Л.И. Лопатников

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Словарь современной экономической науки

Под редакцией
Г.Б. Клейнера,
доктора экономических наук, профессора

5-е издание, переработанное
и дополненное

Академия народного хозяйства
при Правительстве Российской Федерации

Москва
Издательство "ДЕЛО"
2003

УДК 330.101(030)
ББК 65.01(92)
Л77

Lopatnikov Leonid I.
Mathecon Dictionary/A Reference of Modern Applied and Mathematical Economics. — 5-th edition, expanded and updated / Delo Publ., Moscow, Russia.

The Mathecon Dictionary gives a comprehensive coverage of the basic terminology stock of today's science of economics including its inherent mathematized branches and aspects such as economic modelling, econometrics, operations research, management science, economic information, etc. All entries are given both in Russian and in English.

Previous editions of the Dictionary have been published in translations in Germany, China, Poland, Cuba and other countries.

The Mathecon Dictionary is a valuable reference for a broad circle of users from among economists, managers and businessmen, as well as for students.

Лопатников Л.И.

Л77 Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Дело, 2003. — 520 с.

ISBN 5-7749-0275-7

Словарь содержит не только дефиниции, но и подробные объяснения основного круга терминов современной экономической науки, включая такие математизированные ее разделы и аспекты, как экономико-математическое моделирование, эконометрика, исследование операций, менеджмент, экономическая информатика и т. д. Все термины даются на русском и английском языках.

Словарь переведен и издан в Германии, Польше, Китае, на Кубе и в других странах.

Предназначается для широкого круга экономистов, работников органов хозяйственного управления, предпринимателей, а также студентов высших и средних учебных заведений.

УДК 330.101(030)
ББК 65.01(92)

Леонид Исидорович ЛОПАТНИКОВ

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Словарь современной экономической науки

Гл. редактор *Ю.В. Лунзо*. Зав. редакцией *Г.Г. Кобякова*. Редактор *Т.В. Мазуркова*. Художник *Н.В. Пьяных*. Компьютерная подготовка оригинал-макета *В.Л. Филиппов*. Технический редактор *Л.А. Зотова*. Корректоры *Ф.Н. Морозова, Г.В. Платова*.

Подписано в печать 27.12.2002. Формат 70 ×100 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 41,9. Тираж 5000 экз. Заказ № 7058 Изд. № 323.

Издательство "Дело". 119571. Москва, пр-т Вернадского, 82

Коммерческий отдел — тел.: 433-2510, 433-2502. E-mail: delo@ane.ru. Internet: http://www.delo.ane.ru

ФГУИПП "Янтарный сказ"
236000. Калининград. ул. К. Маркса, 18

ISBN 5-7749-0275-7

© Л.И. Лопатников, 2003
© Издательство "Дело", 2003

ОТ АВТОРА

Сегодня, когда наша страна переходит к современной рыночной экономике, очень важно приобщить самые широкие слои общества к достижениям мировой и отечественной экономической науки. Помочь в этом призван и предлагаемый читателю словарь. *В отличие от других издающихся в России экономических словарей он не только дает традиционный набор макро- и микроэкономических терминов, но и охватывает понятийный аппарат и терминологию экономико-математического моделирования, математической экономии, эконометрики, исследования операций, теории принятия решений и тому подобных математизированных аспектов экономической науки.*

Учитывая, что все термины даются с переводом на английский язык, словарь, по-видимому, способен также помочь научным работникам, студентам и другим заинтересованным в этом предмете лицам читать в оригинале труды ведущих экономистов мира.

Стоит напомнить, что в недавнем прошлом термин "экономико-математическое направление" был своего рода псевдонимом научной школы, объединявшей ученых, сосредоточенных в достаточно известном Центральном экономико-математическом институте АН СССР, но и не только в нем. Эти люди стремились развивать современные методы изучения экономики, обогащать свой исследовательский арсенал опытом и знаниями, накопленными мировой наукой[1]. Конечно, при этом они и сами вносили существенный вклад в мировую науку — авторитет советского экономико-математического направления был очень высок. Впрочем, псевдоним имел логическое оправдание: известно, что экономико-математические методы приобрели за последние десятилетия доминирующее место в этом исследовательском арсенале. Не случайно подавляющее большинство ученых, удостоенных Нобелевской премии по экономике, являются экономистами-математиками (к ним принадлежит и единственный советский лауреат этой премии — покойный академик Леонид

[1] Вот и автору удалось раскрыть этот псевдоним только в третьем издании "Экономико-математического словаря", в 1993 г., когда на титульном листе появился подзаголовок: "Словарь современной экономики". А например, за 20 лет до этого, в 1973 г., когда в издательстве "Знание" вышел первый "Популярный экономико-математический словарь", включенные в него термины типа "эконометрия", "эластичность спроса", "предельная полезность" (причем без обычных тогда эпитетов вроде "пресловутая", "так называемая" или "лженаучная"), несмотря на общий хороший прием книги читателями, вызвали немалый переполох в кругах традиционных экономистов, особенно преподавателей политической экономии социализма и такого предмета, как "критика буржуазных экономических учений".

Витальевич Канторович); по существу, вся экономическая литература на Западе математизирована, ни один серьезный ученый-экономист там просто не может состояться, если не имеет основательной математической подготовки.

Более того, экономико-математические методы завоевали доминирующее место и в хозяйственной практике, бизнесе, в принятии решений на уровне экономической политики государств. Их широко используют крупные и крупнейшие фирмы, банки, фонды, а также правительства.

Знакомство с основными понятиями экономико-математических методов, применения компьютерной техники и информатики в экономике необходимо, по нашему мнению, отнюдь не только специалистам — кибернетикам, математикам, экономистам-математикам, являющимся, так сказать, "производителями экономико-математической продукции". Такое знакомство становится профессиональной необходимостью и для ее "потребителей", т. е. всех тех, кто использует экономико-математические модели, но их не разрабатывает, кто анализирует результаты расчетов на ЭВМ, но не программирует их. И если кратко определить сущность предлагаемой читателям книги, ее можно было бы назвать *специальным словарем для неспециалистов*. Это как бы среднее звено в системе, которой, по давнему убеждению автора, должна располагать каждая отрасль знаний: во-первых, общедоступный словарь для всех, особенно для молодежи, обдумывающей выбор будущей профессии (таким, по замыслу, был в свое время наш "Популярный экономико-математический словарь", выдержавший три издания); во-вторых, общий толковый словарь для неспециалистов в данной области, но так или иначе с ней связанных в своей работе, — таково предлагаемое читателю издание; наконец, в-третьих, специальные словари-справочники как рабочий инструмент для специалистов.

В соответствии со сказанным этот толковый словарь современной экономики рассчитан на практическое использование в разных областях экономической работы, предназначен для читателей, владеющих элементами высшей математики и знакомых с основами экономики хотя бы в пределах программы неэкономического вуза.

В отличие от многих выпущенных за последнее время толковых экономических словарей, обычно содержащих лишь дефиниции терминов, словарь строится как *объяснительный,* а в каких-то частях автор высказывает собственное мнение и старается убедить в нем читателя.

Поэтому принцип построения словарной статьи таков: вначале дается возможно более точная научная дефиниция термина (хотя иной раз и приходится поступаться — ради доступности — чрезмерной математической строгостью), затем — предельно простое, понятное его толкование, причем с обильными перекрестными ссылками на другие статьи — для возможных вопросов и справок. За все дефиниции, как и, естественно, толкования, несет ответственность автор. В тех относительно немногочисленных случаях, когда та или иная дефиниция непосредственно заимствовалась из справочной литературы, указывается источник (напр., БСЭ — Большая Советская Энциклопедия. 3-е изд.; МЭС — Математический энциклопедический словарь. М., 1988; СЭС — Советский Энциклопедический Словарь. 4-е изд. М., 1987; ФКЭС — Финансово-кредитный Энциклопедический Словарь. М., 2002).

Что касается терминов математики и математической статистики, то пришлось отобрать для объяснения лишь те из них, которые могут встретиться читателю в самом тексте словаря — в этом смысле он по возможности замкнут. Кстати, "принцип замкнутости" применен и к отбору общенаучных терминов, как и терминов некоторых других смежных отраслей: приводятся лишь те из них, которые помогают понимать материал самого словаря без обращения к другим источникам.

Учитывая происходящие в стране экономические преобразования, автор постарался за минувшие годы кардинально переработать словарь. Можно сказать, изменилась вся идеология книги: если в прежние годы она была направлена на улучшение — насколько это было возможно — системы централизованного планирования (для чего привлекались и некоторые достижения западной экономической науки), то теперь — на развитие в стране современного рыночного хозяйства и органическое его вхождение в мировую экономику. В связи с этим из текста удалено большое количество терминов, потерявших свою актуальность (среди них оставлены лишь некоторые, хотя и устаревшие, но имеющие историко-познавательное значение, без понимания которых нельзя было бы читать труды классиков экономико-математического направления, таких, как Л. Канторович, В. Немчинов, В. Новожилов и др.).

Эта работа была в основном проделана к 4-му изданию, вышедшему в свет в 1996 г. *И тогда указывалось, что перед читателями — совершенно новая книга.* В 5-м же издании сделаны относительно небольшие по объему, хотя в чем-то и существенные, изменения и дополнения, продолжающие ту же линию.

СЛОВА БЛАГОДАРНОСТИ

Замысел, структура и содержание словаря (как и его популярного варианта) выкристаллизовались в процессе моей более чем двадцатилетней работы в Центральном экономико-математическом институте Академии наук. Понятна моя искренняя признательность за советы и консультации коллегам по институту, прежде всего академику Н.П. Федоренко, а также С.А. Айвазяну, В.Я. Алтаеву, К.А. Багриновскому, Е.Г. Гольштейну, Э.Б. Ершову, академику Н.Я. Петракову, Ю.В. Овсиенко, А.А. Фридману и многим другим. Общение с коллегами по Институту экономики переходного периода, где я работал в последующие годы, существенно обогатило мои представления о понятийном аппарате и терминологии современной западной экономической науки, что имело особое значение при подготовке данного издания. В разработке некоторых математических аспектов словаря принял участие кандидат физико-математических наук С.Л. Лопатников, а экологических аспектов — кандидат географических наук Д.Л. Лопатников, в составлении указателей — Е.Л. Лопатникова. Я благодарен также авторам многочисленных рецензий в прессе на прежние издания обоих вариантов книги: академикам А.Г. Гранбергу, А.Н. Ефимову, Д.С. Львову и С.С. Шаталину, экономистам А.И. Семенову, Е.П. Щукину, Г.Л. Авреху, моему покойному другу публи-

цисту В.И. Селюнину и др. Огромная благодарность бывшим редакторам А.И. Кантер (издательство "Знание") и Т.И. Мазуркевич (издательство "Наука"), которые дали путевку в жизнь соответственно популярному и научному вариантам книги. Наконец, нельзя было не воспользоваться поправками, сделанными в ряде случаев самыми внимательными читателями — переводчиками зарубежных изданий, прежде всего К. Шварцем и Г. Цельмером (Германия), Р. Дронгом (Польша), Р.Стефановой и Е. Мутафовой (Болгария), М. Солером (Куба). К сожалению, правда, не удалось сличить с оригиналом переводы на другие языки (китайский, венгерский).

В заключение хочу выразить особую признательность заместителю директора ЦЭМИ, доктору экономических наук Г.Б. Клейнеру, который не только откликнулся на выход 4-го издания содержательной рецензией в журнале "Экономика и математические методы", заставившей меня задуматься над многими принципиальными вопросами, но и взял на себя труд подвергнуть редакции всю рукопись 5-го издания, предлагаемого ныне читателю.

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ СЛОВАРЕМ

Основные термины помещены в алфавитном порядке в том виде, как их принято употреблять, т. е. без искажающих и неблагозвучных инверсий типа *Игр теория*. Исключение составляют лишь термины, содержащие имена собственные, напр. *Леонтьева модели*. Это, по-видимому, облегчит поиск соответствующих статей.

В конце некоторых общих статей под знаком • помещены дополнительные конкретизирующие сведения и при необходимости частные термины, имеющие более специальное значение и представляющие интерес для более подготовленного читателя.

Знак ~ перед некоторыми англоязычными терминами означает не точное, а лишь приблизительное соответствие русского и английского значений.

В словаре принята весьма разветвленная система ссылок. Все термины, которые включены в словник, набраны *курсивом* при первом упоминании их в той или иной словарной статье.Также курсивом набраны встречающиеся в тексте статей имена ученых, справки о которых даны в *Приложении 1*. Термины, имеющие несамостоятельное значение и разъясняемые внутри более общей статьи, выделены шрифтом (напр., **интервальная шкала**, **номинальная шкала** в ст. "**Шкалы**").

Словарь содержит следующие приложения:

1. Имена и даты. Сотня ученых, определивших облик современной отечественной и зарубежной экономической науки.
2. Именной указатель.
3. Предметный указатель (все термины, разъясняемые в словаре).
4. Математические обозначения.
5. Алфавитный указатель англоязычных терминов.
6. Основные источники.

А

АБСОЛЮТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО [absolute advantage] — характеристика *экономического объекта* (индивидуума, фирмы, страны), его способность производить *блага* (*товары* или *услуги*) с большей *эффективностью*, т. е. затрачивая меньше *факторов производства* на единицу продукции, чем другие. А.п. позволяет данному экономическому объекту входить в *рынок* соответствующего товара или услуги и добиваться успеха в *конкуренции* с другими участниками рынка. См. также *Сравнительные преимущества.*

АБСТРАКТНАЯ МОДЕЛЬ [abstract model] — см. *Концептуальная модель.*

АБСТРАКТНАЯ СИСТЕМА [abstract system] — см. *Системный анализ.*

АВТАРКИЯ [autarchy, autarky] — замкнутое хозяйство в масштабах отдельной страны (см. *Закрытая модель, Замкнутая (закрытая) система*). Полная А. невозможна даже для крупных и богатых ресурсами стран, поэтому обычно в литературе говорят об "автаркических тенденциях" в экономической политике. Исторический опыт показал, что они наносят невосполнимый ущерб экономике страны, отбрасывая ее назад в области *научно-технического прогресса, экономической эффективности* общественного производства и уровня благосостояния народа. Степень А. измеряют с помощью различных коэффициентов, в частности отношения внешнеторгового оборота к *валовому внутреннему продукту* страны, доли *импорта* важнейших ресурсов в их общем *потреблении* и т. п. См. также *Протекционизм.*

АВТОКОРРЕЛЯЦИЯ [autocorrelation, serial correlation] — корреляционная связь (см. *Корреляция*) между значениями одного и того же *случайного процесса* $X(t)$ в моменты времени t_1 и t_2. *Функция*, характеризующая эту связь, называется **автокорреляционной функцией**.

При анализе *временных рядов* автокорреляционная функция характеризует внутреннюю зависимость между временным рядом и тем же рядом, но сдвинутым на некоторый промежуток времени (сдвиг). Иначе говоря, это корреляция членов ряда и передвинутых на L единиц времени членов того же ряда: $x_1, x_2, x_3, \ldots$ и $x_{1+L}, x_{2+L}, x_{3+L}, \ldots$ Запаздывание L называется *лагом* и является положительным целым числом. В некоторых работах А. определяется как корреляционная зависимость между соседними значениями уровней временного ряда.

Наличие А. затрудняет применение ряда классических методов анализа временных рядов. В моделях *регрессии*, описывающих зависимости между случайными значениями взаимосвязанных величин, она снижает эффективность применения *метода наименьших квадратов*. Поэтому выработаны и применяются специальные статистические приемы для ее выявления (напр., критерий *Дарбина — Уотсона*) и элиминирования (напр., преобразование временного ряда в ряд значений разностей между его соседними членами), а также для модификации самого метода наименьших квадратов.

АВТОМАТ [automat] — см. *Теория автоматов.*

АВТОМАТИЗАЦИЯ [automation] — "применение технических средств, экономико-математических методов и систем управления, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации"[1]. В словаре мы рассматриваем это понятие лишь в последнем из названных аспектов: как А. информационных *процессов*, причем процессов управления *системами* различного назначения, в первую очередь — экономическими.

На предприятиях, в организациях, в народном хозяйстве ведутся работы по автоматизации систем управленческого труда, сбора и обработки экономической и научной *информации*, контроля качества продукции, документооборота, обучения кадров, редакционно-издательской и информационной деятельности (реферирование, перевод) и т. д. При этом создаются соответствующие системы, которые в зависимости от степени А. подразделяются на **автоматизированные** (в которых часть функций выполняет человек) и **автоматические** (работающие без участия человека).

См. *Автоматизированная клиринговая палата, Автоматизированная система обработки данных (АСОД), Автоматизированная система управления (АСУ), Автоматизированное рабочее место (АРМ), Информационно-поисковая система (ИПС).*

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА (АИС) [automated, automatized information system] — см. *Автоматизированная система обработки данных (АСОД), Информационно-поисковая система (ИПС).*

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ КЛИРИНГОВАЯ ПАЛАТА [automated clearing house, ACH] — учреждение, предназначенное для электронного выполнения трансфертов (передач) денежных средств. А. к.п. существуют во многих странах. Напр., в США она действует в рамках Федеральной резервной системы и обслуживает в основном расчеты правительства.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ (АСОД) [electronic data processing system] — *система обработки данных*, основанная на использовании электронных вычислительных машин (в отличие от систем, где обработка *данных* ручная). Возможны два принципа организации такой обработки. В первом случае *информация* собирается и обрабатывается специально для решения каждой *задачи*, во втором — для решения различных задач наряду с переменной (специфической для каждой задачи) информацией используются общие нормативно-справочные (условно-постоянные) данные. В последнем случае система называется **интегрированной**. Часто интегрированными системами называются те, в которых не только исходная информация для разных задач общая, но и результаты решения одних задач используются для решения других (см. *Интегрированная система обработки данных*).

АСОД применяются в *планировании* и *управлении* (*автоматизированные системы планирования, управления*), в научных исследованиях (автоматизированные системы сбора и обработки экспериментальных данных и системы автоматизации испытаний), в библиотечном деле и информационных службах (см. *Информационно-поисковые системы*), в проектировании (системы автоматизированного проектирования и конструкторских работ) и других областях.

В статистических публикациях применяется также близкий термин — АСОИ (**автоматизированные системы обработки информации**), под которым обычно понимаются системы, не обязательно связанные собственно с управлением теми или иными *объектами* (предприятиями, организациями, технологическими процессами).

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПЛАНОВЫХ РАСЧЕТОВ (АСПР) [computerized system of planning calculations] — 1. Одна из *подсистем* АСУ на любом уровне: предприятия, фирмы, концерна и т. п. Представляет собой *комплекс* взаимно увязанных *информационных и экономико-математических моделей* и *систем моделей*, в совокупности обеспечивающих составление планов и программ развития *экономического объекта*.

[1] СЭС. С. 16.

2. Система, действовавшая в условиях централизованного *планирования* экономики в бывш. СССР. Была предназначена для составления государственных *планов* развития народного хозяйства на основе *экономико-математических методов* и ЭВМ. См. также *Согласование плановых решений.*

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ (АСУ) [automated, automatized control system (ACS), computerized control system, management information system (MIS)] — *система управления*, в которой применяются современные электронные средства *обработки данных* и *экономико-математические методы* для решения основных задач управления производственно-хозяйственной деятельностью. Это *человеко-машинная система*: в ней ряд операций и действий передается для исполнения машинам и другим устройствам (особенно это относится к т.н. рутинным, повторяющимся, стандартным операциям и расчетам), но главное решение всегда остается за человеком. Этим АСУ отличаются от автоматических систем, т. е. таких технических устройств, которые действуют самостоятельно по установленной для них программе, без вмешательства человека.

АСУ подразделяются прежде всего на два класса: **автоматизированные системы организационного управления** и **автоматизированные системы управления технологическими процессами** (последние часто бывают автоматическими, первые ими принципиально быть не могут).

Традиционно термин АСУ закрепился за первым из названных классов. Отличие АСУ от обычной (неавтоматизированной), но также использующей компьютерные системы управления схематично показано на рис. А.1, *а, б.*

Стрелками обозначены потоки *информации*. В первом случае (*а*) компьютер используется для решения отдельных задач управления (напр., для выполнения плановых расчетов, результаты которых рассматриваются органом управления и либо принимаются, либо отвергаются). При этом необходимые *данные* собираются специально для решения каждой задачи и вводятся в компьютер, а потом за ненадобностью уничтожаются.

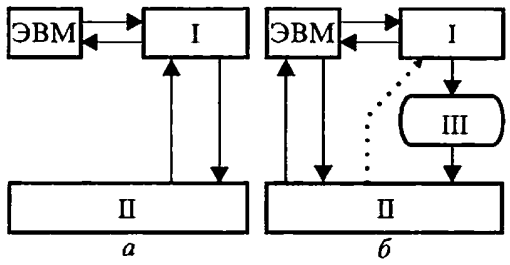


Рис. А.1. Компьютерная система управления:

а — неавтоматизированная, *б* — автоматизированная; **I** — управляющий центр; II — автоматизированная управляемая система (производство); III — контроль; тонкая стрелка — канал непосредственного управления компьютером некоторыми технологическими процессами (бывает не во всех АСУ); тонкая пунктирная стрелка — канал по которому часть информации поступает непосредственно в центр, минуя компьютер

Во втором случае (*б*) существенная часть информации от объекта управления собирается непосредственно компьютерным центром (в том числе по каналам связи). При этом нет необходимости каждый раз вводить в компьютер все данные: часть из них (*цены, нормативы* и т. п.) хранится в компьютере. Из него выработанные задания поступают, с одной стороны, в орган управления, а с другой (обычно через контрольное звено) — к объекту управления. В свою очередь информация, поступающая от объекта управления, влияет на принимаемые решения, т. е. здесь используется кибернетический принцип *обратной связи*. Это — АСУ.

Принято рассматривать каждую АСУ одновременно в двух аспектах: с точки зрения ее функций (что и как она делает) и с точки зрения ее схемы, т. е. с помощью каких средств и методов эти функции реализуются. Соответственно АСУ подразделяют на две группы подсистем — *функциональные* и *обеспечивающие*.

Создание АСУ на действующем экономическом объекте (в фирме, на предприятии, в банке и т. д.) — обычно длительный процесс. Отдельные подсистемы АСУ проектируются и вводятся в действие последовательными очередями, в состав функций включаются также все новые и новые задачи; при этом АСУ органически "вписывается" в систему

управления. Обычно первые очереди АСУ ограничиваются решением чисто информационных задач. В дальнейшем их функции усложняются, включая использование оптимизационных расчетов, элементов *оптимального управления*. Степень участия АСУ в процессах управления может быть весьма различной, вплоть до самостоятельной выдачи компьютером (на основе получаемых им данных) оперативных управляющих команд. Поскольку внедрение АСУ требует приспособления документации для машинной обработки, создаются унифицированные системы документации, а также *классификаторы* технико-экономической информации и т. д.

Экономическая эффективность АСУ определяется прежде всего ростом эффективности самого производства в результате лучшей загрузки оборудования, повышения ритмичности, сокращения незавершенного производства и других материальных запасов, сокращения издержек, повышения качества продукции, расширения спроса на нее.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО (АРМ) [computer workstation] — рабочее место персонала АСУ или другой *системы обработки информации* (напр., АРМ плановика в АСУП, бухгалтера, экономиста-аналитика), оснащенное персональным компьютером (который связан с *местной вычислительной сетью* и другими информационными сетями), а также специальным программным обеспечением, предназначенным для решения задач пользователя АРМ.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ [automatic stabilizers] — инструмент *управления* макроэкономическими процессами, предназначенный для смягчения амплитуды *экономических циклов* автоматически, т. е. без вмешательства правительства, фирм и отдельных лиц. Это своего рода "фильтры", входящие в цепь *обратных связей экономической системы*: поэтому их иногда называют **встроенными стабилизаторами** [built-in stabilizers]. Они сглаживают возможные, но трудно предсказуемые отклонения в ходе управляемого процесса, и в результате такие отклонения (напр., "шоковое" падение *инвестиционного спроса*, способное вызвать резкое падение объема *ВВП*) не требуют от правительства принятия оперативных, чрезвычайных и порой весьма болезненных для населения мер. В рыночной экономике такими встроенными стабилизаторами могут быть, напр., шкалы прогрессивного *налога* на *заработную плату* (предотвращающие чрезмерные *доходы*), *ставки рефинансирования* Центрального банка, системы социального обеспечения и др. Характерный пример А.с. — пособия по *безработице*. Резкое уменьшение *занятости* влечет соответственно снижение *потребительского спроса*, а следом — *инвестиционного* и *совокупного спроса* в экономике и далее в результате действия эффекта *мультипликатора* ведет к еще более резкому падению ВВП и доходов населения. Пособия по безработице препятствуют столь резкому спаду потребительского спроса, а значит, и производства.

АВТОНОМНАЯ МОДЕЛЬ [autonomous model] — часть *системы моделей*, которую можно анализировать независимо от других частей. Напр., *модель* предприятия в *системе моделей АСУ* отрасли, концерна или иного объединения предприятий. Подобный подход применим всюду, где отдельные хозяйственные звенья обладают самостоятельностью в своих действиях. Однако автономность частичных моделей всегда относительна.

См. также *Данцига — Вульфа метод декомпозиции, Декомпозиционные методы.*

АВТОНОМНЫЕ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ [autonomous investment] — в макроэкономическом и микроэкономическом анализе часть общих *капиталовложений*, которая определяется не внутриэкономическими *факторами* (такими, напр., как прибыльность вложений или потребность сбалансирования отраслей производства для пропорционального и ускоренного развития), а факторами, внешними по отношению к *экономической системе*. Таковы, напр., в отличие от *индуцированных капиталовложений* государственные инвестиции, не зависящие от "*склонности к сбережению*" и выступающие как способ (инструмент) стабилиза-

ции экономического процесса (т. е. борьбы с кризисами).

К А.к. относят также капитальные затраты на создание и развитие принципиально новых направлений техники и технологии, *экономическая эффективность* которых либо заранее неизвестна, либо не может проявиться в рассматриваемом (плановом) периоде.

АВТОНОМНЫЙ (НЕОВЕЩЕСТВЛЕННЫЙ) ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС [disembodied technological progress] — понятие теории *производственных функций*. В отличие от *материализованного технического прогресса* выражает тенденцию, зависящую от совместного действия таких факторов роста, как совершенствование организации и управления производством, накопление научных знаний, повышение культурно-технического уровня трудящихся. Поскольку А.т.п. не зависит от накопления *капитала* или *затрат* других *ресурсов*, учитываемых в производственной функции, его считают как бы даровым.

То же: **Нематериализованный технический прогресс**.

АВТОРЕГРЕССИОННАЯ МОДЕЛЬ (иногда — авторегрессивная) [autoregressive model] — статистическое описание связи значений одного и того же *показателя* в разные моменты времени: $Y_t = f(y_{t-\tau})$; **авторегрессия** — *регрессия* некоторого *состояния случайного процесса* на предшествующие состояния этого процесса (см. *Лаг*).

АВТОРЕГУЛИРОВАНИЕ [autoregulation] — см. *Саморегулирование*.

АГЕНТ, экономический [economic actor, agent] — действующее лицо в экономике (как физическое, так и юридическое), которое может принимать экономические *решения*, самостоятельно составлять хозяйственные *планы* и действовать согласно им, получать задания на производство или распределение тех или иных *продуктов* или *услуг*, выступать в качестве их покупателя. Другие термины, отражающие то же понятие: **экономический субъект**; **хозяйственный** (иногда — **хозяйствующий**) **субъект**; *лицо, принимающее решения (ЛПР)*.

В разных областях экономики и права применяются разные трактовки понятия экономического агента. Но практически везде к экономическим субъектам (агентам, ЛПР) независимо от организационно-правовых форм и видов собственности относят предприятия, их объединения (союзы, ассоциации, концерны, отраслевые, межотраслевые, региональные и другие объединения), организации и учреждения (в том числе банки и кредитные учреждения), их союзы и ассоциации, страховые организации, товарные и фондовые биржи, инвестиционные, пенсионные, общественные и другие фонды; а также граждан, осуществляющих самостоятельную предпринимательскую деятельность.

АГЛОМЕРАЦИОННЫЙ ЭФФЕКТ [agglomeration economies] — экономическая выгода от территориальной концентрации производств и других *экономических объектов* в городах и агломерациях (т. е. относительно близких друг от друга пунктах). Например, сосредоточение в одном районе предприятий, пользующихся услугами высокопроизводительного литейного завода, сокращает *издержки* на изготовление литых заготовок (в этом случае выгода двойная: на транспортировке и на снижении себестоимости литья в результате действия *эффекта масштаба*). В т. н. технополисах концентрация специалистов достигает своего рода критической массы, что приводит к эффективному и оперативному обмену идеями, изобретениями и другой *информацией* и в результате — к массовому научно-техническому творчеству. Пример — агломерация Кремниевой долины в США, в короткий срок ставшей крупнейшим в мире центром разработки и производства электронной техники и технологии.

В А.э. проявляется совокупность и взаимодействие факторов *внешней экономии* для различных объектов, входящих в агломерацию.

АГРЕГАТ [aggregate index, aggregation of figures] — в экономике означает, как правило, продукт укрупнения *информации*. Такие общеэкономические *показатели*, как *совокупный общественный продукт, конечный продукт, национальный доход*, тоже называют агрегатами.

АГРЕГАТНАЯ МОДЕЛЬ [aggregative model] — см. *Макроэкономическая модель.*

АГРЕГАТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ [aggregate supply] — см. *Анализ спроса и предложения, Совокупное предложение.*

АГРЕГАТНЫЙ ВЫПУСК [aggregate output] — в *системе национальных счетов* то же, что *валовой национальный продукт.*

АГРЕГАТНЫЙ СПРОС [aggregate demand] — см. *Анализ спроса и предложения, Совокупный спрос.*

АГРЕГАТНЫЙ ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ [aggregative principle of system-building] — принцип, при котором *структура системы*, построенная как совокупность *блоков* (*агрегатов*), подвижна и формируется применительно к тем или иным конкретным условиям ее *функционирования.*

АГРЕГИРОВАНИЕ [aggregation, aggregation problem] — объединение, укрупнение *показателей* по какому-либо *признаку.* С математической точки зрения А. рассматривается как преобразование *модели* в модель с меньшим числом *переменных* и / или ограничений — *агрегированную модель*, дающую приближенное (по сравнению с исходным) описание изуча- емого *процесса* или *объекта.* Его сущность — в соединении однородных *элементов* в более крупные.

Среди способов А. сложение показателей, представление группы агрегируемых показателей через их *среднюю*, использование различных взвешивающих коэффициентов (см. *Вес*), баллов (см. *Шкалы*) и т. д.

Процесс, обратный к А., называется **дезагрегированием**, реже — **разагрегированием, разукрупнением.**

Некоторыми теоретиками термин "агрегирование" понимается и как переход от микроэкономического к макроэкономическому взгляду на изучаемые экономические явления.

В *экономико-математических моделях* А. необходимо потому, что ни одна модель не в состоянии вместить всего многообразия реально существующих в экономике *продуктов, ресурсов, связей.* Даже крупноразмерные модели, насчитывающие десятки тысяч показателей, неизбежно являются продуктом агрегирования.

В процессе *управления* при переходе от низшей ступени к высшей показатели агрегируются, а число их уменьшается. Но при этом часть информации теряется (при сведении воедино заказов на материалы, напр., уже неизвестно, каких именно марок и размеров они нужны каждому заказчику) и приходится вести расчеты приближенно, на основании статистических закономерностей. Поэтому всегда необходимо сопоставлять выгоду от сокращения расчетов с ущербом, который наносится потерей части информации.

Особенно затруднено А. в динамических моделях, поскольку с течением времени меняется соотношение элементов, входящих в укрупненную группу (возникает **"структурная неоднородность"**).

Расхождение между результатами исходной задачи и результатами агрегированной задачи называется **ошибкой А.** Уменьшение ошибки А. — один из основных *критериев*, применяемых в **теории оптимального агрегирования**, разработанной Л. Гурвицем, Э. *Маленво,* У. Фишером и Дж. Чипмэном.

А. имеет большое значение в методе *межотраслевого баланса (МОБ)*, где оно предполагает объединение различных производств в отрасли, продуктов — в обобщенные продукты и укрупнение, таким образом, показателей балансовых расчетов. МОБ обычно оперирует **"чистыми отраслями"**, т. е. условными отраслями, каждая из которых производит и передает другим отраслям один агрегированный продукт. Количество их в модели ограничивается вычислительными возможностями и некоторыми обстоятельствами математического характера, однако, в принципе, чем больше детализация МОБ, тем лучше он отражает действительность, тем точнее расчеты по нему.

А. в МОБ возможно двух типов — **вертикальное** и **горизонтальное.** Первое означает объединение продукции по технологической цепочке. Например, в соответствии с этим принципом в одну группу могут быть объединены железная руда, чугун, сталь, прокат (тогда отрасль дает потребителям один продукт — прокат), в другую — пряжа, суровая ткань, готовая ткань, в третью — целлюлоза,

бумажное производство. При этом все показатели (прежде всего затраты) относятся на избранную единицу агрегированного продукта (в данных примерах — это т готового проката, 1 млн кв.м готовой ткани, т бумаги). Выбрать правильное объединение сложно: сталь может отпускаться потребителям (для литейных производств) не в виде проката, а в виде слитков; целлюлоза может поступать не только на бумажные комбинаты, но и на заводы искусственного волокна, где из нее делают вискозную пряжу, и т. д.

При горизонтальном А. в одну группу объединяются, напр., продукты, сходные между собой либо по экономическому назначению (различные виды зерна, топлива), либо по техническим условиям производства. Это связано, однако, с дополнительными трудностями. Логично объединить в одну группу всю электроэнергию, но структура затрат на ее производство на тепловых и гидравлических станциях в корне различна. Любой сдвиг в соотношениях внутри такой объединенной отрасли резко скажется на ее показателях, необходимых для расчета. Наиболее рациональные способы А. отраслей и продуктов определяются путем экономико-математических расчетов. Основным инструментом А. во многих экономических расчетах являются *цены*.

АДАПТАЦИЯ [adaptation] — приспособление *системы* к реальным условиям. Этим свойством в большой мере обладают биологические системы (пример — приспособляемость животных). Различают А. **пассивную** (реагирование системы на изменение *среды*) и **активную** (воздействие системы на среду).

Экономику в целом, а также отдельные *экономические объекты* (напр., предприятия) тоже рассматривают как **адаптирующиеся, адаптивные** системы. В процессе перехода от централизованно управляемой к рыночной системе экономических взаимоотношений особую роль играет адаптация экономических агентов к новым условиям. Способность к А. — важное требование к построению *экономико-математических моделей* и *систем моделей*, особенно предназначенных для практического использования.

См. также *Адаптивность плана*.

АДАПТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ [adaptive strategy] (в *исследовании операций*) — такая *стратегия*, которая определяется в процессе решения *задачи* на основе накопления новой *информации* о возможных *результатах* того или иного варианта *решения*.

АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ [adaptive control] — такое *управление*, когда желательное *состояние системы* определяется на основе предшествующего процесса управления (т. е. на основе накопления опыта). В том же смысле употребляется термин "**обучение**".

АДАПТИВНОСТЬ ПЛАНА [adaptibility of a plan] — способность *плана* сохранять свою значимость в изменившихся условиях. См. также *Маневренность плана*.

АДАПТИРУЮЩИЕСЯ, АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ [adaptive systems] — *системы*, способные к *адаптации*. Подразделяются на **самонастраивающиеся и самоорганизующиеся** системы. В первом случае в соответствии с изменениями *внешней среды* меняется способ *функционирования системы* (напр., предприятие расширяет выпуск *продукции* вслед за увеличением *спроса*), во втором — меняется *структура системы* (напр., на заводе создали отдел стандартизации в связи с возросшими требованиями к качеству изделий).

АДДИТИВНОСТЬ [additivity] — "свойство величин, состоящее в том, что значение величины, соответствующее целому объекту, равно сумме значений величин, соответствующих его частям при любом разбиении объекта на части"[2]. Соответственно в *кибернетике* характеристика *системы* аддитивна, если она равна сумме тех же характеристик для составляющих систему *подсистем* и *элементов*.

В математике *функция* называется аддитивной, если и область определения, и область значений этой функции суть *векторные пространства* и $f(x_1 + x_2) = f(x_1) + f(x_2)$ при любых $x_1, x_2 \in X$, где X — область определения f.

Функция называется **супераддитивной** или **субаддитивной**, если вместо зна-

[2] БСЭ. Т. 1. С. 221.

ка равенства здесь соответственно стоят знаки ≥ и ≤. Таким образом, аддитивная функция одновременно является и супераддитивной, и субаддитивной.

АДЕКВАТНОСТЬ МОДЕЛИ [adequacy of a model] — соответствие *модели* моделируемому *объекту* или *процессу*. Адекватность — в какой-то мере условное понятие, так как полного соответствия модели реальному объекту быть не может, иначе это была бы не модель, а сам объект. При моделировании имеется в виду адекватность не вообще, а по тем свойствам модели, которые для исследования считаются *существенными*. Трудность *измерения экономических величин* осложняет проблему адекватности экономических моделей.

См. также *Верификация модели, Валидация модели.*

АКСЕЛЕРАТОР [accelerator] — в наиболее общем смысле (термин *экономической кибернетики*): такое звено *системы управления* (“**дифференцирующее звено**”), в котором выходная величина y пропорциональна скорости изменения входной величины x, т. е. $y = \kappa\,(dx/dt)$. Соответственно в *теории экономического роста* это *показатель*, характеризующий связь между приростом *национального дохода* (или *конечной продукции*) и объемом *капиталовложений* и отражающий т. н. **эффект нарастания развития (акселерации)**. Наконец, еще более узкой является трактовка этого понятия в работах представителей неокейнсианства — как показателя, отражающего лишь одну сторону указанной связи: влияние ожидаемого или потребного роста национального дохода (объема продукции, или *спроса* на эту продукцию) на размер “индуцируемых” им капиталовложений. Именно последняя трактовка наиболее распространена в западной экономической литературе.

Смысл “эффекта нарастания развития” состоит в том, что чем бóльшая доля национального дохода выделяется на капиталовложения, тем быстрее растет сам национальный доход, тем большую долю его можно выделить на новые капиталовложения и т. д. Коэффициент k получается делением суммы капиталовложений K в данном году на прирост национального дохода (конечной продукции) N в предшествующем году. Иначе говоря, это сумма капиталовложений, связанных с приростом единицы дохода:

$$k = \frac{K}{\Delta N},$$

где величина k называется **мощностью** А. (или **фактором** А.). Такое соотношение объясняется тем, что всегда стоимость средств производства существенно превышает стоимость производимой ими в течение года продукции.

Следовательно, если известен абсолютный объем капиталовложений данного года, то с помощью А. можно определить примерную величину прироста национального дохода (или конечной продукции) в будущем году:

$$\Delta N = \frac{K}{k}.$$

И наоборот, если задаются целью получить определенный прирост национального дохода (или конечной продукции), то, зная величину А., определяют необходимый объем капиталовложений (т. е. прироста фондов) включая затраты на восстановление выбывающих фондов и *автономные капиталовложения* (слагаемое b):

$$K = kN + b.$$

Напр., если мы хотим, чтобы выпуск продукции в будущем году вырос на 20 млн руб., то при коэффициенте акселерации 3 придется затратить 60 млн руб. капиталовложений, а при коэффициенте 4 — 80 млн руб. (в этом смысле А. иногда отождествляют с *коэффициентом приростной фондоемкости*). Это будут, однако, не все потребные капиталовложения, а лишь “**индуцированные**” (без слагаемого b).

Вместе с *мультипликатором* А. дает в руки исследователя важные инструменты для построения *динамической модели экономики* (в частности, взаимодействие между акселератором и мультипликатором заложено в основу известной модели *Харрода—Домара)*.

• Применительно к отдельной *фирме эконометрика* трактует коэффициент акселерации k как оптимальный показатель *капиталоемкости* изменений масштабов хозяйственной деятельности (например, расширения производства некоторой продукции). Он может быть как постоянным, так и переменным — когда при росте производства меняется и уровень его *экономической эффективности* (*"эффект масштаба"*, эффект изменения технологии производства). Среди видов А. различают:

А. **простой** (crude accelerator) — описанная выше модель, учитывающая лишь взаимосвязи роста результатов (дохода или продукции) с необходимыми для него или вызванными им капиталовложениями, но без учета дополнительных обстоятельств (напр., возможностей роста производства без капиталовложений, если имеются недогруженные мощности).

А. **гибкий** (flexible accelerator) — усложнение предыдущей модели, учитывающее указанные выше возможные обстоятельства, колебания уровня производства и др.

А. с **запаздыванием** (lagged accelerator) учитывает запаздывание фактической скорости роста инвестиций по отношению к росту результатов производства (дохода), который вызывает ("индуцирует") их.

АКСЕЛЕРАЦИОНИСТСКАЯ МОДЕЛЬ ИНФЛЯЦИИ [accelerationist model of inflation] — *модель* взаимодействия *безработицы*, уровня *инфляции* и реального *национального продукта*, в которой рассматривается не только изменение уровня *цен*, но и скорость этого изменения. Делается предположение, что если государство пытается поддерживать безработицу ниже ее "естественного уровня", то это приводит к ускорению инфляции (см. *Естественная норма безработицы*).

АКСИОМЫ ВЫЯВЛЕННОГО ПРЕДПОЧТЕНИЯ [axioms of revealed preference] — исходные положения анализа *потребительского спроса*, определяющие возможность выносить заключения о *предпочтениях* потребителя, когда известен сделанный им *потребительский выбор*. Сформулированы *П. Самуэльсоном* и поэтому называются также **аксиомами Самуэльсона.**

Общий смысл аксиом состоит в следующем: считается, что набор благ q_0 при *векторе цен* p_0 и при общем расходе на приобретение этих благ Z_0 "выявленно" предпочитается другому набору q_1, если потребитель и при тех же ценах купил набор q_0, в то время как мог бы на те же деньги купить набор q_1. Это записывается так: $q_0 \nmid q_1$ если, и только если $p_0q_0 > p_0q_1$.

На этой основе строятся т. н. **слабая** и **сильная аксиомы**: слабая утверждает, что если набор q_0 явно предпочтительнее набора q_1, то q_1 не может быть предпочтительнее q_0, т. е. отношение явного предпочтения асимметрично.

Сильная аксиома относится не только к двум наборам, но к любому их числу. Она позволяет сопоставлять и такие наборы, которые непосредственно по тем или иным причинам "несравнимы" (напр., q_0 и q_n). Аксиома утверждает, что если набор q_0 явно предпочтительнее набора q_1, набор q_1 явно предпочтительнее набора q_2, и т. д. до q_n, то набор q_n не может быть предпочтительнее q_0. При некоторых дополнительных условиях этим создается возможность построения *функции полезности*.

АКТИВИЗМ [activism] — в западной экономической литературе так называется политика активного вмешательства государства в экономику (главным образом, в денежно-фискальной области). Теория и практика активизма восходят к идеям *Дж. М. Кейнса*. См. *Кейнсианская теория экономики*.

АКТИВНЫЙ (УСЛОВНЫЙ) СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ [conditional prediction] — *прогноз*, применяемый тогда, когда предусматривается, что лицо, принимающее решение, может осуществлять различные меры, которые способны воздействовать на прогнозируемые *показатели*. Напр., если наблюдается неблагоприятная тенденция к понижению *фондоотдачи*, то *пассивный прогноз* предскажет дальнейшее снижение этого показателя. Активный же прогноз ответит на вопрос, что будет, если окажется принятой та или иная программа действий по повышению эффективности фондов (см. также *Вариантные прогнозы*).

АКТИВЫ [asset] — собственность *фирмы* или отдельного лица (в денежном вы-

ражении), составляющая часть достояния (*богатства*). Различаются **реальные** А. (напр., здания, сооружения, земля, сырье и материалы на складе и т. п.) и **финансовые** А. (документы, подтверждающие передачу собственности кому-либо в долг). Наиболее *ликвидные* активы — денежная наличность, которую всегда можно обратить в реальные А. (все они отражаются в левой части *баланса* фирмы).

А. могут приносить *доход*; его размеры определяются отношением общего объема денежных поступлений от актива к его *цене*. Он может быть в явной форме (напр., *рентные платежи* при сдаче дома в наем или *дивиденды* от *акций*, доходы от других ценных бумаг) и в неявной — повышения или понижения стоимости актива (повышение стоимости актива представляет собой прирост *капитала*, а понижение — потерю части его объема). В последнем случае доход остается латентным, нереализованным до тех пор, пока актив не будет продан.

Различаются активы **рисковые** (таковы *акции* фирм, которые могут в любое время разориться, обанкротиться) и (относительно) **безрисковые** (напр., государственные ценные бумаги, депозитные счета в надежных банках). Прибыль от актива в реальном выражении исчисляется с поправкой на *инфляцию*. **Ожидаемая прибыль** — та, которую актив принесет в среднем: в каждый отдельный год она может в ту или иную сторону отличаться от расчетной.

АКТУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ [data updating] — модификация *массива данных* в соответствии с текущей информацией. Производится по специальным правилам, с заданной периодичностью или эпизодически.

АКТУАРНЫЕ РАСЧЕТЫ [actuarial calculations] — расчеты в области страховой *математической статистики*. Одна из распространенных задач таких математико-статистических вычислений, связанных с определением норм и условий страхования, состоит в том, чтобы сумма страховых взносов за вычетом полагающихся выплат гарантировала получение страховой фирмой (или государственной организацией) ожидаемых *доходов*.

АКЦИЯ [share] — ценная бумага, удостоверяющая долевое участие в собственности (в уставном фонде акционерного общества, эмитировавшего эту А.). Обычно выпускаются акции двух категорий: 1) **простые**, или **обыкновенные,** дающие право голоса в управлении обществом; 2) **привилегированные**, такого права не дающие, но предоставляющие *приоритет* в получении *дивидендов*. Курс отдельной А. должен быть достаточно высоким, чтобы **норма дивидендов** (годовые дивиденды, деленные на курс акций) плюс **норма ожидаемого прироста капитала** (общая *прибыль*) компенсировали вкладчику *риск*, связанный с приобретением акцией.

АЛГЕБРАИЧЕСКОЕ ДОПОЛНЕНИЕ [co-factor] — понятие *матричной алгебры*; применительно к *элементу* a_{ij} *квадратной матрицы* A образуется путем умножения *минора* элемента a_{ij} на $(-1)^{i+j}$ (обозначается A_{ij}):

$$A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij},$$

где M_{ij} — **минор** элемента a_{ij} матрицы $A=[a_{ij}]$, т. е. *определитель* матрицы, полученной из матрицы A вычеркиванием *строки* и *столбца*, на пересечении которых стоит элемент a_{ij}. Понятие А.д. используется, в частности, в операции *обращения матрицы*. (Существует и более широкое понимание этого термина — применительно к любому минору матрицы.)

АЛГОРИТМ (АЛГОРИФМ) [algorithm] — точное предписание относительно последовательности действий (*шагов*), преобразующих исходные данные в искомый *результат*. Это понятие появилось за много веков до появления электронных вычислительных машин, с которыми его обычно связывают. Термин происходит от слова Algorithmi: так на латинском языке звучало имя хорезмского математика IX столетия аль-Хорезми, трактат которого в Средние века был распространен в Европе. Тогда алгоритмом называлось десятичное счисление и искусство счета в этой системе.

А. — основа решения любой *экономико-математической задачи, задачи*

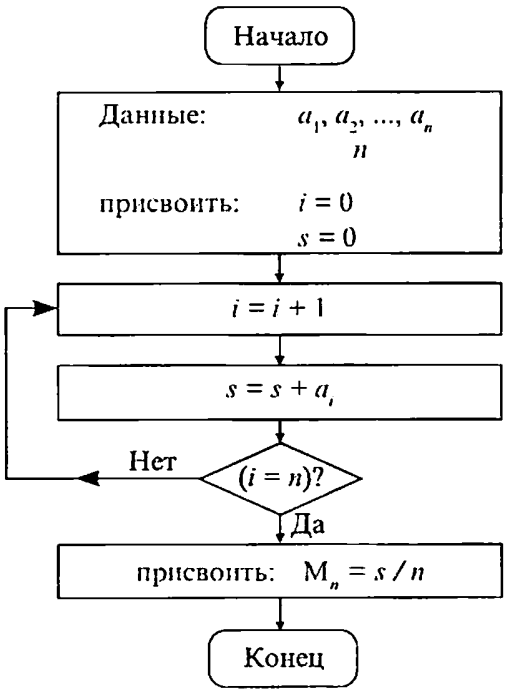


Рис. А.2. Блок-схема алгоритма вычисления среднего арифметического

управления, а также построения многих *экономико-математических моделей* (особенно прикладных, предназначенных для практических компьютерных расчетов).

Оценка качества А. обычно определяется его *сходимостью* (если А. не сходится, он не годится), скоростью сходимости (чем она выше, т. е. чем меньше шагов требуется для решения, тем А. лучше); кроме того, важную роль играют время счета на компьютере (оно зависит не только от числа шагов, но и других обстоятельств), удобство обращения к А., возможность работы в режиме диалога человека и ЭВМ.

Для наглядности алгоритм, если он относительно прост, можно отобразить в виде *блок-схемы* (рис. А.2). А., записанный таким образом, чтобы его могла выполнять вычислительная машина, называется *программой*.

• Среди важнейших (для экономико-математических приложений) видов алгоритмов принято различать:

Итеративный А. [iterative routine] — см. *Итеративные методы*.

Моделирующий А. [simulator] — алгоритм (компьютерная программа), имитирующий при исследовании *сложных систем* взаимодействие элементов процесса и позволяющий при заданной совокупности *экзогенных величин (параметров, управляющих переменных)* получить *эндогенные величины (выходы)* или их искомые характеристики.

Циклический А. [cyclical algorithm] — алгоритм, при котором через какое-то (обычно большое) число *шагов* результаты начинают повторяться (напр., А. вычисления на компьютере *псевдослучайных чисел*).

АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ [control procedure] — точно определенный порядок выработки управленческих *решений*, формирования *планов*, обмена *информацией* в процессе *управления*. Тщательная отработка А.у. — необходимый этап проектирования любой АСУ. Для проверки А.у. эффективно применение методов *машинной имитации*.

АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА [algorithmic problem] — см. *Теория алгоритмов*.

АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ СЕТЬ [algorithmic network] — система взаимоувязанных формул расчета *данных* в *автоматизированной системе управления*. А.с. часто применяется для расчета тех *показателей*, которые не вычисляются непосредственно путем решения *плановой задачи*. Например, в результате оптимизационного расчета производственной мощности предприятия могут быть получены задания по объему *продукции* по годам планового периода. Исходя из них с помощью А.с. рассчитываются соответствующие показатели по *себестоимости* продукции, потребности в рабочей силе и т. п.

Формулы А.с. записываются в такой последовательности, чтобы для вычислений использовалась либо **исходная *информация*** (содержащаяся в исходных массивах данных), либо **промежуточная информация**, являющаяся результатом вычислений по предыдущим формулам. Это гарантирует идентичность одноименных показателей в разных разделах плана, взаимную согласованность всего комплекса плановых показателей.

АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ПОДХОД [algorithmic approach] — см. *Эвристика*.

АЛЬТЕРНАТИВА (АЛЬТЕРНАТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ) [alternative, alternative decision,

alternative strategy] — понятие *исследования операций, теории игр, теории решений* — возможный вариант *решения задачи*.

Обычно под термином "А." понимается как само решение, так и *результат (исход)* его реализации. Соответственно, *множество* альтернатив совпадает с множеством конечных исходов, результатов (*изоморфно* ему)[3]. Такое отождествление в большинстве случаев оправданно, однако возможны ситуации, когда эти понятия необходимо различать (напр., ситуации *риска* и *неопределенности*).

Те задачи исследования операций, которые состоят в выборе одной из существующих (известных) А., называются *задачами оценки*, а задачи, которые состоят в разработке новых стратегий (если, напр., существующие оказываются недостаточными для достижения цели), называются *задачами разработки*. В ряде случаев, напр., в *играх* (см. *Теория игр*), возникает необходимость выяснения альтернативных контрстратегий, т. е. возможных действий других участников игры или действий "*природы*", способных отрицательно повлиять на результаты решения задачи, несмотря на удачный выбор стратегии.

Постановка задачи исследования операций может считаться законченной лишь тогда, когда определен **список альтернатив** и способ (*критерий*) выбора наилучшей из них для достижения заданной *цели*.

• **Детерминированная** А. (deterministic alternative) — решение, о котором известно, что оно безусловно приведет к некоторому конкретному результату (исходу).

Допустимые А. (feasible alternative) — отобранные в процессе принятия решения, о которых известно, что они осуществимы и (по предварительному прогнозу) их возможный результат желателен, т. е. не противоречит намерениям принимающего решение. Множество допустимых А. рассматривается в задаче принятия любого решения (см. также *Область допустимых решений*).

Стохастическая А. (stochastic alternative)— решение, выбранное случайным образом из множества возможных (в зависимости, напр., от склонности решающего к *риску*), или решение, исходы которого носят случайный характер, либо и то и другое. Во втором из указанных случаев стохастическое решение удается сводить к детерминированному, если, напр., результатом считать средний из возможных результатов принятия данной А.

Для выбора необходимо **упорядочение альтернатив** — их размещение в определенном порядке, как правило, в порядке возрастания *полезности* ожидаемых или фактических конечных исходов (хотя возможны и иные принципы упорядочения). Напр., если А.x предпочитается или равноценна А.y, то они составляют упорядоченную пару (x, y).

См. также *Бинарное отношение, Доминирование альтернатив, Предпочтение, Ранжирование экономических величин.*

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИЗДЕРЖКИ, АЛЬТЕРНАТИВНАЯ СТОИМОСТЬ [opportunity cost] — *доход*, упущенный *экономическим агентом* в результате принятия им какого-либо *решения*. Напр., А.и. хранения "в чулке" 1 руб. наличными деньгами равняются *номинальной процентной ставке банка* (храня дома деньги, допустим, полгода, вы теряете столько, сколько могли бы получить за то же время в банке).

По другому определению, А.и. — издержки производства *товаров* и *услуг*, измеряемые стоимостью наилучшей упущенной возможности использования затраченных на их создание *факторов производства*.

Альтернативная стоимость товара или услуги есть стоимость других товаров и услуг, от которых приходится отказаться, чтобы получить возможность приобрести данные блага.

См. также *Дифференциальные затраты народного хозяйства по данному продукту, Объективно обусловленные оценки.*

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ [opportunities] — возможности, которые приносятся в жертву для достижения какого-то *результата*. Иными словами, ценность нереализованных альтернативных возможностей превращается в

[3] В обыденной речи слово "альтернатива" понимается как необходимость выбора между взаимоисключающими возможностями (вариантами решений).

издержки производства той или иной продукции, *цену* приобретения товара и т. д. Напр., если человек покупает участок *земли*, он платит цену, определяемую альтернативными возможностями ее использования, которые усматриваются другими потенциальными покупателями. Таким образом, при совершенной *конкуренции* уравновешивающая цена равна альтернативным издержкам, поскольку в этих условиях цены формируются на основе наилучшего из возможных вариантов использования *факторов производства* (в данном случае — земли).

АМОРТИЗАЦИЯ [depreciation] — "...процесс перенесения стоимости основных фондов по мере их износа на производимый с их помощью продукт или на услуги"[4]. Другая трактовка А. — уменьшение стоимости *актива* в результате его использования или естественного старения.

В *экономико-математических моделях* принимаются во внимание как физический износ техники, так и разные формы морального износа (в результате: 1) удешевления производства машин, подобных действующим, 2) создания новых, более экономичных и производительных машин и, наконец, 3) смены ассортимента продукции, приводящей к тому, что действующее специализированное оборудование остается незагруженным).

В частности, физический износ принимается за основу *динамических моделей*, применяющих т.н. *стадийный подход* (англ. vintage approach). В этих моделях объем *основных фондов* в каждом данном году подсчитывается с помощью стандартного графика списания оборудования за ряд предыдущих лет.

В модели *межотраслевого баланса* (в стоимостном выражении) А. производственных основных фондов учитывается отдельной строкой в третьем *квадранте* (разделе).

В *национальных счетах* А. вещественного капитала вычитается из *ВНП*, но присутствует в *чистом национальном продукте*. В сфере международных финансов национальная валюта какой-либо страны может подвергнуться обесценению в тех случаях, когда ее стоимость относительно других валют падает — это тоже называется ее амортизацией. См. также *Ускоренная амортизация*.

АМПЛИФИКАЦИЯ [amplification] — усиление действия *параметров* в *сложной системе*. Этот термин означает, что незначительные *воздействия* вызывают сильный эффект. Частным случаем А. является известное действие экономических стимулов: затрата определенной суммы на поощрение работников вызывает намного больший по размерам *доход* государства или фирмы — благодаря росту выпуска *продукции*, повышению ее качества, сокращению отходов и др. *Параметры* системы, обладающие способностью А., обычно избираются *ключевыми управляющими параметрами*.

АНАЛИЗ [analysis] — исследовательский метод, состоящий в том, что объект исследования, рассматриваемый как *система*, мысленно или практически расчленяется на составные *элементы* (признаки, свойства, отношения и т. п.) для изучения каждого из них в отдельности и выявления их роли и места в системе, обнаружения, таким образом, *структуры* системы. В дальнейшем изученные в процессе А. элементы подвергаются *синтезу*, что позволяет на новом уровне знания продолжить и углубить исследование системы.

Экономический А., т. е. А. *экономических систем* разного уровня, производится различными средствами, в том числе и экономико-математическими. Основное назначение последних заключается в возможно более полной *формализации* и количественном обосновании *решений*, которые в условиях реальной экономики принимаются в основном на интуитивном уровне. *Экономико-математическому анализу* могут подвергаться: а) материальный объект; б) информационный объект; в) ситуация; г) решение; д) процесс. Целью анализа в случаях а), б) может быть выявление структуры и закономерностей *функционирования экономической системы*; в) — исследование *устойчивости* ситуации, возможных путей ее изменения; г) —

[4] БСЭ. Т. 1. С. 534.

выявление *множества* альтернативных решений (*альтернатив*) и их возможных *исходов*; д) — определение *траектории* процесса и исследование ее устойчивости.

См. также *Анализ производственных отраслей, Анализ спроса и потребления, "Затраты — выпуск", "Затраты — эффективность", Системный анализ, Экономико-математический анализ решения оптимизационных задач.*

АНАЛИЗ ДАННЫХ [data analysis] — см. *Прикладная статистика.*

АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ [activity analysis] — см. *Анализ производственных отраслей.*

АНАЛИЗ КРИВЫХ *IS—LM* [IS—LM analysis] — разработанный *Дж. Хиксом* и А. Хансеном метод исследования условий одновременного *равновесия* на *рынке товаров* и *денежном рынке* в стране. Кривая *IS* (*I* — investment, *инвестиции*, *S* — savings, *сбережения*) отражает равновесие на рынке товаров: чем больше сберегается, тем больше инвестиций (и следовательно, производство), но тем ниже *спрос* на товары, поскольку у потребителей остается меньше *денег*. В связи с усовершенствованием *модели* здесь рассматривается, с одной стороны, уровень *реального процента r*, с другой — *национальный доход Y*, но название самой модели сохранилось. Кривая *IS* показывает, что если реальная ставка процента повышается, то для того чтобы сохранить равновесие на рынке товаров, их производство должно сокращаться. Все точки *IS* являются такими комбинациями *Y* и *r*, при которых рынок товаров находится в равновесии.

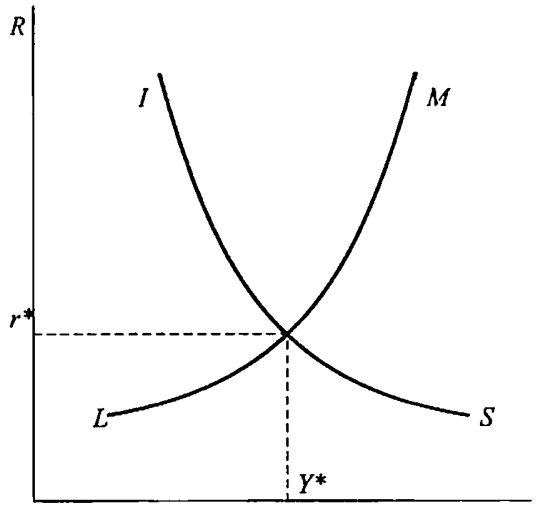


Рис. А.3. Кривые *IS* и *LM*

Кривая *LM* (от liquidity demand, *спрос* на ликвидные *активы*, т. е. *спрос на деньги*, и money supply, *предложение денег*) отражает соответственно возможные комбинации спроса и предложения денег, обеспечивающие равновесие на денежном рынке. В каждой ее точке спрос на деньги, определяемый уровнем реальной процентной ставки *r*, равен задаваемому *экзогенно* (под влиянием денежной политики государства) предложению денег.

Таким образом, пересечение кривых *IS* и *LM*, помещенных на одном графике, где абсцисса — объем национального дохода *Y*, а ордината — реальная ставка процента *r*, выявляет точку макроэкономического равновесия как результат условий, складывающихся и на товарном, и на денежном рынках. Отношение это крайне упрощено, ибо не учитывает внутренние причины создания таких условий, а также вероятностный характер монетарной системы.

АНАЛИЗ МЕЖОТРАСЛЕВЫХ СВЯЗЕЙ [input-output analysis] — см. *Межотраслевой баланс (МОБ).*

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТРАСЛЕЙ [activity analysis] (то же: **анализ производственных способов, анализ деятельности**) — в англоязычной литературе этот термин означает научное направление, связанное с использованием *линейного программирования* в *анализе* экономических процессов. В его основе лежит предпосылка о постоянстве соотношений *затраты — выпуск*, он включает методы решения *задач* технологического выбора, распределения ограниченных *ресурсов* и проблемы совместного производства разных *благ*. Основоположник направления *Т. Купманс*, удостоенный (вместе с *Л.В. Канторовичем*) Нобелевской премии по экономике.

АНАЛИЗ СПРОСА И ПОТРЕБЛЕНИЯ [demand and consumption analysis] — область *экономико-математических исследований*, основной задачей которых является прогнозирование потребностей экономических агентов и систем, а так-

же возможностей их удовлетворения за счет собственных или заемных средств. Для этого строго разграничиваются понятия платежеспособного *спроса* и *потребностей*.

Важное направление А.с.п. — исследование спроса и потребления однородных, с точки зрения характера их потребительского *поведения*, социальных групп. Речь идет о группах, различающихся уровнем доходов, интересами, родом занятий, семейным положением и т. д. Ведутся широкие демографические и статистические исследования, на основе которых выявляются определенные *типы потребления*. Каждый тип характеризуется присущей ему *системой предпочтений* и иерархией *потребностей*.

Для таких групп разрабатываются *экономико-математические модели*, которые позволяют отвечать на ряд вопросов: на какие *товары* вырастет спрос, если будет повышена заработная плата определенной группы работников, или наоборот, если возрастут *цены* на определенные виды товаров, то какие группы населения от этого особенно пострадают? Кроме того, разрабатываются модели, которые связывают потребление и спрос с производством; на этой основе формируются *системы моделей прогнозирования* развития народного хозяйства в целом.

Различия в степени инерционности отдельных экономических процессов должны учитываться при определении методов и средств сбалансирования спроса и предложения. Напр., структура и объемы предложения товаров не могут быть существенно изменены в краткие сроки (за 1—3 года), и в этом случае нарушенное по тем или иным причинам равновесие может быть восстановлено только посредством варьирования цен (плюс некоторые оперативные мероприятия по линии внешней торговли). И наоборот, за относительно более длительные промежутки времени задача может быть решена за счет *структурных сдвигов* в производстве (путем строительства, модернизации предприятий, освоения новых видов продукции), а также с помощью постепенных изменений в структуре доходов и спроса населения.

При определении будущих потребностей населения **статистические методы** исходят из изучения платежеспособного спроса сегодня, расчетов будущего изменения доходов и изменения спроса, а **нормативные методы** — из расчета научно обоснованных норм потребления тех или иных групп населения. (Разрабатываются, напр., научно обоснованные нормы питания на базе изучения физиологических потребностей человека.)

Российские ученые разработали такое важное средство анализа, как *дифференцированный баланс доходов и потребления*. Используются три типа *экономико-математических моделей* спроса и потребления — *конструктивные, структурные (балансовые) и аналитические*, а также разнообразный математический аппарат — *функции спроса, коэффициенты эластичности* и др.

АНАЛИЗ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ [supply and demand analysis] — область исследований, основным *объектом* которых являются взаимоотношения *предложения* и *спроса* на *рынке товаров* и *услуг*. В частности, выводятся закономерности формирования *цен* и установления ры-

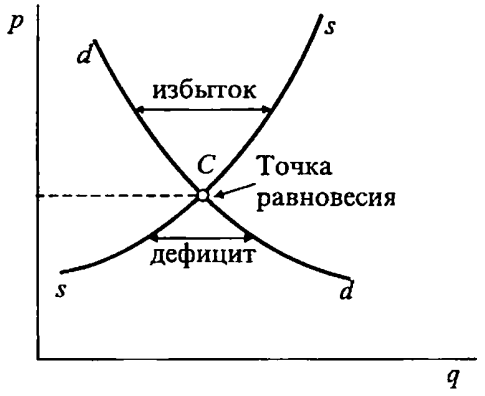


Рис. А.4а. Анализ спроса и предложения

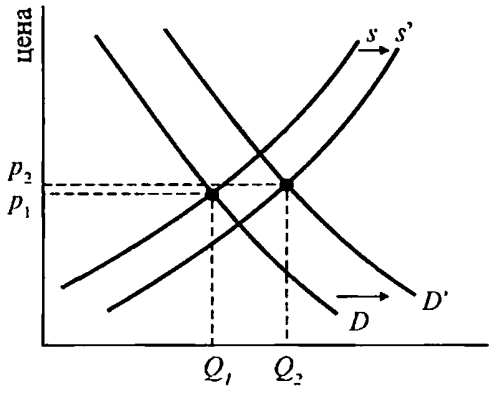


Рис. А.4б. Новое равновесие при изменениях в спросе и предложении

ночного *равновесия* в *экономической системе*. С этой целью анализируются *кривые спроса* и *кривые предложения*, влияние сдвигов (изменений) в предложении и спросе на уровень цен, изучается механизм образования избытка и дефицита товаров и услуг. Последнее видно из рис. А.4 , на котором кривые *d-d*, *s-s* соответственно — кривые спроса и предложения; *C* — точка равновесия; *p* — цены производителей; *Q* — спрос потребителей.

На схеме отображены взаимоотношения *агрегатного (совокупного) спроса и агрегатного (совокупного) предложения товаров* в экономике: чем выше *цены*, запрашиваемые производителями, тем меньше спрос на товары у потребителей; и наоборот, чем больше спрос, тем более высокую цену могут запрашивать производители за свои товары. Если при этом баланса не получается, то создается либо излишек, либо дефицит товаров. На индивидуальные *решения* в области спроса и предложения влияет ситуация на рынках товаров, денег, капиталов и труда, действие таких *рыночных механизмов*, как *конкуренция* между производителями и между потребителями, ситуации *монополии* и *монопсонии*, *олигополии* и *олигопсонии* и т. д. Аналогичные кривые можно построить и для отдельных товаров, форма их может быть различна. Перекрещивающиеся кривые (рис. А.4) получили название **Маршаллианский крест** (по имени *А. Маршалла*).

См. также *Паутинообразная модель*, *Рынок*, *Функция спроса*.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ [analytical model] — формула, представляющая математические зависимости в экономике и показывающая, что *результаты* (*выходы*) находятся в функциональной зависимости от *затрат* (*входов*). В самом общем виде ее можно записать так: $U = f(x)$, где x — совокупность (*вектор*) выходов; f — *зависимость*, которая записана в виде математической функции.

В моделях оптимизационных (а их большинство в *экономико-математических исследованиях, в исследовании операций* и т. д.) отыскивается такой вектор *переменных* x, при котором *критерий*, характеризующий *качество функционирования системы* (обычно это *скаляр*, а не вектор) получает наибольшее или наименьшее значение (либо вообще достигает какого-то желательного уровня). Это записывается, напр., для первого случая (*максимизации*) так:

$$u = f(x, y) \to \max.$$

Здесь y — вектор переменных, не поддающихся управлению, но влияющих на u; f — функция, задающая отношения между всеми указанными величинами.

АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ МОДЕЛЕЙ [analytical methods of model solution] — в отличие от *имитационных (численных) методов* состоят в последовательном проведении математических преобразований исходной *модели*, приводящих к заданному результату (напр., к формуле, выражающей зависимость *экстремума функции* от ее аргументов). Лишь на последнем этапе, когда такая формула имеется, подставляют числа и получают решение.

АНАЛИТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СПРОСА И ПОТРЕБЛЕНИЯ [analytical models of demand and consumption] — *экономико-математические модели*, которые строятся в виде уравнений, характеризующих зависимость потребления *благ* (т. е. товаров и *услуг*) от тех или иных *факторов*: если от одного — имеем *однофакторную модель*, если от нескольких — *многофакторную*. Они используются в практике *планирования* и *прогнозирования* спроса и потребления наряду с *конструктивными и структурными (балансовыми) моделями*. Среди факторов, влияющих на спрос и *потребление благ*, выделяют: уровень *доходов* семей, структуру семей, уровень *цен* и их изменение и др. На основании бюджетной и торговой статистики устанавливаются закономерности, связывающие эти факторы с потреблением тех или иных товаров, и подбираются подходящие формулы. Например, распространены многофакторные линейные и нелинейные *регрессионные модели* (см. *Регрессионный анализ*).

АНАЛОГ [analogue] — сходный предмет, система (см. *Аналогия*). *Модель* можно рассматривать как А. моделируемой *системы*.

АНАЛОГИЯ [analogy] — логический вывод, в результате которого знание о признаках одного предмета возникает на основании известного сходства его с другими предметами (см. *Подобие*). Это свойство позволяет после исследования одного предмета (напр., *модели*) делать вывод, хотя и не окончательный, не доказательный в полном смысле этого слова, о другом предмете (*системе*). В этом случае используется А. трех видов: А. **свойств**, А. **отношений** и А. *изоморфизма* (между объектами тождественной структуры, в определенном смысле объединяющая два предыдущих вида А.).

Принцип А. лежит в основе *экономико-математического моделирования* и *экспериментального подхода* к изучению экономики (как, естественно, всякого моделирования и эксперимента).

АНАЛОГОВАЯ МОДЕЛЬ [analog model] — один из трех исходных типов *моделей*: модель, свойства которой определяются *законами*, аналогичными законам изучаемой системы. Ср. *Портретная модель*, *Знаковая модель*. См. также *Моделирование*.

АНТАГОНИСТИЧЕСКИЕ ИГРЫ [antagonistic games] — *игры* с противоположными интересами сторон (в отличие от игр с непротивоположными интересами). К ним относится, в частности, *игра двух лиц с нулевой суммой*, т. е. при которой *выигрыш* одного игрока является проигрышем другого (пример см. в ст. *"Игра"*).

АНТИГРАДИЕНТ [antigradient] — *вектор*, противоположный *градиенту функции* и, следовательно, направленный в сторону ее наискорейшего убывания. См. *Градиентные методы*.

АППРОКСИМАЦИЯ [approximation] — "замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близкими к исходным"[5] (в частности, приближенное выражение сложной *функции* с помощью более простых). Напр., при **кусочно-линейной А.** непрерывная *дифференцируемая функция* может быть заменена на функцию, состоящую из нескольких линейных участков (см. *Кусочно-линейная функция*).

А. исходной функции более простой функцией часто значительно упрощает решение *оптимизационной задачи*. При А. уточняются структура и параметры рассматриваемой *системы*; в экономике ее целью часто является укрупнение характеристик моделируемых *экономических объектов*.

АППРОКСИМАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ [approximation of production possibilities] — представление множества возможных вариантов производства в виде множества более простой конфигурации (в частности, меньшей размерности). Она выступает как математический прием сокращения *размерности* сложных *задач оптимального планирования*.

Потребность в сокращении размерности *экономико-математических задач* существует, напр., в планировании развития крупных хозяйственных объединений — финансово-промышленных групп, концернов, отраслевых объединений. Сущность метода состоит в следующем.

Число теоретически возможных вариантов развития любого экономического объекта очень велико (проект нефтеперерабатывающего завода может быть рассчитан на 1 млн т, или 1,2 млн, или 1,3 млн т и т. д., проект плана развития отрасли может предусматривать рост производства на 3, 4, 5, 6% и т. д.). Поэтому по каждому проекту отбирается лишь несколько вариантов мощности (и связанных с ней показателей *себестоимости*, объемов *капиталовложений* и др.).

Соответственно, может быть "сжата" и номенклатура *продукции* путем представления ее одним или несколькими видами тем или иным образом отобранных "представителей" (см. *Агрегирование*), и тогда описание производственных возможностей отрасли (группы фирм) приближенно аппроксимируется с помощью одного *линейного ограничения*.

Такое агрегирование *информации* позволяет формулировать *плановую задачу* приемлемой размерности и делает реальным расчет проекта плана, оптимального с точки зрения того или иного избранного *критерия*.

[5] БСЭ. Т. 2. С. 134.

АПРИОРНАЯ ИНФОРМАЦИЯ [prior information] — предварительные *данные*, представления исследователя, используемые при формировании *экономико-математической модели*. Их источником могут быть, во-первых, теоретические соображения (напр., представление об отрицательной зависимости *спроса* от *цены продукта* в *функции спроса*), во-вторых, предшествующие статистические исследования, в которых уже оценивались некоторые *элементы*, в том числе *параметры* будущей модели (напр., в *функции спроса* может использоваться априорная для данной модели оценка *эластичности спроса* от *дохода*). В современных условиях, когда накапливаются гигантские массивы информации, ее *анализ*, классификация и предварительная *обработка* становятся одним из решающих условий успешности построения и применения экономико-математических моделей.

АРБИТРАЖНАЯ СХЕМА [arbitration scheme] — в теории *кооперативных игр* система разрешения спорных вопросов между участниками *коалиции*, т. е. обоснование выбора *точки решения* внутри *переговорного множества*.

АРГУМЕНТ ФУНКЦИИ [function argument] — то же, что независимая *переменная* — переменная, от значений которой зависят значения *функции*. (См. также *Переменная модели*, *Экзогенные величины*.)

АРХИВ [archives] — в *автоматизированных системах управления* совокупность *массивов* или *файлов*, обеспечивающих хранение и постоянную доступность всей *информации*, необходимой для нормального функционирования системы.

Включает *базы данных*, организованные по *задачам* или иным образом, рабочие программы, а также каталоги и описания состава и организации информации, хранимой в А., средства защиты целостности и секретности информации и другие компоненты.

АСИММЕТРИЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ [asymmetric information] — в условиях *рынка информация* об объекте рыночного обмена, которой участники этого обмена располагают в неодинаковой степени. Напр., продавец товара может быть лучше осведомлен о его истинных качествах, чем потенциальные покупатели. В последние годы исследование рынков с А.и. приобрело значительный размах, поскольку это позволяет лучше понимать действие разного рода рыночных механизмов (напр., *аукционов*). За фундаментальный вклад в экономическую теорию стимулирования в условиях асимметричной информации американские экономисты *Дж. Мирлис* и *У. Виккри* были в 1996 г. удостоены Нобелевской премии.

АСИМПТОТА [asymptote] — прямая, к которой стремится (никогда не достигая ее) имеющая бесконечную ветвь кривая некоторой *функции*, когда ее *аргумент* приближается к некоторому заданному значению, неограниченно возрастает или уменьшается. Напр., в функции: $y = c + 1/x$ значение y приближается с возрастанием x к величине c сколь угодно близко ("асимптотически стремится к ней").

АСИМПТОТИЧЕСКИ УСТОЙЧИВАЯ СИСТЕМА [asymptotic stable system] — см. *Устойчивость системы*.

АССОРТИМЕНТНЫЙ НАБОР [bill of goods, commodity bundle] — совокупность разнородных *благ* (в частном случае — *товаров*), рассматриваемая в *экономико-математических моделях* как единое целое (применяются также термины "*набор*", "*комплект*").

Понятие А.н. применяется в *анализе* производства, в *анализе спроса и потребления*.

Напр., при определении *оптимального плана* предприятия важно, чтобы весь ассортимент его *продукции*, а не отдельные ее виды соответствовали *потребностям* (директивному заданию, рыночному *спросу* и т. п.). Существует класс задач *линейного программирования*, в которых *критерием оптимальности* является максимальное количество произведенных ассортиментных наборов, включающих разные виды продукции в пропорции, заданной *планом* ("**ассортиментные задачи**"). На рис. к ст. "*Кривые безразличия*" показываются соотношения между набором x_1, y_3, наборами x_2, y_2; а также x_3, y_1 и т. д.

Математически А.н. описывается *вектором*, компоненты которого — количество благ каждого вида ("**вектор благ**"):

$$x = (x_1, x_2, ..., x_j, ..., x_n),$$

где n — число наличных видов товаров; x_j — количество блага j-го вида (j=1, 2, ..., n).

Если считать, что все товары обладают свойством произвольной делимости, то может быть приобретено любое неотрицательное количество каждого из них. Все возможные наборы товаров в совокупности образуют *векторное пространство товаров* (commodity space):

$$C = \{x = (x_1, x_2, ..., x_n) \mid x_j \geq 0,$$

$$j = 1, 2, ..., n\}.$$

Пространство C является неотрицательным *ортантом евклидова пространства*, замкнутым и выпуклым *множеством*.

АССОРТИМЕНТНЫЙ ПЛАН [assortment plan] — *допустимый план*, для которого соблюдено требование комплектности, т. е. отношения между видами *продукции* соответствуют заданным.

АТОМИСТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА [atomistic economy] — экономика, в которой действует большое число независимых (но небольших) *фирм*, т. е. ни одна из них в отдельности не способна влиять на *цены*, складывающиеся в результате *конкуренции* на данном *рынке*. Такой рынок считается совершенным. Понятие А.э. используется в теоретических исследованиях рыночной экономики, но отмечаются и исторические примеры, когда такая экономика (и соответственно, "атомистическая конкуренция") существовала в действительности. Напр., США в начале XIX в. имели более или менее А.э., до тех пор пока не началось крупномасштабное производство, не стали образовываться большие фирмы и концерны.

АУДИТ [audit] — проверка финансовой деятельности фирмы независимым ревизором (аудитором). Может осуществляться по инициативе компании (самоконтроль) и "по закону", т. е. внешними контрольными службами по решению властей.

АУКЦИОН [auction] — продажа с публичных торгов, при которой право приобрести продаваемый товар или имущество достается *экономическому субъекту*, предложившему наивысшую *цену*. Основные виды аукционов: **простой**, или **английский**, когда публично объявляются ставки и никто не соглашается платить больше последней объявленной цены; **нидерландский**, где сначала устанавливается высокая цена и она снижается до тех пор, пока не находится покупатель; **аукцион второй цены** — закрытый (заявки подаются в письменном виде), где предложивший наивысшую цену платит не более, чем его последний по цене соперник; и, наконец, такой же закрытый, но где предложивший наивысшую цену победитель эту цену и платит. На аукционах продаются либо единичные предметы, либо партии, лоты.

АУКЦИОНЕР ВАЛЬРАСА [Walrasian auctioneer] — основной элемент вальрасовской модели процесса "*нащупывания*" *цены*: некоторый абстрактный субъект, роль которого состоит в "объявлении" набора предлагаемых цен и предоставлении агентам рынка возможности в процессе свободного торга выйти на равновесный уровень этих цен.

См. *Вальраса система уравнений, Равновесие.*

Б

БАЗА ДАННЫХ [data base] — совокупность хранимых в памяти компьютера *данных*, относящихся к определенному объему или кругу деятельности, специально организованных, обновляемых и логически связанных между собой. Они представляют собой своеобразную *информационную модель* объекта (напр., управляемого объекта в *АСУ*).

Б.д., размещенная и работающая на одном компьютере, называется **локальной**, а на нескольких связанных между собой компьютерах — **распределенной** Б.д.

БАЗИС ВЕКТОРНОГО ПРОСТРАНСТВА [basis of vector space] — набор из максимального (для данного *пространства*) числа линейно независимых *векторов* (см. *Линейная зависимость векторов*). Следовательно, все остальные векторы пространства оказываются *линейными комбинациями* базисных. Если все базисные векторы взаимно *ортогональны*, а длина каждого из них равна единице, то базис называется **ортонормированным**. Единичный базисный вектор называют *ортом* (обозначается e_i, где i — номер координаты).

Каждый вектор пространства может быть представлен в виде линейной комбинации базисных векторов: $\boldsymbol{a} = \sum a_i \boldsymbol{e}_i$. Коэффициенты разложения a_i однозначно определяют вектор $\boldsymbol{a}$. Поэтому часто говорят, что n-мерный вектор — это упорядоченная совокупность n чисел $\{a_i\}$. (См. *Вектор.*) *Размерность* векторного пространства равна количеству векторов, составляющих его базис.

БАЗИСНОЕ РЕШЕНИЕ (опорный план) [basic solution] — термин *линейного программирования*, одно из допустимых *решений*, находящихся в *вершинах области допустимых решений*, либо (если *линия уровня* параллельна одному из отрезков границы области) Б.р. — весь этот отрезок (см. рис. Л.2 к ст. *"Линейное программирование"*). Оно является решением *системы линейных ограничений*, которое нельзя представить в виде *линейной комбинации* никаких других решений.

При решении задачи линейного программирования можно поступить следующим образом: найти любое из таких "вершинных" решений — не обязательно оптимальное — и принять его за исходный пункт расчетов. Такое решение и будет базисным. Если оно окажется оптимальным, расчет на этом закончен, если нет — последовательно проверяют, не будут ли оптимальными соседние вершинные точки: ту из них, в которой план эффективнее, принимают снова за исходную *точку;* и так, последовательно проверяя на оптимальность аналогичные вершины, приходят к искомому *оптимуму*. На этом принципе строятся т. н. *симплексный метод* решения задач линейного программирования, а также ряд других способов, объединенных общим названием "**методы последовательного улучшения допустимого решения** (МПУ)": метод обратной *матрицы*, или модифицированный *симплекс-метод*, **метод потенциалов** для *транспортной задачи* и др. Они отличаются друг от друга вычислительными особенностями перехода от одного базисного решения к другому, улучшенному.

БАЗИСНЫЙ ПУНКТ [basis point] — одна сотая процента, наименьшая единица, применяемая при измерении изменений в доходности *облигаций*, векселей и других ценных бумаг (обычно государственных). Напр., если рыночная ставка доходности облигации опустилась с 8,05 до 7,85%, то снижение составило 20 Б.п. Использование столь дробной доли объясняется тем, что правительственные ценные бумаги обычно продаются крупными лотами (напр., в один миллион штук). При этом изменение даже на один Б.п. означает существенное повышение или понижение оцениваемых величин.

БАЗОВЫЙ ГОД, БАЗИСНЫЙ ПЕРИОД [basal, base year, base period] — в *прогнозировании*, *планировании* и других экономических расчетах год (период), к которому приводятся для сопоставимости расчетные *показатели* последующих лет (периодов, *шагов* расчета), называемые **текущими**.

Если *экономические показатели* данного года приняты за базу сравнения, то возможны три основных способа сопоставления с ними показателей сравниваемого года (текущих показателей):

1. База сравнения принимается за единицу. Тогда относительные величины, приводящие показатель сравниваемого года к Б.г., называются **коэффициентами** или **показателями кратности** и выражаются целым или дробным числом.

2. База сравнения принимается за 100. Тогда относительные величины, приводящие показатели сравниваемого года к Б.г., выражаются процентами или долями процента.

3. База сравнения принимается за 1000. Тогда относительные величины, приводящие показатели сравниваемого года к Б.г., выражаются в промилле (единице, в 10 раз меньшей, чем процент).

См. также *Дисконтирование.*

БАЙЕСА (ЛАПЛАСА) КРИТЕРИЙ [Bayes criterion] — в *теории решений критерий* принятия *решений* в условиях отсутствия какой-либо *информации* об относительных *вероятностях стратегий* "*природы*". (См. *Неопределенные задачи.*) По Б.(Л.)к. предлагается придать равные вероятности всем рассматриваемым стратегиям, после чего принять ту из них, при которой ожидаемый *выигрыш* окажется наибольшим. Имеет тот недостаток, что круг оцениваемых *альтернатив* в одной и той же *задаче* может быть различным и соответственно различной может быть также относительная вероятность каждой из них.

БАЙЕСОВСКИЙ ПОДХОД [Bayesian approach] то же Бейесовский подход — направление в *науке об управлении*, основанное на принципе максимального использования имеющейся *априорной информации*, ее непрерывного пересмотра и переоценки с учетом получаемых *выборочных данных* об исследуемом явлении или *процессе*. Такой пересмотр трактуется как *обучение*, и сам *процесс управления* при Б.п. понимается как процесс обучения (*адаптации*).

Назван по теореме Байеса (из теории вероятностей), занимающей центральную роль в данной концепции. Она гласит: условная *вероятность* события A, если известно, что событие B уже наступило (обозначается $P(A \mid B)$), равна условной вероятности B, если известно, что событие A наступило, помноженной на отношение безусловных вероятностей A и B:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \cdot P(A)}{P(B)}.$$

Эта теорема рассматривается как логическая основа пересмотра суждений в зависимости от действительно происходящих событий, т. е. для обучения на базе опыта и, следовательно, постоянной корректировки *стратегий управления*.

Байесовский подход находит применение при решении *задач* распределения *капитальных вложений, управления запасами*, организации выборочного контроля качества и т. д.

БАЛАНС [balance] — общее понятие, отражающее метод изучения тех или иных экономических явлений путем сопоставления или противопоставления *показателей*, характеризующих разные стороны этих явлений. Чаще всего Б. выступает в виде равенства. Напр., бухгалтерский Б. *фирмы* или иного института [balance sheet] включает, с одной стороны, *активы* (средства, находящиеся во владении), с другой — пассивы (сумму обязательств), а также чистую стоимость *капитала* (суммарные активы за вычетом пассивов) на определенный момент времени.

Государственный бюджет строится в виде Б. денежных доходов и расходов государства. Применяются также **материальные** Б. (см. *Эколого-экономические модели*), Б. труда и др. См. *Балансовая модель, Балансовый метод, Межотраслевой баланс (МОБ).*

БАЛАНСОВАЯ МОДЕЛЬ [balance model] — 1. *Система уравнений* (балансовых соотношений, балансовых уравнений), которые удовлетворяют требованию соответствия двух элементов: наличия *ресурса* и его использования (напр., производства каждого *продукта* и потребности в нем, рабочей силы и количества рабочих мест, платежеспособного *спроса* населения и *предложения товаров* и *услуг*). Соответствие здесь понимается либо как равенство, либо менее жестко — как достаточность ресурсов для покрытия потребности (и следовательно, наличие некоторого *резерва*). См. *Балансовый метод.*

2. При описании *экономической системы* в целом — система уравнений, каждое из которых выражает требование *баланса* между производимым отдельными *экономическими объектами* количеством *продукции* и совокупной *потребностью* в этой продукции. Следовательно, в данном случае рассматриваемая система состоит из экономических объектов, каждый из которых выпускает некоторый продукт, частично потребляемый другими объектами системы, частично выводимый за ее пределы в качестве ее *конечного продукта*.

Важнейшие виды балансовых моделей: 1) **частные материальные, трудовые, финансовые балансы** для народного хозяйства и отдельных отраслей; 2) *межс-*

отраслевые балансы страны в целом и регионов, а на уровне предприятий — *матричные модели бизнес-планов.*

Основная *информация* для Б.м. содержится в *матрице* коэффициентов *затрат ресурсов* на конкретные направления использования (напр., в *технологической матрице МОБ*).

БАЛАНСОВЫЙ МЕТОД [balance technique] — использование *балансов* для взаимного сопоставления *ресурсов* (материальных, трудовых, финансовых) и *потребностей* в них. Длительное время Б.м. был основным методом поддержания общих плановых пропорций в советском народно-хозяйственном *планировании.* Заключается в построении систем материальных и стоимостных балансов разного уровня: народно-хозяйственного, межотраслевого, межрегионального, а также топливного, энергетического и других балансов, применяемых в современной постсоциалистической экономике при планировании производства и распределении важнейших народнохозяйственных ресурсов.

БАЛЛЬНЫЕ ОЦЕНКИ [rating] — см. *Шкалы.*

БАНКИ [banks] — денежно-кредитные институты, регулирующие платежный оборот в наличной и безналичной формах. Под банком "...понимается кредитная организация, имеющая право привлекать денежные средства физических и юридических лиц, размещать их от своего имени и за свой счет на условиях возвратности, платности, срочности и осуществлять расчетные операции по поручению клиентов"[6].

Банк рассматривается как торговое предприятие (торгующее деньгами), кредитное учреждение, агент биржи, организация, предназначенная для осуществления денежных расчетов и платежей. Но при всем многообразии функций, выполняемых Б., все же надо выделить их главное предназначение: служить **финансовыми посредниками**, аккумулирующими временно свободные денежные средства населения и *фирм* (как **"конечных кредиторов"**) и передающими их в виде *кредитов* заемщикам, получающим, таким образом, возможность реализации своих коммерческих и инвестиционных *проектов*. Иными словами, они превращают бездействующие *накопления* в функционирующий *капитал.*

Б. — основа кредитно-банковской системы, которая в разных странах строится по-разному. В большинстве из них она возглавляется центральным эмиссионным банком, ответственным за регулирование денежного обращения в стране, поддержание стабильности национальной валюты как на внутреннем рынке, так и по отношению к другим валютам.

Эти цели достигаются с помощью трех основных инструментов кредитно-денежной политики — *учетной ставки*, норм обязательных резервов (см. *Резервные требования*), *операций на открытом рынке.* Нижний уровень кредитно-банковской системы составляют коммерческие Б. и разного рода специализированные кредитные и финансовые учреждения.

Б. являются объектами моделирования для ряда *макроэкономических моделей*, хотя в целом в науке существует жесткое разделение экономических явлений на "реальный" и "финансовый" секторы экономики (это называется **классической дихотомией**). В самой банковской деятельности *экономико-математические методы* (в частности, *эконометрические модели*) применяются в таких областях, как *прогнозирование* объемов активных операций, депозитов, остатков на счетах, величины банковских *процентов*, объема *денежной массы.* В инвестиционной деятельности, когда дело идет о рациональном распределении *капитальных вложений*, Б. используют модели *межотраслевого баланса, линейного программирования.*

БАНК ДАННЫХ [data bank] — совокупность массивов *информации* длительного хранения в *автоматизированной системе обработки данных (АСОД)* с соответствующим программным обеспечением. По другим трактовкам — универсальная или специализированная *база данных*, выполняющая разнообразные запросы.

[6] ФКЭС. С. 64.

"БАРОМЕТРЫ" (экономические) [economic barometers] — математико-статистические инструменты (расчетные способы), предназначенные для прогнозирования изменений в экономической конъюнктуре путем анализа некоторых взаимосвязанных *показателей*. Напр., в начале XX столетия в США учеными Гарвардской школы экономистов было обнаружено, что вслед за повышением или снижением стоимости акций обычно повышался или снижался индекс товарных цен. Без глубокого *анализа* причин подобных взаимосвязей отбирались наиболее "чувствительные" показатели и группы показателей. Они и брались в качестве "Б.". Однако "Б." не смогли предсказать наступления мирового экономического кризиса 20-х гг., и интерес к ним пропал. Между тем "Б." существенно обогатили методы статистической обработки экономических данных, в частности теорию *лагов* (запаздываний).

БАРТЕР [barter] — способ торговли *товарами* и *услугами* в виде непосредственного взаимообмена этими товарами и услугами без использования *денег* (натуральный обмен). Соответственно, **бартерная экономика** — это экономика, где не существует единого общепринятого средства обмена (денег) и товары обмениваются непосредственно друг на друга; **бартерная сделка** — товарообменная сделка с передачей права собственности на товар без платежа деньгами.

Б. широко применялся в условиях дефицитной экономики СССР 80-х гг., дополняя неэффективные материально-технические связи, устанавливаемые из центра. Поэтому широкое распространение Б. в России в период рыночных реформ неправомерно считать лишь порождением самих реформ (как утверждают некоторые критики этих реформ). Однако на определенном этапе (вторая половина 90-х гг.) элементы бартерной экономики приобрели опасное развитие. Полноценной статистики в этой области не ведется, но выборочные исследования и оценки экспертов свидетельствуют, что существенная часть промышленности России (по отдельным отраслям даже до 70—80%) применяла неденежные формы расчетов, основная из которых — Б. У многих предприятий дело доходило до того, что денежная составляющая в выручке оказывалась даже меньше фонда оплаты труда (со всеми вытекающими отсюда социальными последствиями — задержками в выплате зарплаты и т. п.).

Этому способствовали сокращение оборотных средств предприятий (см. *Оборотный капитал, оборотные фонды*) вследствие инфляционного обесценения этих средств и (в определенные периоды) в результате относительно жесткой *стабилизационной политики* правительства; стремление предприятий к уклонению от *налогов* (при Б. хозяйственная деятельность предприятий происходит при минимальных объемах денежных средств на расчетных счетах, что затрудняет взимание налогов, недоимок).

Широкое распространение Б. в стране влечет за собой многообразные отрицательные последствия, прежде всего лишая *цены* регулирующей функции. Бартерные схемы совершенно не зависят от ценовой ситуации, которая складывается на рынке. Цена *товаров*, участвующих в Б., может быть любой: как правило, она отражает не соотношение *спроса* и *предложения*, а некие желаемые пропорции, устанавливаемые по договоренности между продавцом и покупателем, каждый из которых стремится получить необходимое количество единиц товара в обмен на свой собственный. Для существования такой своеобразной экономики не нужны рыночные инструменты — банки и прочие кредитные учреждения.

Во внешнеторговом обороте Б. представляет собой безвалютный, но оцениваемый и сбалансированный обмен разными товарами между странами, оформляемый единым договором (контрактом).

БАРЬЕРНАЯ ФУНКЦИЯ [barrier function] — вспомогательная *функция*, используемая при решении некоторых задач *математического программирования*. В задачах *максимизации* стремится к минус бесконечности ($-\infty$) при приближении к границе *области допустимых значений* изнутри. При переходе от задачи максимизации к задаче *минимизации* знак Б.ф. меняется на противоположный. См. также *Штрафные функции*.

БЕЗРАБОТИЦА [unemployment] — неполное вовлечение трудовых ресурсов (экономически активного населения) в экономический процесс. По международно признанному определению безработным считается тот, кто не имеет работы, ищет работу и готов в любой момент начать работать. Официальная российская статистика считает безработными только тех, кто официально зарегистрирован на бирже труда (по мнению некоторых экспертов, это примерно половина действительно безработных).

Уровень Б. тесно связан с инфляцией. В плановой экономике, где *цены* и *зарплаты* контролируются, можно гарантировать рабочее место каждому, не подвергая экономику опасности высокой *инфляции* (хотя за это преимущество приходится платить существенно более низкой *эффективностью экономической системы* и соответственно более низким уровнем жизни населения). Иное дело в рыночной экономике. Там Б. (при всей ее нежелательности) все же должна быть достаточной, чтобы страна не сорвалась в ускоренную инфляцию. Зависимость темпа инфляции от уровня занятости для рыночной экономики выражена т. н. кривой Филлипса: она показывает, что инфляция неизбежна, если уровень занятости окажется выше определенной отметки. (Подробнее см. *Филлипса кривая.*)

Не ускоряющий инфляцию (**инфляционно-нейтральный**) уровень Б. НУИУБ [non-accelerating inflation rate of unemployment] — некий промежуточный уровень Б., при котором инфляция остается неизменной. Разумеется, в перспективе с изменением общественных институтов его можно снизить, но все же при любом состоянии общества, имеющего рыночную экономику, всегда существует некоторый критический уровень Б., ниже которого инфляция начинает расти бесконечно (в силу раскручивания спирали "*заработная плата — цены*").

БЕЗРАЗЛИЧИЕ [indifference] — *состояние*, при котором одна *альтернатива* (*благо, решение, проект* и т. д.) не предпочитается другой (соответственно другому благу, решению, проекту), но и последняя не предпочитается первой. Иными словами, если альтернативы x и y характеризуются равной *полезностью*, то между ними существует отношение Б. См. также *Кривые безразличия, Линия уровня.*

БЕЗУБЫТОЧНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА [break-even sales volume] — *ситуация*, когда объем продаж (произведение *цены* изделия на количество проданных изделий) обеспечивает полное покрытие постоянных и переменных *издержек* предприятия в расчете на одно изделие. См. *График безубыточности.*

БЕЗУСЛОВНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ [unconditional optimization] — см. *Оптимальная или оптимизационная задача.*

БЕЗУСЛОВНЫЙ МИНИМУМ, МАКСИМУМ ФУНКЦИИ [unconditional minimum, maximum] — *минимум* (*максимум*) *функции*, не обусловленный *ограничениями задачи.* Ср. *Условный минимум, условный максимум.*

БЕЙЕСОВСКИЙ (БАЙЕСОВСКИЙ) ПОДХОД [Bayesian approach] — см. *Байесовский подход.*

БЕЛЛМАНА ПРИНЦИП ОПТИМАЛЬНОСТИ [Bellman's optimality principle] — важнейшее положение *динамического программирования*, которое гласит: оптимальное *поведение* в задачах динамического программирования обладает тем свойством, что каковы бы ни были первоначальное *состояние* и *решение* (т. е. "*управление*"), последующие *решения* должны составлять оптимальное поведение относительно состояния, получающегося в результате первого решения. Этот принцип можно выразить и рассуждая от противного: если не использовать наилучшим образом то, чем мы располагаем сейчас, то и в дальнейшем не удастся наилучшим образом распорядиться тем, что мы могли бы иметь.

Следовательно, если имеется оптимальная *траектория*, то и любой ее участок представляет собой оптимальную траекторию. Этот принцип позволяет сформулировать эффективный метод решения широкого класса *многошаговых задач.* (Подробнее см. *Динамическое программирование.*)

Принцип назван по имени крупного американского математика *Р. Беллмана*, одного из основоположников динамического программирования.

БЕСКОАЛИЦИОННЫЕ ИГРЫ [non-coalition games] — класс *игр*, в которых каждый *игрок* принимает *решение* изолированно, т. е. без координации, переговоров, соглашений или коалиций с другими игроками. Бескоалиционное *равновесие* — такой *исход* игры, при котором каждый игрок, зная о решениях других игроков, не изменит своего собственного решения. Часто его называют *равновесием Нэша*, по имени ученого, впервые исследовавшего математически вопрос о возможности существования точки бескоалиционного равновесия (см. также *Нэша принцип устойчивости*).

БЕСКОНЕЧНЫЕ ИГРЫ [infinite games] — класс *игр*, в которых хотя бы у одного из *игроков* имеется бесконечное число *стратегий*.

БЕСКОНЕЧНЫЕ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ [infinite methods in mathematical programming] — *численные методы оптимизации*, решения задач *математического программирования* (напр., крупноразмерных линейных) путем последовательных *шагов* (*итераций*), дающих все более точное приближение к искомому решению. Процесс вычислений может быть прерван на этапе, когда получена требуемая точность. Ср. *Конечные методы математического программирования*.

БИЗНЕС-ПЛАН [business-plan] — документ, вырабатываемый новой или действующей *фирмой*, *компанией*, в котором систематизируются основные аспекты намеченного коммерческого мероприятия. Процедура разработки Б.-п. позволяет предвидеть возможные проблемы, избегать ошибок в управлении, распознавать и оценивать два основных вида *рисков*, присутствующих в любом бизнесе: **внутренний**, над которым предприниматель в целом имеет контроль (персонал, товарно-материальные запасы, местоположение бизнеса), и **внешний** (экономические условия, поведение партнеров, конкурентов, новое законодательство, погода), т.е. то, что предприниматель не в состоянии изменить.

По содержанию и назначению Б.-п. достаточно многообразны. Напр., **полный** Б.-п. коммерческой идеи или *инвестиционного проекта* — изложение для потенциального партнера или инвестора результатов маркетингового исследования (см. *Маркетинг*), обоснования *стратегии* освоения рынка, предполагаемых финансовых результатов. Б.-п. составляются на уровне фирмы (компании), их структурных подразделений и т. д.

Содержание и структура Б.-п. могут варьироваться в зависимости от цели составления этого документа, области применения (производственные, сервисные, торговые и др. компании). Но в целом обычно в нем содержатся следующие компоненты: 1) **резюме** (кратко суммирующее основные моменты Б.-п.); 2) **сведения о компании** (раскрываются содержание бизнеса и направления работы); 3) **среда для бизнеса** (определяются объем рынка сбыта для производимого продукта, услуг и т. п., доля рынка, которую предполагается занять); 4) **план по маркетингу и продажам** (показывает планируемые объемы продаж и то, как это будет достигнуто); 5) **оперативный план** (план приобретения оборудования, строительства, закупок и т.п.); 6) **план по трудовым ресурсам** (подготовка, наем рабочей силы); 7) **финансовый план** (обобщающий все перечисленное). Обоснованность и полнота раздела имеют особое значение в случаях, когда компания рассчитывает с помощью Б.-п. привлечь сторонних инвесторов для реализации намеченных коммерческих мероприятий (проекта).

Во всех перечисленных разделах могут применяться (а часто и реально применяются) разнообразные *экономико-математические методы* и *модели*. Напр., модели *жизненного цикла* товара, модели *планирования* (в том числе *математического программирования*), *матрица* для анализа конкурентов, различные модели оптимального *поведения* на *рынке* в условиях *неопределенности* (известна т. н. матрица Бостонской консалтинговой группы), хорошо отработанные модели *управле-*

ния запасами и многие другие. Б.-п. — документ *адаптивный*, он пересматривается по ходу дела.

БИМАТРИЧНАЯ ИГРА [bimatrix game] — см. *Игры с ненулевой суммой.*

БИНАРНАЯ ПЕРЕМЕННАЯ [binary variable] — см. *Параметр целочисленных значений.*

БИНАРНОЕ ОТНОШЕНИЕ [binary relation] — иначе: **двуместное**. "Бинарным отношением на *множестве X*" называется подмножество упорядоченных пар *элементов* из *X*. Примерами Б.о. являются равенство (=), неравенства (< или >), отношение включения $A \subset B$. В случае равенства, скажем, Б.о. связывают все пары (x_1, x_2), для которых $x_1 = x_2 \in X$. В широком смысле понятие *функции*, ставящей в соответствие каждому числу x (*аргументу*) определенное значение функции $f(x)$, также является Б.о.

Б.о. могут отображаться *матрицами* и *графами*. Изучаются, кроме Б.о., также **тернарные** (тройственные) и ***n*-арные** отношения.

БЛАГА [goods] — обобщенный термин, объединяющий известные термины: **материальные** (потребительские и производственные) Б., **духовные** Б., *капитальные* Б., а также **природные** Б. Следовательно, их можно определить как некоторые *объекты*, имеющие положительную *общественную полезность*, в отличие, напр., от безвозвратных отходов производства, загрязнений среды и им подобных, несущих обществу не благо, а *вред*. (Ср. *Дефицитность благ, Экономические блага.*)

Материальные потребительские Б., представленные на рынке (*товары*), по характеру потребления делятся на три большие группы.

В первую входят те Б., которые отличаются разовым характером *потребления*, т. е. это продукты питания и некоторые промышленные товары. Причем поскольку *экономико-математические модели* часто строятся с годовыми интервалами как основной единицей времени, то к первой группе относятся все те предметы (фактически совсем не обязательно относящиеся к предметам разового применения), срок использования которых ограничен годом. Напр., к ним обычно (с известной долей условности) относят одежду, обувь, белье. Вторая группа — это предметы длительного пользования (холодильники, стиральные машины, мебель, автомашины и т. д.). В третью группу входят *услуги*: для них момент производства и момент потребления совпадают во времени.

С точки зрения характера объекта потребления Б. их можно разделить на **Б. личного пользования, коллективного пользования и общественного пользования**; будучи присвоенными *экономическим объектом*, они становятся соответственно личной, коллективной и общественной (общегосударственной) собственностью. По другой терминологии их соответственно называют **личные Б.**, *коллективные* **Б.**, *общественные Б.*

Общее правило: чем выше *доходы* населения, тем больше покупается Б., и наоборот. Те товары и услуги, которые подчиняются этому правилу, называются **нормальными Б.**, другие же, *спрос* на которые растет при снижении доходов населения, — **низшими, низкокачественными Б.** (напр., *Гиффина товары*).

Наконец, с точки зрения характера использования *полезности* Б. можно выделить: 1) Б. "**конкурентные**" (если такие Б. получил один экономический объект, они уже не достаются другому — таково большинство предметов личного потребления); 2) Б. "**неконкурентные**" — ими пользуются все потребители в равной мере, независимо друг от друга (напр., большинство природных Б.: воздух, вода океанов и т. п.); 3) **Б. смешанного использования**, *полезность* которых используется как непосредственно лицами (или коллективами), которые их присваивают, так и коллективами (или обществом) в целом. Напр., прививки определенным группам населения приносят им непосредственную пользу, но одновременно снижают вероятность заболеваний людей, их окружающих (см. также *Веблена эффект, Внешние эффекты, Гиффина товары, Капитальные блага, Нормальные блага, Общественные блага*).

БЛОК [block, model unit] — часть *системы*, рассматриваемая самостоятельно. Вся экономика может моделироваться как *сложная система* взаимосвязанных Б.: промышленности, сельского хозяйства, сферы потребления и т. д. Завод — тоже

система Б.: основное производство, вспомогательное, службы управления. Когда разрабатывается *модель* системы, каждому из этих Б. может соответствовать *автономная модель*. При этом Б. рассматривается с двух сторон: при *макроподходе* — целиком, т. е. устанавливаются *входы* и *выходы* Б. безотносительно к его внутренней *структуре*, а при *микроподходе* изучаются его внутренние закономерности. Блоком может быть *элемент* системы, далее неразложимый (напр., автономная модель предприятия в *системе моделей* отрасли), а может быть и сложная система, разложимая на более дробные элементы.

Понятие "Б." особенно широко используется при описании *систем управления*. Такие системы включают, напр., "Б. определения целей", "Б. регулирования", "Б. коррекции" (см. также *Блок-схема*).

В *математическом программировании* Б. — одна из нескольких взаимосвязанных *задач*, решаемых вместе для нахождения общего *оптимума* (см. *Блочное программирование*).

БЛОК КОРРЕКЦИИ [correction unit] — см. *Обратная связь*.

БЛОК ОБСЛУЖИВАНИЯ [server] — та часть *системы массового обслуживания*, в которую поступает *поток требований (заявок)*; может состоять из одного или нескольких "приборов", "*каналов*", под которыми понимаются устройства или люди, осуществляющие обслуживание.

В первом случае Б.о. называется **одноканальным**, во втором — **многоканальным**. Б.о., где заявка обслуживается только одним "прибором", после чего покидает систему, называется **однофазным**; Б.о., в котором каждая заявка последовательно проходит несколько "приборов", — **многофазным**.

БЛОК РЕГУЛИРОВАНИЯ [regulator] — см. *Управляющая система*.

БЛОК СРАВНЕНИЯ [comparison unit] — см. *Обратная связь*.

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ [control unit] — см. *Управляющая система*.

БЛОК-СХЕМА [block diagram, flowchart] — условное изображение *алгоритма*, программы для ЭВМ, процесса принятия *решения*, документооборота и т. п., предназначенное для выявления их структуры и общей последовательности *операций*. (Пример Б.-с. см. в ст. "*Алгоритм*".) Б.с. бывают **принципиальные** (укрупненные, отражающие общую логику процесса) и **рабочие, детальные**.

БЛОЧНАЯ МАТРИЦА [partitioned matrix] — *матрица*, разбитая вертикальными и горизонтальными линиями на "блоки", подматрицы, которые являются в свою очередь матрицами меньших размеров и при выполнении тех или иных действий над ней рассматриваются как ее *элементы*.

БЛОЧНО-ДИАГОНАЛЬНАЯ МАТРИЦА [partitioned diagonal matrix] — *квадратная матрица*, которую можно разбить на подматрицы таким образом, чтобы только на ее *главной диагонали* стояли ненулевые квадратные матрицы.

БЛОЧНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [block programming] — метод решения сложных задач *линейного программирования* путем разложения *модели* на *блоки*. Крупноразмерная модель (включающая много *показателей* в исходной таблице) сводится к нескольким моделям меньшей размерности. Получившиеся задачи решаются вместе по специальным правилам согласования.

Необходимость такого подхода обосновывается тем, что с ростом *размерности* трудоемкость (сложность) решения задач растет невероятно быстро. "Проклятие размерности", по меткому выражению американского математика *Р. Беллмана*, характерно для большинства реальных задач *математического программирования*.

Широко применяется Б.п. в *отраслевых задачах оптимизации*, где естественно разложение, "декомпозиция" общей модели *отрасли* либо на блоки — модели предприятий, либо на блоки, соответствующие последовательным стадиям переработки сырья (производственным переделам).

Среди теоретических схем Б.п. наиболее известны две: метод декомпозиции Данцига—Вульфа и метод планирования на двух уровнях Корнаи—Липтака (*Дж. Данциг* и П. Вульф — американ-

ские, *Я. Корнаи* и Т. Липтак — венгерские ученые). Обе они представляют собой последовательные (итеративные) пересчеты, взаимно увязывающие решения главной, "отраслевой" задачи и локальных задач предприятий. Различие же между ними состоит в том, что в первом случае итеративный процесс основан на корректировке *двойственных оценок ресурсов* и *продукции* (такая корректировка делает для предприятия выгодными *планы*, все более приближающиеся к *оптимальному плану* отрасли), а во втором случае — на корректировке лимитов общеотраслевых *ресурсов*, выделяемых предприятиям. При этом задача сводится к *игре* между центром (варьирующим допустимые *распределения ресурсов*) и предприятиями (варьирующими допустимые двойственные оценки ресурсов); *ценой игры* является сумма *целевых функций* предприятий.

Иначе говоря, схема Данцига—Вульфа построена по принципу "централизованное определение цен — децентрализованное определение наилучших возможностей", а схема Корнаи—Липтака — по принципу "централизованное лимитирование возможностей — децентрализованное выявление эффекта от их использования"[7]. В обоих случаях важную роль играют *двойственные оценки*, причем их оптимальный уровень выявляется вместе с *оптимальным распределением ресурсов*, т. е. собственно планом (именно в этом состоит принцип *оптимального планирования*).

БЛОЧНО-ТРЕУГОЛЬНАЯ МАТРИЦА [partitioned triangular matrix] — *матрица*, которую можно разбить на подматрицы таким образом, чтобы по одну сторону ее *главной диагонали*, составленной из подматриц, стояли нули. Примерами Б-т.м. могут служить *треугольная матрица* и *блочно-диагональная матрица*.

БОГАТСТВО [wealth] — все, что имеет рыночную оценку и может быть продано за *деньги* или обменено на иные *блага*. (Это, разумеется, далеко не единственное определение столь общего понятия, но принятое довольно широко в экономической литературе.) Б. может быть представлено в вещественной форме и в форме бумажных *активов*, а также личных способностей человека (если их оказывается возможным продать на *рынке труда*). Последнее называется **неосязаемым** богатством, *человеческим капиталом*. Б. обладает той особенностью, что оно способно приносить *доход*, т. е. нарастать богатством же. Следует отличать само Б., которое в *экономико-математических моделях* отражается *показателями* запаса, "*резервуара*", и прирост Б., фиксируемый показателями "*потоков*".

Сущность Б., законов его производства и распределения экономисты сделали предметом своих исследований еще со времен Адама Смита. Этот предмет исследований, по словам Дж.С. Милля, "во все века неизбежно оказывался в центре практических интересов человечества и иногда даже неоправданно поглощал все внимание"[8].

Представление о природе Б. исторически изменялось (в значительной мере в связи с изменениями общественного устройства и структуры самого Б.). Напр., в докапиталистических формациях главным Б. считались *земля* и все, что с ней связано. В дальнейшем в центр внимания вышел *капитал* — в форме *производственных фондов*, денежных *накоплений* и т. п. В настоящее время в постиндустриальных обществах наблюдается опережающий рост значения интеллектуального потенциала как важнейшего элемента народного Б. Соответственно, на первый план выходит "человеческий капитал" как форма Б. индивидуума.

В современной экономической литературе существуют серьезные расхождения во мнениях о природе и происхождении Б. Эти расхождения проявляются в дискуссиях, связанных с оценкой *национального богатства*, но касаются и смысла Б., как такового. Напр., речь идет о том, следует ли включать в состав национального Б. природные ресурсы страны. Упрощенное тол-

[7] Эта удачная, на наш взгляд, формулировка заимствована из кн.: Математические методы в планировании отраслей и предприятий. М., 1973.

[8] *Милль Дж.С.* Основы политической экономии. Т.1. М., 1980. С.81.

кование теории трудовой стоимости Маркса приводит к утверждению об исключительно трудовой природе Б. и, соответственно, к предложениям об оценке Б. по затраченному на его создание труду, а не по его *полезности*. При всем значении труда как источника существенной части Б. такая позиция ведет к искаженному представлению о природе последнего. Получается, напр., что месторождение, найденное в результате огромных усилий и затрат, стóит дороже, чем случайно найденное, но куда более ценное и крупное (таких случаев, как известно, сколько угодно).

Еще в классической политической экономии XIX в. Б. совершенно четко подразделялось на три категории: Б. индивидуума, Б. общественной группы и, наконец, Б. народа (точнее — наций). В настоящее время эта точка зрения стала общепринятой. См. также *Национальное богатство, Человеческий капитал.*

БОЛЬШАЯ СИСТЕМА [large-scale system] — *система*, состоящая из множества частей и *элементов*, выполняющих некоторые функции и связанных между собой. Эти *связи* очень сложны и разнообразны, поэтому часто предпочитают термин "*сложная система*". Однако взгляды специалистов по этому вопросу расходятся: одни считают термины "Б.с." и "сложная система" идентичными, другие проводят между ними различия. Напр., логично считать, что величина системы отражает лишь количество ее элементов и связей между ними, а сложность системы отражает также неоднородность этих элементов и связей.

Следует учесть относительность данного понятия. Один и тот же *объект* в зависимости от цели и условий исследования (цели *наблюдателя* и средств, имеющихся в его распоряжении) может рассматриваться и не рассматриваться как Б.с.

БРАУЭРА ТЕОРЕМА [Brower fixed point theorem] — см. *Неподвижная точка.*

БРУКИНГСКАЯ МОДЕЛЬ [Brookings model] — одна из первых (созданная в начале 70-х гг.) *эконометрическая модель* США очень большой *размерности*. Уже первоначальный вариант ее насчитывал 200 уравнений и примерно столько же *экзогенных переменных*, в дальнейшем их число было увеличено. Модель, основанная на квартальных данных, применялась для анализа структуры деловых циклов, определения направлений экономической политики, анализа тенденций *экономического роста* и изменения *цен* и т. п. Разработанная большой группой исследователей Брукингского института Б.м. считается важной вехой в развитии крупномасштабных эконометрических моделей.

БУЛЕВО ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [Boolean linear programming] — класс задач *дискретного программирования*, в которых все или некоторые искомые *переменные* являются *булевыми величинами*, а критерий и ограничения — линейные.

БУЛЕВЫ ВЕЛИЧИНЫ [Boolean variables] — *переменные* величины, которые могут принимать лишь одно из двух значений (0 или 1). См. также *Булево линейное программирование, Данные, Параметр целочисленных значений.*

БУМ [boom] — период быстрого *экономического роста* страны в целом или отдельных отраслей, регионов и т. п. Напр., строительный Б. — период бурного роста инвестиций и капитального строительства, туристический Б., "бэби-бум" — период высокой рождаемости населения.

БУФЕРНЫЙ ЗАПАС [buffer stock] — *программа* или *институт*, учреждаемый с целью стабилизации товарного *рынка*. Государство накапливает крупный запас *товаров* и в те моменты, когда *цена* данного товара превышает уровень, признанный нормальным, выбрасывает их на рынок. Когда же цена оказывается очень низкой, Б.з. пополняются с помощью государственных закупок.

БЮДЖЕТ [budget] — роспись (в денежной форме) *доходов* и *затрат* любого *экономического объекта*, от государства до семьи. Б. государства [state budget] — роспись его доходов (главным образом, от налогообложения) и расходов (непроцентных — на социальные нуж-

ды, оборону, управление и т. д., а также процентных — на выплату внутреннего и внешнего государственного долга), главный инструмент проведения экономической политики правительства. В условиях Российской Федерации под государственным Б. обычно подразумевается **федеральный Б.**, ежегодно принимаемый Государственной Думой. Б. субъектов Федерации, местные Б., внебюджетные фонды (напр., пенсионный) вместе с федеральным Б. составляют в совокупности т.н. **консолидированный расширенный Б. правительства.** Структура федерального и консолидированного Б. может существенно различаться (напр., доля оборонных расходов больше в первом, доля социальных — во втором). В свою очередь консолидированный Б. субъекта Федерации (региональный) включает Б. самого региона, местные Б., *трансферты* из федерального Б., доли внебюджетных фондов, приходящихся на данный регион. См. *Бюджетная политика, Дефицит бюджета, Сальдо государственного бюджета.*

БЮДЖЕТНАЯ ЛИНИЯ [budget line] — 1. Линия возможностей *потребления*, или линия *цен*. Если отложить на оси абсцисс количество единиц одного *товара*, которое можно купить на имеющиеся средства, а на оси ординат — то же самое для другого товара (рис. Б.1), то прямая линия AA_1, соединяющая указанные точки, покажет любую комбинацию этих двух товаров, которую можно купить за данную сумму денег. При условии, что товары те же, соответствующие другим суммам денег бюджетные прямые пройдут параллельно первой прямой, при меньшей сумме — ближе к началу координат, при большей — дальше от него. Для других товаров (т. е. при ином соотношении их цен) будут и другие, не обязательно параллельные к AA_1 прямые.

Уравнение этой линии имеет простую форму (q_1 и q_2 — количества товаров вида 1 и 2; p_1 и p_2 — их цены; Z — общий расход):

$$Z = q_1p_1 + q_2p_2 = \sum q_ip_i \quad (i = 1, 2).$$

Таким образом, при условии, что цены на оба товара постоянны, Б.л. обладает следующими свойствами (вытекающими из данного уравнения):

1) изображается прямой линией;

2) имеет отрицательный наклон;

3) наклон равен обратному соотношению (взятому с отрицательным знаком) цен двух товаров;

4) при различных расходуемых суммах Б.л. параллельны.

Когда товаров не два, а много, это уравнение преобразуется в многотоварное бюджетное уравнение, которое широко применяется в экономико-математическом моделировании спроса и потребления (см. *Конструктивные модели спроса и потребления*). Но тогда границей, вдоль которой расход равен доходу, будет уже не линия, а *ги-*



Рис. Б.1а. Бюджетные линии, соответствующие разным уровням дохода

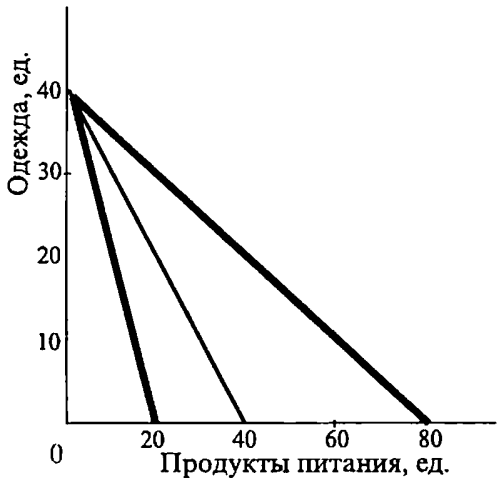


Рис. Б.1б. Влияние изменения цен на бюджетную линию

перплоскость многомерного пространства:

$$Z = \sum_{n} q_i p_i.$$

Условие, что денежные расходы на все товары и услуги не могут превышать денежного дохода (т. е. выходить за пределы Б.л.), называется **бюджетным ограничением.**

Его можно записать так:

$$qp \le I, \text{ т. е. } \sum q_i p_i \le I,$$

где $p_i q_i$ — расход на товар i; $I = Z$ — доход, равный расходу.

2. В *портфельном анализе* Б.л. описывает взаимосвязь между *прибылью* и *риском* при анализе последствий вложения средств в разные *активы* (напр., безрисковые казначейские векселя и более доходные, но и более рисковые *акции*). Прямая Б.л. имеет наклон, угол которого называется **ценой риска**, так как она показывает, на сколько возрастает риск вкладчика, который намерен получить дополнительную прибыль путем приобретения дополнительного количества ценных бумаг.

При двух типах ценных бумаг, о которых сказано выше, чем больше доля акций, тем больше риск для общей прибыли от портфеля ценных бумаг, а значит, тем больше *стандартное отклонение* ожидаемого результата. В точке R_f вкладчик не хочет рисковать (приобретает только казначейские векселя), в точке R_m риск максимален (весь портфель состоит из акций). Кривые безразличия показывают три возможных сочетания векселей и акций. Вкладчик выбирает наилучшее сочетание риска и прибыли в точке, где кривая безразличия касается Б. л. (см. рис. Б.2).

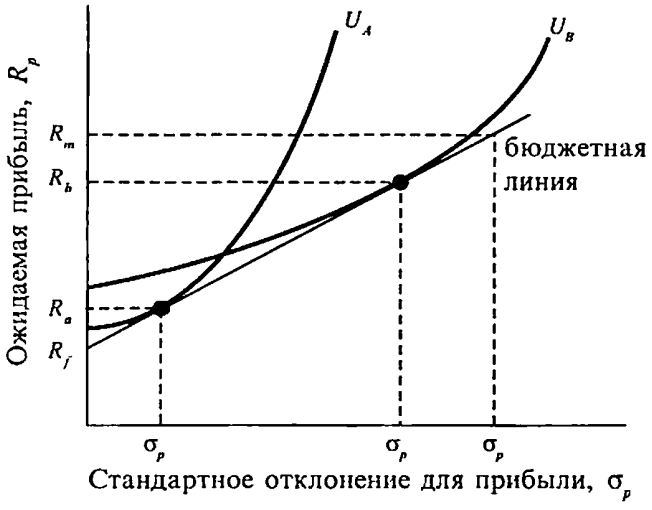


Рис. Б.2. График выбора размеров риска и прибыли между двумя видами активов

БЮДЖЕТНАЯ ПОЛИТИКА [budgetary fiscal policy] — направление экономической политики государства, связанное с разработкой и использованием государственного *бюджета* и бюджетов территориально-административных единиц, входящих в это государство (в Российской Федерации федеральный бюджет и бюджеты субъектов Федерации). Поскольку основной инструмент формирования бюджетов — *налоги*, Б.п. часто называют также **фискальной политикой** (хотя некоторые авторы не без основания проводят различие между этими терминами). Задача Б.п. — выбор основных особенностей (*параметров*) бюджета. Такими параметрами могут быть следующие: а) величина *дефицита бюджета* или же отсутствие такового, б) размеры или отсутствие *государственного долга*, а также время, отводимое на его погашение, в) определение долей Федерации и регионов (субъектов Федерации) в *доходах* и *расходах* бюджета (проблема "бюджетного федерализма"), соотношение основных разделов бюджета и т. д.

Б.п. может быть более мягкой и более жесткой. Она должна способствовать устойчивому и эффективному экономическому развитию страны посредством оптимизации сбора *налогов* и рационального *планирования* государственных расходов. Как правило, эта цель достигается при условии минимизации *дефицита* государственного бюджета и накопленного государственного долга.

БЮДЖЕТНАЯ СТАТИСТИКА [budget statistics] — выборочное обследование *доходов*, расходов и *потребления* семей, относящихся к разным социальным группам. Такие обследования ведутся тремя основными способами: а) **экспе-**

дпционным, при котором специальные агенты регулярно обходят "подопечные" хозяйства и заполняют бланки бюджетного обследования; б) **анкетным** (само население заполняет присланные анкеты о своих доходах, расходах, покупках); в) с помощью **текущих записей** (сведения о доходах и расходах записываются систематически, каждый день).

Исследуются следующие основные *показатели*:

совокупный доход семьи, т. е. денежные доходы членов семьи с учетом льгот и выплат, полученных семьей из общественных и иных фондов, доходы от личного подсобного хозяйства и др.;

структура доходов семей и ее изменения;

структура расходов (на питание, на приобретение предметов одежды и обуви, товаров длительного пользования, на культурно-бытовые услуги, накопление).

Данные Б.с. используются при разработке *экономико-математических моделей прогнозирования* будущего *спроса* (наряду с данными торговой статистики), а также в планировании производства товаров народного потребления, для изучения динамики жизненного уровня населения .

БЮДЖЕТНОЕ ОГРАНИЧЕНИЕ [budget constraint] — см. *Бюджетная линия.*

В

ВАЛИДАЦИЯ МОДЕЛИ [model validation] — проверка соответствия *данных*, получаемых в процессе *машинной имитации*, реальному ходу явлений, для описания которых создана *модель*. Производится тогда, когда экспериментатор убедился на предшествующей стадии (*верификации*) в правильности структуры (логики) модели. Состоит в том, что выходные данные после расчета на компьютере сопоставляются с имеющимися статистическими сведениями о моделируемой *системе*.

ВАЛОВАЯ ПРОДУКЦИЯ [total output, gross product] — статистический *показатель*, характеризующий объем *продукции* народного хозяйства, сфер и отраслей экономики, объединений и предприятий в денежном выражении. Исчисляется главным образом по "заводскому методу" (в некоторых отраслях — по валовому обороту) как сумма произведений оптовых *цен* на объемы продукции.

В.п. содержит большой повторный счет, однако несмотря на этот недостаток, этот показатель необходим для ряда общеэкономических расчетов. Прежде всего, В.п., или валовой продукт, — один из основных показателей *межотраслевого баланса*; для отрасли это общий ценностный объем произведенной продукции. Если рассматривать его с точки зрения распределения продукта (т. е. по *строкам межотраслевого баланса*), то В.п. — сумма *промежуточного продукта* и *конечного продукта* данной отрасли. Если же рассматривать этот показатель с точки зрения *затрат* на производство продукции (т. е. по *столбцам межотраслевого баланса*), то В.п. образует сумму текущих материальных затрат, *амортизации* и *чистой продукции*.

ВАЛОВОЕ НАКОПЛЕНИЕ [gross accumulation] — см. *Накопление.*

ВАЛОВОЙ ВНУТРЕННИЙ ПРОДУКТ, ВВП [gross domestic product, GDP] — макроэкономический показатель, выражающий стоимость всех конечных продуктов (товаров и услуг), произведенных в стране в течение определенного периода (обычно — года, но подсчитывается ВВП и поквартально, и помесячно). ВВП — один из сводных показателей системы *национальных счетов*, получивший с переходом России на эту систему статус основной характеристики национальной экономической деятельности. Исчисляется государственной статистикой РФ в рыночных *ценах* (в текущих — **номинальный ВВП**, в ценах *базового года* — **реальный**).

ВВП может быть рассчитан тремя методами: **производственным, методом использования и методом формирования**

ВВП по источникам доходов. При расчете первым из этих методов ВВП вычисляется как разность между выпуском товаров и услуг в целом по стране (*валовым выпуском*) и *промежуточным потреблением* (или же как сумма *добавленных стоимостей*, создаваемых в отраслях экономики). Объемы добавленных стоимостей по отраслям рассчитываются в **основных ценах** (основная цена — цена, получаемая производителем за единицу товара или услугу, исключая любые налоги на продукты и на импорт, но с учетом субсидий на продукты и на импорт). Добавив чистые (за вычетом субсидий) *налоги* на продукты и на импорт, получим **ВВП в рыночных ценах**.

При расчете вторым методом ВВП получают путем сложения *расходов* всех экономических секторов на *конечное потребление* и *валовое накопление*, а также *чистого экспорта*. При этом расходы на конечное потребление подразделяются на расходы *домохозяйств*, государственных учреждений (организаций бюджетной сферы) и некоммерческих организаций (НКО), обслуживающих домохозяйства. В расходах на конечное потребление выделяются расходы на *товары*, индивидуальные и коллективные *услуги*. Валовое накопление складывается из валового накопления основного *капитала* и изменения запасов материальных *оборотных средств*.

Метод формирования ВВП по источникам доходов не является самостоятельным, поскольку в соответствии с принятой методологией не все показатели доходов подсчитываются путем прямого счета, часть из них исчисляется *балансовым методом*. В расчетах отражаются первичные *доходы*, получаемые единицами, непосредственно участвующими в производстве, а также органами государственного управления (организациями бюджетной сферы), обслуживающими домохозяйства. Метод формирования ВВП по источникам доходов используется Госкомстатом России только для анализа стоимостной структуры ВВП, а не для определения его номинального объема или динамики.

Оценка ведется по *ценам*, фактически используемым в операциях (в средних ценах рассматриваемого периода). **Реальный ВВП в сопоставимых ценах** рассчитывается ежегодно методом дефлирования (см. *Дефлятор*) в ценах предыдущего года: такая частая смена базового года связана с необходимостью учета быстрых структурных изменений в экономике страны, происходящих в период рыночных реформ. По мере поступления более надежных *данных* и новых источников информации текущие статистические оценки ВВП пересматриваются. Внутри года даются квартальные и месячные оценки ВВП. Данные о ВВП регулярно публикуются Госкомстатом России в изданиях этого ведомства.

Показатель ВВП связан с другими макроэкономическими показателями. Вычитанием из ВВП потребления основного капитала (см. *Основные фонды*) получают *чистый внутренний продукт (ЧВП)*. Добавляя к ВВП полученные из "остального мира" оплату труда, доходы от собственности и предпринимательский доход, а также вычитая соответствующие потоки, выплаченные "остальному миру", получают *валовой национальный продукт (ВНП)*.

ВАЛОВОЙ ВЫПУСК [gross output] — стоимость *продуктов* и *услуг*, являющихся результатом деятельности *хозяйственных объектов* страны в течение данного периода (обычно — года). Включает выпуск *продуктов*, рыночных и нерыночных *услуг*. При вычитании из В.в. *промежуточного потребления* получается *валовой внутренний продукт* как конечный результат производственной деятельности.

ВАЛОВОЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ, ВНП [gross national product, GNP] — макроэкономический *показатель*, выражающий совокупную стоимость конечных *товаров* и *услуг* в рыночных *ценах* за некоторый период (обычно — год). Исчисляется, во-первых, как стоимость потребленных населением товаров и услуг, государственных закупок, а также *капитальных вложений* и *сальдо платежного баланса;* во-вторых, как общий *доход* всех граждан данного государства, включая доход от принадлежащей им собственности за границей (ср. *Валовой внутренний продукт*, который

таких доходов не учитывает). **Номинальный ВНП** — стоимость всех произведенных товаров и услуг в экономике в данный период, исчисленная в ценах этого периода. **Реальный ВНП** — стоимость всех произведенных в экономике товаров и услуг, исчисленная в ценах фиксированного *базового года*. Специальный *индекс*, используемый для учета изменения цен на блага и услуги при исчислении ВНП, называется *дефлятором ВНП* (отношение номинального ВНП к реальному).

ВНП может определяться как: 1) созданный, 2) распределенный (на стадии формирования доходов) и 3) использованный (используемый). Напр., **созданный ВНП** определяется как сумма валовой *добавленной стоимости* всех отраслей народного хозяйства: он не включает стоимости израсходованных сырья, материалов, топлива, энергии и других материальных *ресурсов*, а также оказанных хозяйственным единицам *услуг*.

Для сопоставления ВНП с показателем *национального дохода*, который был принят в социалистических странах, из него исключают стоимость непроизводственных услуг и *амортизацию*.

Показатель ВНП можно рассчитать на основе ВВП, добавив к последнему (в рыночных ценах) оплату труда, доходы от собственности и предпринимательский доход, полученные из "остального мира", и вычтя соответствующие *потоки*, выплаченные "остальному миру". (См. рис. к ст. "*Национальные счета*").

ВАЛОВОЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ПРОДУКТ [gross social product] — см. *Совокупный общественный продукт*.

ВАЛОВЫЕ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ [gross investment] — общие *капиталовложения*, производимые в экономике в течение определенного периода времени (чаще — года). Включают *инвестиции* на возмещение выходящих из строя *основных фондов* (реновацию) и *чистые капиталовложения*. Показатель В.к. может применяться при расчетах по экономике страны в целом и к отдельным элементам *экономической системы*: *фирмам*, отраслям и т. п. Ср. *Чистые капиталовложения*.

ВАЛЬДА КРИТЕРИЙ [Wald criterion] — другое написание: критерий Уолда (см. *Максимин*).

ВАЛЬРАСА СИСТЕМА УРАВНЕНИЙ [Walrasian model] — одна из первых *экономико-математических моделей*. В ней швейцарский экономист *Л. Вальрас* попытался сформулировать процесс как бы автоматического стремления рыночной экономики к стабильному *равновесию*, показав взаимную обусловленность всех *цен* и количеств *ресурсов* и *товаров*, обращающихся в ней. (Это **общее равновесие** — в отличие от **частного**, которое может анализироваться для отдельных товаров.)

Для каждого отдельного потребителя и производителя, функционирующих в экономике, Вальрас описывал условия равновесия в форме *линейных уравнений*, *переменными* в которых выступали количества *товаров* и *ресурсов*, а также цены на каждый из них, балансирующие *спрос* и *предложение*. Основное равенство (т. н. закон Вальраса — см. *Равновесие*) утверждает, что общая величина спроса должна быть при соответствующей системе цен равна общей величине предложения. На этой основе доказывается, что необходимое число уравнений в системе не равно общему числу рассматриваемых товаров и ресурсов, как можно было бы предположить, а на единицу меньше: последнее уравнение обязательно вытекает из совокупности остальных.

В.с.у. в дальнейшем была развита с использованием *линейной алгебры* и *линейного программирования*. Основные вопросы при ее исследовании сводятся к трем: существует ли *решение* данной *системы уравнений*, т. е. возможна ли система цен, количеств товаров и ресурсов, совместных друг с другом? единственно ли это решение в том смысле, что для каждой переменной существует только одно значение, совместное с общим решением? и наконец, стабильна ли система, способна ли она возвращаться к равновесию при его нарушении?

В.с.у. оказала большое влияние на развитие *математической экономики*, становление общих принципов построения *моделей экономического взаимодействия*, особенно их математических аспектов.

ВАЛЮТНЫЙ КУРС [exchange rate] — стоимость иностранной валюты, выраженная в единицах внутренней валюты (напр., курс доллара — *n* руб. за дол.). В случае **конвертируемости валюты В.к.** служит для того, чтобы *спрос* и *предложение* ее на *рынке* были равны. При этом обмен производится по курсу, который называется **номинальным**, в отличие от **реального** (исчисляемого при сравнении двух валют как номинальный курс, умноженный на отношение уровней цен в сравниваемых странах).

Если Центральный банк позволяет В.к. (номинальному) свободно изменяться под воздействием рыночных сил, т. е. не производит интервенций на рынке иностранной валюты, то обменный курс является **плавающим** [floating exchange rate]. В этом случае резервы иностранной валюты остаются неизменными. Впрочем, если принята такая система, что валютные поступления должны сдаваться в Центральный банк, который затем продает их с *аукциона* (так что резервы валюты остаются неизменными), то мы имеем плавающий курс, несмотря на то что ЦБ продает иностранную валюту.

При системе **фиксированного курса** [fixed exchange rate] банк готов продавать и покупать валюту в неограниченном количестве только по такому заданному курсу.

Когда стоимость валюты падает, то при плавающем курсе говорят, что она **обесценивается** (depreciation), а при фиксированном — **девальвируется** (devaluation); соответственно когда стоимость валюты растет, то при плавающем курсе она **дорожает** (appreciation), а при фиксированном — **ревальвируется** (revaluation). См.также *Индекс реального обменного курса.*

ВАРИАНТНЫЕ ПРОГНОЗЫ [variant predictions] — *прогнозы*, основанные на сопоставлении различных вариантов возможного развития *экономических объектов* при разных предположениях (как будет развиваться техника, какие будут приниматься экономические меры и т. д.). Анализ В.п. способен помочь в выборе наиболее важных направлений научно-технических работ (исследований, конструкторских разработок и т. д.) и, следовательно, в распределении *капиталовложений*, а также в принятии других *решений* экономического характера.

В.п. исходят из представлений о недетерминированном характере развития экономики, прежде всего *научно-технического прогресса.* Учитывая возможные *управляющие воздействия*, В.п. могут быть одновременно *активными прогнозами.* Если же они опираются только на возможное продолжение развития внутренних, собственных тенденций *системы*, то их можно назвать также *пассивными прогнозами.* На практике часто применяются В.п., рассматривающие три *альтернативы* — **оптимистическую** (высокий уровень), **пессимистическую** (низкий уровень) и **среднюю**. (рис. Д.4 к ст. *"Диапазон осуществимости прогноза"*).

ВАРИАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ (конечномерные) [variation problems] — математические *задачи*, сводящиеся к поиску наибольших или наименьших значений *функций* в зависимости от выбора соответствующих *аргументов* (см. *Экстремальные задачи, Экстремум*). Решение задачи находится путем дифференцирования функции по аргументу (или аргументам, если их несколько), приравнивания *производных* нулю и решения полученной *системы уравнений.*

Таким способом решаются многие задачи *предельного анализа* экономики. Применение В.з. в экономике, в *исследовании операций* имеет ряд ограничений: 1) поиск *экстремума* реально приходится вести не только в *точках*, где производные обращаются в нуль, но и на границе *области допустимых решений*; 2) нередко применяются функции, для которых производные могут просто не существовать (напр., *разрывные, кусочно-линейные*); 3) само решение системы уравнений, полученной путем дифференцирования основной функции, может оказаться не проще, а сложнее, чем поиск экстремума другими методами.

ВЕБЛЕНА ПАРАДОКС [Veblen's paradox] — иногда его называют **эффектом сноба**; явление, которое противоречит всеобщему правилу: чем ниже *цена товара*, тем выше *спрос* (и наоборот). Наблюдается в случаях, когда покупатели рассматривают снижение цены как сви-

детельство снижения качества данного товара и сокращают его покупку, а также когда считается более престижным (в определенных кругах) покупать дорогие вещи, что расширяет спрос при подорожании товара (отсюда и название — эффект сноба). При В.п. *рыночная кривая спроса* имеет более плавный наклон, чем можно было бы ожидать в обычных условиях, и может даже идти вверх. Эффект назван по имени американского экономиста и социолога Т. Веблена, одного из родоначальников направления институционализма в экономической науке (см. *Институциональный подход к экономике*).

ВЕДУЩИЙ СТОЛБЕЦ, ВЕДУЩАЯ СТРОКА [pivot column, pivot row] — элементы *алгоритма* перебора *допустимых базисных решений* (невырожденной) задачи *линейного программирования* при ее решении *симплексным методом*. Это (последовательно сменяемые) столбец и строка *симплексной таблицы*, над которыми производятся преобразования, приводящие к искомому *результату*.

ВЕЙЕРШТРАССА ТЕОРЕМА [Weierstrass theorem] — фундаментальная теорема *математического программирования*, формулирующая условия существования глобального *максимума* (см. *Максимизация*). Заключается в том, что если *допустимое множество* X является компактным и непустым (см. *Множество*), то непрерывная *целевая функция* $F(x)$, определенная на этом множестве, достигает глобального максимума на внутренней или граничной *точке* множества X.

При обобщении этой теоремы на случай бесконечномерного пространства (см. *Многомерное (n-мерное) векторное пространство*) можно получить основную теорему существования для *задач управления* — т. н. обобщенную В.т. Согласно этой теореме, решение общей задачи управления существует, если целевой *функционал* является непрерывным функционалом от функций управления и если подмножество бесконечномерного пространства, к которому принадлежат управления (см. *Управление*, значение 2), является компактным.

ВЕКТОР [vector] — упорядоченный набор из некоторого количества действительных чисел (таково одно из многих определений — то, которое принято в *экономико-математических методах*). Напр., суточный план цеха может быть записан 4-мерным вектором (5, 3, —8, 4), где 5 означает 5 тыс. деталей одного вида, 3 — 3 тыс. деталей второго вида, (—8) — расход металла в т, а последняя компонента, допустим, экономию 4 тыс. кВт. ч электроэнергии. Как видно, число компонент (*координат*) В. произвольно (в данном случае план цеха может состоять не из четырех, а из любого другого числа показателей); их недопустимо менять местами; они могут быть как положительными, так и отрицательными.

Векторы можно умножать на действительное число (напр., если увеличить план в 1,2 раза по всем показателям, то получится новый В. с тем же числом компонент). Векторы, содержащие равное число соответственно одноименных аддитивных компонент, можно складывать и вычитать.

• Буквенное обозначение В. принято выделять жирным шрифтом (хотя не всегда это соблюдается). **Суммой векторов** $x = (x_1, ..., x_n)$ и $y = (y_1, ..., y_n)$ является также В. $(x + y) = (x_1 + y_1, ..., x_n + y_n)$.

Скалярным произведением векторов x и y называется число, равное сумме произведений соответствующих компонент этих В.:

$$(x,y) = \sum_{1}^{n} x_i y_i, \text{ где } i = 1, ..., n.$$

Векторы x и y называются **ортогональными**, если их скалярное произведение равно нулю. Равенство В. — **компонентное**, т. е. два В. равны, если равны их соответствующие компоненты. Вектор **0** — (0, ..., 0) **нулевой**; n-мерный В. — положительный ($x > 0$), если все его компоненты x_i больше нуля, **неотрицательный** ($x \geq 0$), если все его компоненты x_i больше 0 или равны нулю, т. е. $x_i \geq 0$; и **полуположительный**, если при этом хотя бы одна компонента $x_i \geq 0$ (обозначение $x \geq 0$); если В. имеют равное количество компонент, возможно их упорядочение (полное или частичное), т. е. введение на множестве векторов *бинарного отношения* ">": $x > y$, $x \geq y$, $x \geq y$ в зависимости от того, положительна, полуположительна или неотрицательна разность $x - y$.

См. также *Векторное (линейное) пространство, Вектор-столбец, Вектор-строка, Линейная зависимость векторов, Линейная комбинация векторов.*

ВЕКТОР "ЗАТРАТ — ВЫПУСКА" [input-output vector] — *вектор*, содержащий компоненты двух видов: выпускаемые *продукты* (обычно эти компоненты положительные) и продукты, затрачиваемые в производстве (отрицательные). Последние называют также *факторами*.

В. "з.-в." называется **допустимым**, если продукты в количествах, определяемых его положительными компонентами, могут быть действительно произведены при *затрате* продуктов, определяемых отрицательными компонентами. Иными словами, если зафиксированный в данном векторе вариант *плана* производственной единицы реален (обеспечен достаточными *ресурсами*), то он допустимый. Совокупность допустимых В."з.-в." образует *множество производственных возможностей* (производственное пространство).

ВЕКТОРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ [vector optimization] — комплекс методов решения задач *математического программирования*, в которых *критерий оптимальности* представляет собой *вектор*, компонентами которого являются, в свою очередь, несводимые друг к другу скалярные критерии оптимальности *подсистем*, входящих в данную *систему* (напр., критерии роста благосостояния разных социальных групп в социально-экономическом *планировании*). При этом *задача оптимизации* существенно видоизменяется по сравнению с теми задачами, которые рассматриваются в большинстве статей словаря. В них она сводится к тому, чтобы, зная условия и *ограничения*, найти такой *план*, который бы максимизировал или минимизировал единственный заданный критериальный *показатель*. Это называется "*скалярная оптимизация*".

Есть разные подходы к векторным задачам оптимизации, так или иначе связанные с нахождением некоторого компромисса между *целями подсистем* и, следовательно, между рассматриваемыми критериями. Критерии ранжируют по важности, выделяют один из них в качестве главного (тогда уровни остальных фиксируются как дополнительные ограничения). Оптимизация по одному из критериев называется **субоптимизацией**. Другой способ — при ранжировании приписывать критериям определенные *веса* (соответственно их важности) и на этой основе строить единый скалярный критерий, отражающий общую цель системы (**"Скаляризация векторного критерия"**).

Принцип *оптимальности по Парето* сводит задачу к поиску множества *эффективных планов*. При этом принимают, что если улучшение какого-то показателя (критерия) потребует ухудшения хотя бы одного из остальных, *оптимум* достигнут. В других случаях задачу В.о. сводят к задаче *теории игр*, в которой *игроками* выступают подсистемы, имеющие несовпадающие *цели* и критерии.

Широко распространено отождествление терминов "В.о." и "*многокритериальная оптимизация*". Действительно, с точки зрения математического аппарата соответствующие понятия идентичны.

Но есть принципиальное различие с точки зрения экономической: в первом случае, как указано выше, речь идет о совокупности (векторе) критериев различных подсистем, во втором — о векторе разнородных критериев оптимальности некоторой системы в целом.

Ко второму случаю можно отнести оптимизацию развития по множеству разнородных критериев, часто противоположных по направлению: общество одновременно заинтересовано в повышении жизненного уровня и укреплении обороны, в развитии химии и охране окружающей среды, в удовлетворении сегодняшних нужд и обеспечении будущих поколений и т. д. Именно для подобных задач предпочтительнее термин "многокритериальная оптимизация".

ВЕКТОРНОЕ (ЛИНЕЙНОЕ) ПРОСТРАНСТВО [vector space] — *множество всех векторов* с одинаковым числом компонент, важнейшее для *математической экономики* понятие. Компонентами векторов действительного векторного пространства являются действительные числа (векторное пространство над полем R действительных чисел). Напр., векторы (5,3, –8,4) и (3, 5, 9, 1) — элементы 4-мерного векторного пространства. Пространство векторов с n координатами — n-мерное. В экономических *за-*

дачах часто имеют дело с *отображением* одного линейного пространства в другое, т. е. установлением соответствия между векторами обоих пространств.

ВЕКТОР-СТОЛБЕЦ, ВЕКТОР-СТРОКА [column vector, row vector]. Если определять *вектор* через понятие *матрицы* размерностью $m \times n$, то матрица, у которой число $m = 1$, представляет собой вектор-строку, если $n = 1$, то она вектор-столбец. Обозначаются они так:

$$x = (x_1, ..., x_j, ..., x_n),$$

$$x = \begin{vmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_m \end{vmatrix}$$

Вектор-столбец для упрощения набора часто записывают иначе:

$$x = (x_1, ..., x_j, .., x_m)'.$$

ВЕКТОР-ФУНКЦИЯ (или **векторная функция**) [vector-function] — *вектор*, компонентами которого являются *функции*. По другому определению: функция, значения которой являются векторами.

Такая функция позволяет, в частности, описывать *траекторию* движения *точки* в некотором *пространстве*, что и является причиной ее применения во многих *динамических моделях экономики*. В.-ф. называется дифференцируемой, непрерывной или кусочно-непрерывной на отрезке $[0, T]$, если все составляющие ее функции $x_j(t)$ соответственно дифференцируемы, непрерывны или кусочно-непрерывны на этом отрезке.

ВЕНГЕРСКИЙ СПОСОБ [Hungarian method] — см. *Задача о назначениях*.

ВЕННА ДИАГРАММЫ [Venn diagrams] — способ графического изображения *множеств*. Конечное множество может быть условно представлено как совокупность *точек*, окруженных подходящей фигурой (напр., кругом, квадратом или треугольником). Таким образом могут быть проиллюстрированы соотношения между множествами (включение, пересечение, непересекаемость). Примеры диаграмм Венна показаны на рис. В.1.

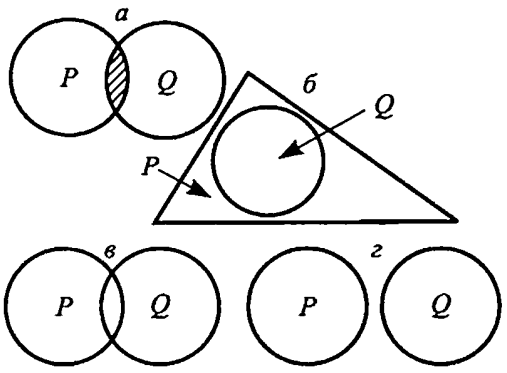


Рис. В.1. Диаграммы Венна:

а — пересечение множеств; *б* — включение; *в* — объединение; *г* — непересекающиеся множества

ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ [model verification] — проверка ее истинности, *адекватности*. В отношении к *дескриптивным моделям* В.м. сводится к сопоставлению *результатов* расчетов по модели с соответствующими данными действительности — фактами и закономерностями экономического развития. В отношении *нормативных* (в том числе *оптимизационных*) моделей положение сложнее: в условиях действующего *экономического механизма* моделируемый *объект* подвергается различным *управляющим воздействиям*, не предусмотренным моделью; надо ставить специальный *экономический* эксперимент с учетом требований чистоты, т. е. устранения влияния этих *воздействий*, что представляет собой трудную, во многом еще не решенную задачу.

Верификация *имитационной модели* есть проверка соответствия ее поведения предположениям экспериментатора (см. *Машинная имитация*). Когда модель организована в виде вычислительной программы для компьютера, то сначала исправляют ошибки в ее записи на алгоритмическом языке, а затем переходят к верификации. Это первый этап действительной подготовки к имитационному эксперименту. Подбираются некоторые исходные *данные*, для которых могут быть предсказаны результаты просчета. Если окажется, что ЭВМ выдает данные,

противоречащие тем, которые ожидались при формировании модели, значит, модель неверна, т. е. она не соответствует заложенным в нее ожиданиям. В обратном случае переходят к следующему этапу проверки работоспособности модели — ее *валидации*.

ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ [stochastic, probabilistic model] — 1. *Модель*, которая в отличие от *детерминированной модели* содержит случайные элементы (см. *Случайная величина*). Таким образом, при задании на *входе* модели некоторой совокупности значений, на ее *выходе* могут получаться различающиеся между собой *результаты* в зависимости от действия случайного *фактора* (см. также *Неопределенность*, *Помехи*). Другое название В.м. — **стохастические модели.**

2. В *математической статистике* и теории вероятностей В.м. называют тип *распределения вероятностей* случайных *признаков* (*нормальное*, биномиальное, экспоненциальное).

ВЕРОЯТНОСТНАЯ СИСТЕМА [stochastic system, probabilistic system] — *система*, *выходы* которой случайным образом (а не однозначно) зависят от *входов*. Это понятие противопоставляется понятию (характерному, напр., для техники) "детерминированная", "строго (или жестко) детерминированная система". Для описания В.с. используется аппарат *случайных процессов*, в частности *марковских процессов*.

Многие авторы склонны называть системы, охарактеризованные выше, не "вероятностными", а скорее "неопределенными" (поскольку первый термин подразумевает существование неких *законов распределения случайных величин*, когда для них можно указать *вероятности*). Подробнее см. в ст. *"Неопределенность в системе"*.

Когда говорят, что экономика — система вероятностная, то имеют в виду, что принципиально невозможно в каждый данный момент получить абсолютно точные сведения о всех процессах, которые в этот момент происходят, а тем более в деталях предвидеть будущее (в противоположность тому, как мы "предвидим", что произойдет с механизмом при повороте рукоятки). В методологии народнохозяйственного планирования СССР вероятностный характер экономики начал учитываться под влиянием *теории оптимального функционирования экономики* лишь в последние годы существования социалистической экономики. Это было вызвано следующими обстоятельствами: а) ростом масштабов и усложнением *структуры* народного хозяйства; б) возрастающим влиянием на *процессы* его развития достижений науки и техники, прогнозировать которые можно лишь с некоторой (часто невысокой) *вероятностью*; в) ростом материального благосостояния и культурного уровня населения, что делало *потребительский спрос* подвижнее и также вносило существенный элемент *неопределенности* в развитие некоторых отраслей производства; г) влиянием внешних по отношению к *экономической системе* факторов, таких, как погодные условия, внешнеполитические обстоятельства и т. д.

В ближайшем будущем, в связи с переходом экономики к рыночной системе хозяйствования, освоением эффективных методов государственного *регулирования рынка* и *индикативного планирования* (взамен всеохватывающего детализированного директивного планирования) роль стохастических элементов в *управлении* экономикой должна усиливаться.

Кроме того, неопределенность создается характером *информации* об экономических процессах: ее неизбежной неточностью, запаздыванием, а в случаях "рассогласования интересов" разных звеньев народного хозяйства (напр., предприятий и министерства, рабочего и мастера) — ее намеренным искажением и сокрытием (см. *Неполнота информации*). В планировании указанные обстоятельства вызывают необходимость применения "вилок показателей" (напр., в индикативных планах), а также определения необходимых резервов производственных и непроизводственных *ресурсов*. Возможность проведения соответствующих расчетов основывается на свойствах *иерархической структуры* построения экономики (все в большей степени она становится **полииерархической** и **полицентристской**): многочисленные отдельные непредвиденные изменения

на нижних ее уровнях представляют собой на более высоких как бы массовые закономерные явления, поддающиеся описанию некоторыми вероятностными характеристиками.

ВЕРОЯТНОСТНЫЕ ЗАДАЧИ [probabilistic problems] — *задачи*, которые возникают в ситуациях, когда считается, что каждая выбираемая *стратегия* может привести к разным *результатам* и что *вероятности* тех или иных результатов принимаемого *решения* известны или могут быть оценены (в отличие от *детерминированных задач*, где каждая стратегия дает единственный результат, и *неопределенных задач*, где вероятность достижения тех или иных результатов непредсказуема).

Оценка вероятности может либо основываться на объективном знании (напр., на экстраполировании известных тенденций развития системы), либо на субъективных мнениях (**субъективные вероятности**). Часто используется сочетание этих подходов.

В задачах с риском чаще всего максимизируется *математическое ожидание полезности* для каждой стратегии (хотя применяются и другие *критерии*, см. ст. *"Пороговая оптимизация"*). При выборе стратегий учитываются два фактора: вероятность получения тех или иных результатов (в некоторых работах она называется, на наш взгляд, не вполне удачно **мерой эффективности**) и *полезность* этих результатов.

ВЕРОЯТНОСТЬ [probability] — "математическая, числовая характеристика степени возможности появления какого-либо события в тех или иных определенных, могущих повторяться неограниченное число раз условиях"[9].

Численное значение В. некоторого *случайного события* равно отношению числа равновероятных *исходов*, обеспечивающих совершение данного события, к числу всех равновероятных исходов. (Одним из основных понятий *математической статистики* является *распределение вероятностей*, характеризуемое *показателем* относительных частот реализации случайных событий.)

[9] *Колмогоров А.* Вероятность // БСЭ. Т. 4. С. 544.

Заметим, что "исход" — не единственный термин для обозначения факта свершения случайного события. В разных дисциплинах, связанных с теорией В., то же означают **случай**, **выборочная точка**, **элементарное событие**, **состояние** и др. Вероятность обычно обозначается буквой P. Напр., выражение $P(A) = 0{,}5$ означает, что В. наступления события A равна 0,5.

В. удобно классифицировать по следующей шкале:

0.00 — полностью исключено
0.10 — в высшей степени неопределенно
0.20 — в высшей степени неопределенно
0.30 — весьма неправдоподобно
0.40 — неправдоподобно
0.60 — вероятно
0.70 — вероятно
0.80 — весьма вероятно
0.90 — в высшей степени вероятно
1.00 — полностью достоверно

Для анализа В. сложных событий следует различать прежде всего события **совместимые** и **несовместимые**, а также **зависимые** и **независимые**. В первом случае речь идет о событиях, которые могут (или не могут) произойти совместно, во втором — о таких, что В. одного события в той или иной мере связана (или не связана) с тем, осуществилось ли другое.

• Для **взаимно независимых** событий A и B действуют следующие правила:
В. осуществления хотя бы одного из них (обозначается $A \cup B$) равна сумме В. этих событий:

$$P(A \cup B) = P(A)+P(B).$$

В. совместного осуществления событий A и B (обозначается $A \cap B$) равна произведению их В.:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B).$$

Вместо $P(A \cap B)$ обычно пишут

$$P(AB).$$

Те же правила действуют, когда взаимно независимых событий не два, а любое число.

Для двух **зависимых** событий В. наступления по крайней мере одного из них равна сумме В. этих событий минус В. их совместного появления:

$$P(A \cup B) = P(A)+P(B) - P(A \cap B).$$

Или, что то же самое:

$$P(A \cup B) = P(A)+P(B) - P(AB).$$

В. события A при условии, что произошло другое (взаимно зависимое) событие B, называется **условной** В. и обозначается

$$P(A \mid B), \text{ или } P_B(A), \text{ или}$$

$$P(A/B).$$

Наконец, если одно из **несовместимых** событий наступает, другое не может наступить. Следовательно, суммарная В. их наступления равна единице. Если одно событие обозначить A, то другое (его называют дополнительным к первому) будет "не A", или $\neg A$, или $\overline{A}$. Очевидно, что $P(\neg A) \equiv 1 - P(A)$. (См. *Распределение вероятностей.*)

Все изложенное относится к т. н. **объективной В.** Развивается (особенно в *теории управления*) также концепция В. **субъективной**. Она рассматривает не только факты свершения тех или иных событий, но и определенное наблюдаемое *поведение* человека при принятии решений. Здесь понятию относительных частот (см. *Распределение вероятностей*) как бы соответствует понятие степени уверенности человека в возможности свершения того или иного события (его **статистического веса**). Концепции объективной и субъективной В. связаны. Предполагается, что человек разумен: это означает, что каково бы ни было его первоначальное мнение, он после ознакомления с относительными частотами изменит это мнение таким образом, что его веса, или степени уверенности, приблизятся к относительным частотам.

Здесь В., характеризующие суждения принимающего решения человека о состояниях внешнего мира и о будущих событиях, или его гипотезы до получения им дополнительной *информации*, называются **априорными** [prior] **В.** Пересмотренные же значения этих В. называются **апостериорными** [posterior] **В.** В., априорные по отношению к одному наблюдению, могут быть апостериорными по отношению к другому наблюдению.

В. данного выборочного результата, наблюдения или информационного сообщения в предположении, что верна какая-то одна *гипотеза* или одно *состояние среды*, называется **правдоподобностью, правдоподобием** [likelihood]. На концепции субъективной В. базируется, напр., *Байесовский подход* в *науке об управлении*. См. также *Метод максимального правдоподобия*.

ВЕРШИНА ГРАФА [graph node] — *элемент* (*точка*) *графа*, обозначающий *объект* любой природы, входящий в *множество* объектов, описываемое графом. То же: **узел. точка. Изолированная В.** — та, которая не является концевой точкой какого-либо *ребра*. **Степень В.** — число ребер, для которых она является концом (**инцидентных** к ней). В. называется **нечетной**, если ее степень — нечетное число, и **четной**, если ее степень — четное число; степень изолированной В. — **нулевая**.

Для любого графа сумма степеней вершин равна удвоенному числу ребер. В конечном графе число нечетных вершин четно.

ВЕРШИНА ДОПУСТИМОГО МНОГОГРАННИКА [corner point] (*области допустимых решений* в задачах *линейного программирования*) — точка пересечения линейных *ограничений* (напр., на рис. Л.1 к ст. "*Линейное программирование*"). Поскольку *множество допустимых решений* в задаче линейного программирования всегда *выпукло*, вершинная точка является крайней точкой множества, и она может быть принята за допустимое *базисное решение* задачи.

ВЕС [weight] — в самом общем понимании: некоторое действительное число $f(x)$, поставленное в соответствие каждому *элементу* (*объекту*) x из *множества* X и выбранное таким образом, чтобы это множество можно было упорядочить, введя условие: $x < y$, если $f(x) < f(y)$. Таким образом, если придать числу $f(x)$ смысл значения, важности и т. п., то можно описывать различные отношения между *альтернативами* (та из них важнее, у которой В. больше). *Отображение* f при этом называется **весовой** или **взвешивающей функцией**.

ВЕТВЕЙ И ГРАНИЦ МЕТОДЫ [branch and bound technique] — см. *Методы ветвей и границ*.

ВЕЩЕСТВЕННОЕ БОГАТСТВО [tangible wealth] — реальные *активы*, активы длительного пользования в отличие от бумажных активов (финансового *богатства*). Обычно к ним относятся *капитал* и *земля*.

ВЗАИМНЫЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ [mutual optimization problems] — пара задач *скалярной оптимизации* народнохозяйственного *плана*, в которых с разных сторон отыскивается наилучшее распределение *дефицитных ресурсов*: максимизируемая в одной из них *целевая функция* образует ограничивающее условие (*ограничение*) для другой, и наоборот, минимизируемая целевая функция последней служит ограничением для первой. Создание теории взаимных задач *А.Г. Аганбегяном* и К.А. Багриновским было одним из заметных эпизодов развития *экономико-математических методов* в бывш.СССР.

ВЗАИМОДОПОЛНЯЕМОСТЬ РЕСУРСОВ [input complementarity] — характеристика *ресурсов*, которые используются обязательно в комплекте, в определенной (фиксированной) пропорции. В этом случае *эффективность* их использования определяется "узким местом", т. е. количеством того ресурса, которое обеспечивает лишь наименьший объем производства (напр., если детали, из которых собираются готовые изделия, — взаимодополняемые, общий *выпуск* ограничивается той из них, которая поступила в наименьшем количестве).

В теории *производственных функций* взаимодополняемые ресурсы характеризуются нулевым коэффициентом *эластичности замещения* (т. е. возможность замены ресурсов отсутствует). *Изокванты* производственных функций (ПФ) с В.р. (то же: ПФ с **постоянными пропорциями**) представляют собой *лучи*, исходящие из *точек* наиболее рационального сочетания этих ресурсов и параллельные осям координат (рис. И.4 к ст. "*Изокванта*").

ВЗАИМОДОПОЛНЯЕМЫЕ (ВЗАИМОДОПОЛНЯЮЩИЕ) ТОВАРЫ [complements] — *товары*, которые в совокупности удовлетворяют одну и ту же *потребность* (напр., фотоаппараты и химикалии для фотолюбителей, сосиски и горчица, автомобили и шины и т. д.). Снижение *цен* на первые из названных пар товаров, приводя к расширению их продажи, увеличивает *спрос* и на вторые.

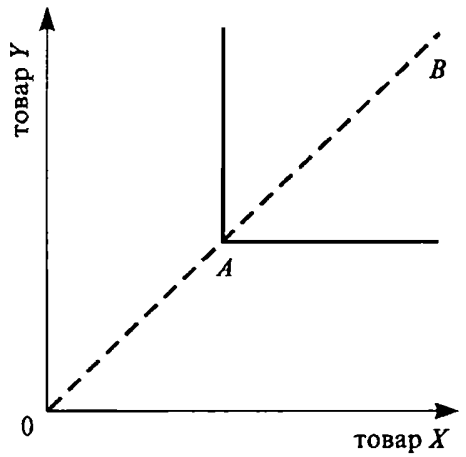


Рис. В.2. Линия безразличия для двух взаимодополняющих товаров:

Линия *OB* отражает отношение, в котором товары *X* и *Y* реально покупаются потребителями

Перекрестный коэффициент эластичности цен таких товаров меньше нуля.

Линия безразличия для двух В.т. образуется из двух прямых, параллельных осям координат (см. рис. В.2). Точка *A* — минимальная, т. е. это набор, обеспечивающий определенный уровень *потребления* при минимальных *затратах* обоих *благ*. То же: **комплементарные товары**.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ РЕСУРСОВ [input substitution] — возможность альтернативного использования разных *ресурсов*: а) для сохранения или достижения заданного уровня производства (см. *Производственная функция*), б) для достижения *оптимума*. Именно этим обусловлена проблема *выбора*: там, где нет заменяемости, нет и выбора, и тогда фундаментальное понятие *оптимальности* теряет смысл.

Вопрос о В.р. детально разработан в теории *производственных функций*. Возможности замещения характеризуют производственную функцию с точки зрения различных комбинаций *затрат*, порождающих одинаковые уровни *выпуска продукта*. Допустим, производство определенного количества зерна требует 10 рабочих и 2 т удобрений, а при внесении в почву только тонны удобрений потребует-

ся уже 12 рабочих, чтобы получить тот же урожай: здесь тонна удобрений (один ресурс) заменяется трудом двух рабочих (другой ресурс). (См. *Предельная норма замещения.*) При этом учитывается следующее:

а) чем дефицитнее ресурс, тем выше относительная стоимость его замены (грубо говоря, тем большим количеством другого ресурса придется пожертвовать ради сохранения того же производственного *результата*); при взаимной замене двух ресурсов определяется **коэффициент заменяемости**, измеряемый углом наклона кривой равного продукта (*изокванты*);

б) в *динамических моделях* возможности взаимной замены факторов, как правило, возрастают во времени.

Различают взаимозаменяемость **технологическую** и **экономическую**. Не всякие ресурсы (продукты), взаимозаменяемые технически, позволяют производить замену с точки зрения экономической. Выделяют три типа технологического замещения: один ресурс — разные способы использования, разные ресурсы — одно целевое назначение, разное во времени использование ресурсов. См. также *Эластичность замещения ресурсов.*

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМЫЕ ТОВАРЫ [substitutes, fungibles] — *товары*, которые служат однородным *целям* (т. е. покупателю безразлично, какой из них выбрать). Взаимозаменяемость почти никогда не бывает абсолютной. Примерами взаимозаменяемости могут служить велосипеды и мотоциклы, куры и индейки, пирожные и шоколад и т. д. Здесь важна связь между *ценой* на один товар и *спросом* на другой: если снизится цена на один товар, то спрос на другой уменьшится, и наоборот. Поэтому *перекрестный коэффициент эластичности* для таких товаров больше нуля.

Линия безразличия В.т. представляет собой кривую, выпуклую к началу координат (рис. К.5а к ст. "*Кривые безразличия*").

ВЗВЕШИВАНИЕ КРИТЕРИЕВ [weighting of criteria] — см. *Векторная оптимизация.*

ВЗВЕШИВАЮЩАЯ (ВЕСОВАЯ) ФУНКЦИЯ [weighting function] — *функция*, ставящая в соответствие каждому из рассматриваемых значений *аргумента* его *вес*. В.ф. применяются, в частности, при оценке фактора *времени* в моделях *теории экономического роста*, в задачах *векторной оптимизации* и многих других разделах *экономико-математических методов*. Примеры см. в ст. "*Дисконтирование*", "*Интегральный критерий*".

ВИДИМОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ [total consumption, apparent consumption] — *показатель*, введенный акад. *В. С. Немчиновым*; применяется при анализе *межотраслевого баланса*. Включает производство *продукта*, плюс его *импорт*, минус *экспорт* (т. е. определяется объем данного продукта, потребляемый внутри страны).

ВМЕНЕННЫЕ ИЗДЕРЖКИ [implicit cost, imputed cost] — *альтернативные издержки*, которые не связаны с покупкой *факторов производства* на стороне, а относятся к таким факторам, которые не используются, хотя и имеются постоянно в распоряжении *фирмы*. Напр., предпринимательские способности владельца могли бы быть использованы в управлении каким-то предприятием: неполученный, но возможный при этом *доход* составляет В.и. Ряд авторов не делает различия между понятиями альтернативных издержек и В.и. (См. *Альтернативные издержки, альтернативная стоимость.*)

ВМЕНЕННЫЙ ДОХОД [imputed income] — дополнительный *доход*, получаемый не в монетарной форме в результате выполнения не фиксируемых в обычной практике услуг; напр., заработная плата, которую получала бы домохозяйка, будь она наемной кухаркой, выполняющей те же функции; квартирная плата, которую мог бы получать домовладелец за квартиру, в которой живет он сам; и т. п. В ряде стран делаются попытки включить некоторые виды вмененных доходов в показатели *валового внутреннего продукта*.

ВНЕШНЕЕ ДОПОЛНЕНИЕ [external supplement] — включенное в контур *управления кибернетической системой* "устройство" для компенсации влияний *внешней среды*, которые не удается формализовать в *модели* системы. До-

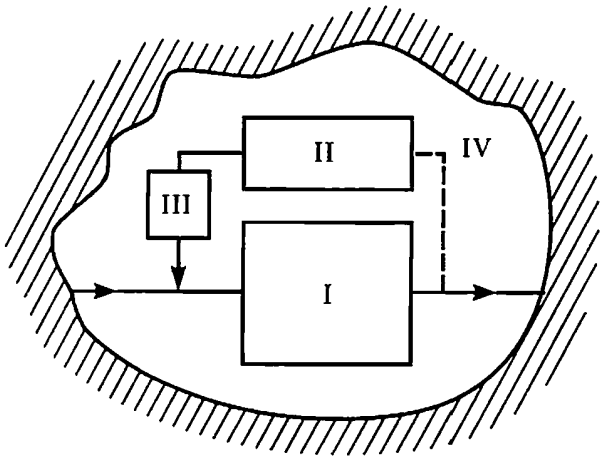


Рис. В.3. Внешнее дополнение

казано, что даже в самой тщательно составленной *модели* нельзя учесть все многочисленные *факторы*, которые могут воздействовать на *управляемую систему*. Напр., по этой причине возникают трудности при непосредственном включении *экономико-математических моделей* в практику *планирования*.

Известный английский ученый Ст. Бир сформулировал важный принцип кибернетики — **принцип В.д.** Смысл его заключается в том, что, во-первых, при управлении *большой системой* необходимы "неформальные" корректировки *решений*, полученных из модели; во-вторых, такие корректировки могут рассматриваться как *выход* некоего "*черного ящика*" III, как бы встроенного между формализованной *подсистемой* управления II и *объектом* управления I (рис. В.3).

ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ [external economic linkages] — 1. Для экономики страны В. с. э.с. распадаются на *экспорт* (учитываемый в *межотраслевом балансе* в составе *вектора конечной продукции* со знаком плюс) и *импорт* (то же со знаком минус). Экономический *результат* выражается в *сальдо внешних связей*, несколько у́же — в сальдо внешней торговли.

2. Для экономики региона внутри страны В.с.э.с.— вывоз продукции и услуг за пределы региона (включая экспорт) и ввоз из других регионов, включая импорт.

Если обозначить экспорт (вывоз) — V, импорт (ввоз) — W, конечное использование продукции на *потребление*, *накопление* и другие внутренние нужды — Y (остальные обозначения см. в ст. "*Межотраслевой баланс*"), то межотраслевые связи по производству и распределению продукции X для любой *экономической системы* формально описываются *моделью*

$$X = AX + Y + V - W.$$

ВНЕШНИЕ ЭФФЕКТЫ (внешняя экономия, внешние издержки, экстерналии) [externalities, neighbourhood effects, spillover] — те виды дополнительной экономии или дополнительных издержек, которые не зависят от деятельности данного предприятия, но влияют на ее результаты. Напр., если при строительстве металлургического завода "сэкономить" на устройстве оборотного водоснабжения, то это удорожит продукцию соседнего химического завода, поскольку потребует дополнительных затрат на водоочистку; постройка дорог для промышленного комплекса положительно скажется на *доходах* прилегающих к нему сельскохозяйственных предприятий, фермеров — потому что и их автомашины поедут по этим дорогам. Подобные В.э. не всегда поддаются непосредственному воздействию *рыночного механизма* (в этом главное). Теоретически можно отнести к ним и такие рыночные явления, как воздействие на *хозяйственный объект* не зависящих от него изменений цен на приобретаемые им товары или продаваемую продукцию.

В экономической теории В.э. рассматриваются как *факторы*, нарушающие конкурентное *равновесие* экономики и таким образом снижающие ее *эффективность*.

Активнее всего изучаются технологические В.э., связанные с загрязнениями внешней *среды* в результате производственной деятельности (соответствующие идеи положены в основу *экономики природопользования*). Если один хозяйственный объект загрязняет среду, в которой функционирует другой хозяйственный объект (как в

первом из приведенных выше примеров), то возникает вопрос об ответственности и возмещении ущерба. В разработку теоретических основ такой ответственности и возмещения ущерба внесли вклад *А.Маршалл*, *А.Пигу*, *Р.Коуз*, *Дж.Бьюкенен* и другие крупнейшие экономисты. В частности, согласно теореме Коуза (подробнее см. *Коуза теорема*) при четком определении прав собственности сторон они могут прийти к соглашению о возмещении убытков или ином перераспределении ресурсов. На этой основе развиваются *рынки* прав (квот и т. п.) на загрязнение, а также системы экологических *налогов* и штрафов, поскольку, как указано, не все В.э. поддаются непосредственному воздействию *рыночного механизма*. Это один из тех случаев, когда в реальной рыночной экономике (какой бы свободной она ни была) требуется государственное *регулирование*. Учет и компенсация В.э. восстанавливает нарушенное конкурентное *равновесие* экономики.

ВНЕШНИЙ ПРОГНОЗ [extrinsic forecast] — в *теории управления запасами, планировании производства* — *прогноз*, основанный на внешних факторах (напр., прогноз продажи холодильников базируется на обследовании наличия холодильников у населения). Ср. *Внутренний прогноз.*

ВНЕЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ОПТИМАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ [extra-economic(al) factors in optimization problem] — *факторы*, которые не относятся к экономике, однако оказывают влияние на *решение* данной *планово-экономической задачи* (напр., соображения социального или оборонного характера при решении задачи оптимального размещения предприятий). Во всех случаях необходимо оценивать дополнительные *затраты*, связанные с учетом этих факторов, и с этих позиций анализировать полученное *решение задачи.*

ВНУТРЕННИЙ ПРОГНОЗ [intrinsic forecast] — в *теории управления запасами, планировании производства* — *прогноз*, основанный на внутренних *факторах* (напр., прогноз продажи мороженого на июнь или январь на основе исчисления средних продаж за аналогичные периоды прошлых лет). Ср. *Внешний прогноз.*

ВНУТРЕННЯЯ НОРМА ДОХОДНОСТИ [internal rate of return, IRR] — *норма дисконта*, при которой величина *приведенных эффектов* равна приведенным *капиталовложениям* (то же: **внутренняя норма прибыли, рентабельности, возврата инвестиций**). См. *Коэффициент окупаемости капитальных вложений, Эффективность капитальных вложений (инвестиционных проектов).*

ВНУТРИЗАВОДСКИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ [internal plant problems of optimal planning] — массовая область применения *экономико-математических методов* в экономике, основа *автоматизированных систем управления* предприятиями.

На начальном этапе применение *экономико-математических методов* характеризовалось разработкой и решением отдельных *планово-экономических задач* (задач *оптимизации* формирования производственной программы, использования производственных мощностей и др.). В этом отношении накоплен богатый опыт. Основной *оптимизационной моделью* подсистемы *перспективного планирования* является *модель* выбора вариантов проектов реконструкции и нового строительства, решаемая методами *целочисленного программирования*. Она дополняется *алгоритмической сетью* расчета остальных *показателей плана*, производных по отношению к показателям *капитальных вложений* и объемов *продукции* по годам перспективного периода (эти показатели получаются непосредственно решением модели).

Для подсистемы текущего планирования основной является **модель оптимизации производственной программы** (чаще всего для решения применяются методы *линейного программирования*). Эта модель сводится к нахождению таких объемов и номенклатуры выпуска продукции, которые в условиях установленной (госзаказом или *прогнозом* рыночной конъюнктуры) *потребности* и наличных мощностей обеспечивали бы получение *экстремума целевой функции;* ею может

быть *максимизация прибыли*, объема реализованной продукции и т. д.

Экономико-математические модели **календарного планирования** предназначены для установления (в рамках месячного плана) конкретных сроков запуска изделий в производство; *матричные модели* материальных и информационных *потоков* используются для разработки бизнес-планов; модели теории *управления запасами* помогают регулировать незавершенное производство и контролировать *запасы* сырья, полуфабрикатов и готовой продукции и т. д.

Однако опыт показал, что изолированное решение отдельных задач планирования и управления не позволяет полностью использовать возможности экономико-математических методов и современных вычислительных средств. Поэтому в настоящее время основным путем решения В.з.о.п. и управления стал путь создания взаимосвязанных комплексов экономико-математических моделей. Они объединяют весь цикл управления — от сбора *данных* до выработки команд и решений, а также доведения их до исполнителей.

Такой комплекс включает модели планирования, оптимизации решений и формирования данных непосредственно в последовательности, соответствующей технологии и графику операций по управлению производством. Часть моделей при этом предназначена для выработки на ЭВМ управляющих команд в реальном масштабе времени. (Это относится, напр., к управлению технологическими процессами в непрерывном производстве.)

В зависимости от институциональной формы предприятия (*фирмы*) возможны разные критерии оптимальности и разные стимулы производства для руководителей и коллективов этих экономических объектов.

ВОГНУТОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [concave programming] — см. *Выпуклое программирование.*

ВОЗДЕЙСТВИЕ [1. impact, 2. effect] — 1. Действие, направленное на *систему* (или иной *объект*) и определяющее ее переход от одного *состояния* к другому, изменяющее ее *качество* в том или ином направлении; может быть двух видов: **целенаправленное** (управляющее, см. *Управление экономической системой*) и **возмущающее** (см. *Возмущение*). И то и другое может быть, в свою очередь, регулярным (систематическим) и случайным (в частности, вероятностным).

2. *Результат* указанного действия.

ВОЗМУЩЕНИЕ (ВОЗМУЩАЮЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ) [disturbance] (то же: **шумы, помехи**) — такое *воздействие*, которое нарушает нормальное функционирование и развитие *системы*. В. может быть **внутренним** и **внешним**: в первом случае (если рассматривать предприятие как систему) это простои и аварии оборудования, нарушения трудовой дисциплины, ошибочные решения руководства; во втором — нарушения в поставке материалов, стихийные бедствия и т. п.

В. может быть **систематическим** и **случайным**.

В *экономико-математическом моделировании* (в *вероятностных моделях, экономико-статистических моделях*) В. отражается стохастическим членом модели, который называется "**ошибкой**", "**вектором помех**", а также "**остатком**". Этот член, во-первых, улавливает неучтенные моделью *факторы*, поскольку в модель можно включать лишь ограниченное число *существенных переменных* (хотя эффект каждого из неучтенных факторов — иначе он был бы признан существенным — невелик, в сумме они оказывают определенное воздействие на *выходы* модели); во-вторых, он включает непредсказуемый элемент случайности человеческих поступков и реакций; и в-третьих, ошибки измерения или наблюдения, следствия неточности *информации*, имеющейся при разработке модели.

Напр., в модель (*уравнение*), отображающую линейную зависимость *вектора* y от вектора x, по приведенным соображениям включается стохастический член u (случайное возмущение или остаток).

$$y = a + bx + u,$$

или в общей форме $y = f(x, u)$.

Это означает, что результат каждого i-го расчета по модели (величина y_i)

будет зависеть (при заданных *параметрах a* и *b)* как от управляющих переменных (величин x_i), так и от величины ошибки u_i.

Учитывая возможность взаимоисключающего влияния множества различных факторов, обычно для *u* выбирают *нормальное распределение*. Отсутствие же беспорядочности наблюдаемых В. может служить индикатором того, что в модели упущена какая-то важная *переменная*, включение которой в *u* и привело к указанному результату.

ВОЗНАГРАЖДЕНИЕ ЗА РИСК [risk premium] — то же: **премия за риск**, сумма денег, которую человек, не расположенный к *риску* (или мало расположенный к риску), готов заплатить, чтобы его избежать. Его величина зависит от степени нерасположенности к риску принимающего решение, от ожидаемой *полезности*, от величины *дисперсии* в *доходах* (их нестабильность резко снижает ожидаемую полезность рискованного действия) и других *факторов*.

ВОСПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА [reproduction structure] — применительно к *капиталовложениям* в основные производственные фонды (см. *Основной капитал*) означает их распределение на две части: предназначенные для простого и для расширенного воспроизводства. При моделировании динамики *экономических систем* (напр., предприятий) учитываются в первом случае объем и степень физического и морального износа (см. *Амортизация*) функционирующих основных производственных фондов, во втором — будущие *приросты* основных производственных фондов (*производственных мощностей*), удельные *капиталовложения* и инвестиционные *лаги*.

ВРЕД [disutility] (то же: антиполезность) — отрицательная *полезность*. При подсчете *национального богатства*, личного *богатства* может выражаться в ущербе от экологических катастроф и войн, проявлений человеческого вандализма и т. п.

ВРЕМЕННОЕ ПРЕДПОЧТЕНИЕ [time preference] — *предпочтение* при *выборе благ* с учетом временного *фактора*. **Положительное В.п.** означает, что текущее *потребление* предпочитается будущему; **отрицательное В.п.** — что будущее потребление предпочитается текущему. Это относится как к *потребительскому выбору*, так и к инвестиционным *решениям*. Положительные В.п. явно превалируют и в той и в другой сферах. Поэтому потребители, как правило, в первую очередь удовлетворяют свои текущие *потребности* и лишь во вторую — откладывают деньги на будущее. Положительные В.п. — причина использования (напр., при оценке *инвестиционных проектов*) инструментов *дисконтирования*, позволяющих сравнивать проекты с разной временной структурой *затрат* и *доходов*.

Отношение того количества благ в будущем, которое может побудить нас пожертвовать единицей блага сегодня, к этой единице — **коэффициент В.п**. В случае оптимального использования *капитала* он будет равен *норме прибыли на капитал*.

ВРЕМЕННОЙ РЯД (или **ряд динамики**, или **динамический ряд**) [time series] — ряд последовательных значений, характеризующих изменение *показателя* во *времени*.

В.р. разделяются, во-первых, на **моментные ряды** (*данные* которых характеризуют величину явления по состоянию на определенные даты) и **интервальные ряды** (характеризующие определенные периоды); во-вторых, на **эволюторные процессы**, содержащие *тренд*, и **стационарные процессы**, не содержащие тренда.

Показателями, характеризующими развитие *экономических объектов*, описываемое В.р., являются **абсолютный прирост**, **темп роста** и **темп прироста** (см. *Темп роста*).

Основные понятия анализа В.р.: тренд, или длительная, "вековая" тенденция; *лаг*, или запаздывание одного явления от другого, связанного с ним; периодические *колебания* (сезонные, циклические и др.). Для выявления тенденций, лагов, колебаний и на этой основе для *анализа* и *прогнозирования* экономических явлений применяется ряд методов *математической статистики*. Сре-

ди них *экстраполяция В.р.* — продолжение ряда на будущее по выявленной закономерности его развития, *выравнивание* В.р. для устранения случайных отклонений, анализ *автокорреляций*, *спектральный анализ*.

ВРЕМЯ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ [time in economic system] (фактор времени) — компонент любой *динамической экономико-математической модели*.

В учете фактора времени особое значение имеют *соизмерение затрат и результатов*, относящихся к разным периодам (см. *Дисконтирование*), *лаги* запаздывания *эффектов* по отношению к *воздействиям*, вызвавшим эти эффекты.

Основная единица времени в экономических расчетах — год, но бывают модели с квартальным, месячным, суточным *шагом*. Это относится главным образом к моделям, которые предназначены для решения практических задач; их называют **моделями с дискретным (прерывным) временем**. В теоретических же исследованиях часто используются **модели с непрерывным временем** (их переменные изменяются непрерывно, без "скачков" от года к году или деления на другие периоды).

Впрочем, нередко и практические задачи решаются "в непрерывном времени". При этом недостающие значения, соответствующие моментам времени между известными точками (напр., началом и концом года), находят с помощью *интерполирования*.

Математический аппарат для решения задач с дискретным и непрерывным временем различен. Для описания процессов развития в первом случае применяются *разностные уравнения*, во втором случае — *дифференциальные уравнения*.

Обозначения. В дискретном анализе последовательные интервалы времени принято обозначать буквами t, τ или θ (напр., $t = 1, 2, ..., n$); соответствующие значения переменных модели — подстрочными (или надстрочными) *индексами*: напр., капиталовложения в году t обозначим K_t, в предшествующем году — K_{t-1}, в последующем K_{t+1}, и т. д.

Функцией времени называется функция, которая отображает изменение экономического *показателя* (см. *Переменная модели*) в зависимости от времени как *аргумента*. Следовательно (в случае непрерывного анализа), скорость изменения показателя равна *производной* по времени; напр., если рассматривать себестоимость продукции, то:

$$V(c) = \frac{dc}{dt},$$

где $V(c)$ — скорость изменения себестоимости продукции c; t — время. См. также *Временное предпочтение, Временной ряд, Долгосрочный период, Краткосрочный период, Лаг*.

ВРЕМЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ [service time] — см. *Механизм обслуживания*.

ВРЕМЯ ОЖИДАНИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ [waiting time] — см. *Очередь*.

ВРЕМЯ ПРОИЗВОДСТВА [production time] — 1. Продолжительность пребывания *капитала* в сфере производства. 2. Категория, введенная В.В. Новожиловым: временной интервал, который отделяет момент приложения труда от момента использования его *результата*. Напр., труд, затраченный на производство средств производства, отделяется от труда, использующего эти средства, и значит, от момента поступления готового *продукта*, рядом постепенно возрастающих промежутков *времени*. Поскольку для разных процессов В.п. различно, оно в целом измеряется как средневзвешенный срок между моментами осуществления всех элементов учитываемых затрат и получения их результатов (средневзвешенное В.п.). Показатель может использоваться при анализе оборота фондов.

ВСТРОЕННЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ [built-in stabilizers] — своего рода "фильтры" в механизме *обратных связей экономической системы* (то же, что *автоматические стабилизаторы*). См. также *Инструментальные переменные, Стабилизаторы, Управляющие параметры*.

ВХОДНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ [input variables] — см. *Входы и выходы системы*.

ВХОДЫ И ВЫХОДЫ СИСТЕМЫ (*элемента системы, блока, модели*) [inputs and

outputs of a system] — совокупность *воздействий внешней среды* на систему и воздействий системы на среду.

Выход одной системы неминуемо будет входом какой-то другой системы — в этом выражается всеобщая взаимосвязь явлений в мире. Следовательно, входы могут быть двух основных видов: *результат* предшествующего *процесса*, последовательно связанного с данным; и результат предшествующего процесса, случайным образом связанного с данным. Кроме того, вход может оказаться результатом функционирования той же системы, который вновь вводится в нее (*обратная связь*). Процесс *функционирования системы* иногда называют "**преобразованием входа в выход**", а правило такого преобразования — *оператором*.

Математически входы и выходы рассматриваются как наборы (*векторы* и *кортежи*) *переменных величин*. Если обозначить оператор через T, то воздействие на систему (вход) x, имеющее результатом (выходом) y, можно выразить формулой $y = Tx$.

Среди входных величин в *управляемых системах* (их называют также *сигналами*) можно выделить две группы, различные по характеру влияния на выходы: *управляющие воздействия* и *возмущения* (**возмущающие воздействия**). К первым относятся такие величины (*управляющие переменные, инструментальные переменные*), значения которых можно менять для получения желательного (обычно *оптимального*) выхода, ко вторым — воздействия на систему, нарушающие ее нормальное функционирование и развитие в желательном направлении.

ВХОДЯЩИЙ ПОТОК [incoming flow, customers flow] — см. *Поток требований*.

ВЫБОР [choice, option] — 1. В теории потребления — реальное действие потребителя, основанное на предпочтении одного *набора благ* (*товаров, услуг* и т. п.) другому набору благ. См. *Потребительский выбор*.

2. Более общее значение — см. *Альтернатива*.

3. См. *Теория группового выбора*.

ВЫБОРКА [sample] — часть *генеральной совокупности элементов*, которая охватывается *наблюдением* (часто ее называют **выборочной совокупностью**, а выборкой — сам **метод выборочного наблюдения**). В *математической статистике* принят принцип случайного отбора; это означает, что каждый элемент имеет равный шанс попасть в В. Различают В. **возвратную** и **невозвратную**. В первом случае каждый отобранный элемент возвращается в исследуемую совокупность до того, как произойдет отбор следующего элемента. Во втором — отобранный элемент изымается из дальнейшего рассмотрения. Причем невозвратная (или безвозвратная) В. может рассматриваться как возвратная, если она составляет малую часть совокупности.

• На практике используются следующие основные виды В.:

1. **Собственно случайная В.** — когда *объекты* для изучения отбираются по жребию, на основе таблицы случайных чисел и т. п.

2. **Систематическая** (или **механическая**) В. — когда отбор производится через определенный интервал (**шаг отбора**) из списка единиц совокупности, расположенных в нем в определенном порядке.

3. **Типическая В.** — когда генеральная совокупность разбивается на типические группы или слои (страты) и внутри каждой группы производится (случайный или механический) отбор.

4. **В. серийная** (иногда **кластерная**, от англ. cluster sampling), смысл которой удобно пояснить на примере: чтобы определить для какого-то антропометрического обследования средний рост школьников-первоклассников, можно случайным или механическим способом выбрать город, в этом городе район, в районе школу, в школе класс, а затем провести сплошное измерение роста всех учеников этого класса.

ВЫБОРОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ [sample information] — *информация*, полученная на основе выборочного *наблюдения*, *выборки* из имеющихся *данных*, в отличие от информации, полученной путем сплошного наблюдения (см. также *Выборочные методы*, *Наблюдение экономических явлений*).

ВЫБОРОЧНЫЕ МЕТОДЫ [sampling] — методы *математической статистики*, при которых статистические свойства *сово-*

купности каких-либо *объектов* (*генеральной совокупности*) изучаются на основе исследования свойств лишь части этой совокупности — объектов, отобранных беспристрастно случайным образом или по правилам, в конечном счете также сводящимся к случайному отбору (см. *Выборка*). Необходимость прибегать к таким методам объясняется либо невозможностью, либо экономической невыгодностью исследования всей генеральной совокупности. (Невозможно, напр., определить среднюю долговечность электрических лампочек сплошным обследованием — для этого пришлось бы пережечь все лампы.)

Способ отбора объектов, важное условие качества выводов из любого выборочного исследования, во многом определяется особенностями предмета исследования. Среди изучаемых характеристик чаще всего фигурируют доля объектов с тем или иным *признаком* в совокупности или средняя величина признака (а также некоторые другие характеристики).

При первом подходе задача состоит в выяснении, обладает ли отобранный объект тем или иным свойством или характеристикой (напр., при выборочной отбраковке важно установить, является ли данное изделие годным или браком); при втором — речь идет о количественном определении *переменной*, т. е. измерении некоторой характеристики отобранных объектов (напр., об измерении среднего веса отливок определенного типа).

Главной проблемой в любом В.м. является то, насколько уверенно можно по свойствам отобранных объектов судить о действительных свойствах генеральной совокупности. Всякое такое суждение неизбежно имеет вероятностный характер, и задача сводится к тому, чтобы степень *вероятности* правильного суждения (точности статистических оценок) была возможно большей. Разумеется, увеличение размера выборки при прочих равных условиях дает бóльшую уверенность, но поскольку нужна возможно меньшая выборка, в математической статистике вырабатываются способы, которые либо обеспечивают повышение точности оценок при фиксированном размере выборки, либо позволяют уменьшить размер выборки, требуемой для получения заданной точности.

В экономике В.м. используются как в *наблюдении* экономических явлений, так и в *экономическом эксперименте*, как в научных исследованиях, так и непосредственно в производстве (*характерным* примером здесь является выборочный контроль качества изделий). Особенно широко их применение в демографических, социологических исследованиях.

ВЫДЕЛЕНИЕ СИСТЕМЫ (то же: **локализация системы**) [system isolation] — определение ее состава и "границ" для ее рассмотрения в качестве самостоятельного *объекта* исследования (или, напр., *оптимизации*). При этом на основе предварительного *анализа* определяются *связи* условно выделенной системы с другими, учитываются *факторы*, которые воздействуют на нее. В результате "границы" могут претерпеть те или иные изменения, пока не будет установлено, что неучтенные факторы и связи не смогут существенно повлиять на выводы, полученные из исследования. Подробнее см. в ст. *"Оптимизируемая система"*.

"ВЫЖИВАНИЕ" СИСТЕМЫ [survival of a system] в *кибернетике* — сохранение некоторого заданного *состояния системы* (или некоторого заданного *множества* состояний) при любых изменениях *окружающей среды*.

ВЫИГРЫШ [gain] — 1. В *теории игр* — результат *игры* для ее участника (*игрока*), имеющий количественное выражение (напр., В. определенной суммы денег), но часто и не имеющий количественного выражения. В последнем случае возможно некоторое условное числовое обозначение, *шкала*: напр., в шахматах (выигрыш — 1, проигрыш — 0, ничья — $^1/_2$). Величина, противоположная В., — *платеж*. При описании игры разные авторы предпочитают тот или иной термин, причем нередко В. называется любой *результат*, в том числе и проигрыш, а платежом, соответственно, может называться В.

2. В задачах *динамического программирования* — численная величина, мак-

симизируемая в процессе многошагового *оптимального управления* (то же, что в ряде других случаев обозначается термином *полезность*); различают **В. общий** и **В. на каждом шаге управления**.

ВЫПУКЛАЯ ОБОЛОЧКА [convex hull] — минимальное *множество*, содержащее данное множество M действительного *векторного пространства*; в случае конечного множества $M=\{x_n\}$ В.о. состоит из всех выпуклых комбинаций его элементов. (См. *Линейная комбинация векторов.*) Понятие В.о. применяется при решении систем линейных уравнений и неравенств. См. также *Линейная оболочка векторов.*

ВЫПУКЛОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [convex programming] — раздел *нелинейного программирования*, совокупность методов решения нелинейных *экстремальных задач* с выпуклыми *целевыми функциями* (они минимизируются) и выпуклыми системами *ограничений*. (См. *Выпуклость, Вогнутость.*)

Общая задача В.п. состоит в отыскании такого *вектора* x (т. е. такой *точки* выпуклого *допустимого множества*), который доставляет минимум выпуклой функции $f(x)$ или максимум вогнутой функции $\psi(x)$ (рис. В.4). Для второго случая (выпуклая область допустимых значений и максимум вогнутой функции) ряд авторов предпочитают термин "вогнутое программирование". Выпуклость (вогнутость) важна тем, что гарантирует нахождение *оптимального решения* задачи, так как соответственно локальные и глобальный *экстремумы* здесь обязательно совпадают. *Критериями оптимальности* в первом случае могут быть, напр., *издержки* при различных сочетаниях *факторов производства*, во втором случае — величина *прибыли* при этих сочетаниях. Как видим, есть сходство между задачами выпуклого (вогнутого) и *линейного программирования* (последнее можно рассматривать как частный случай первого). Но нелинейность зависимостей делает задачу намного сложнее.

ВЫПУКЛОСТЬ, ВОГНУТОСТЬ [convexity, concavity] В математике рассматриваются, во-первых, **выпуклые области** (или,

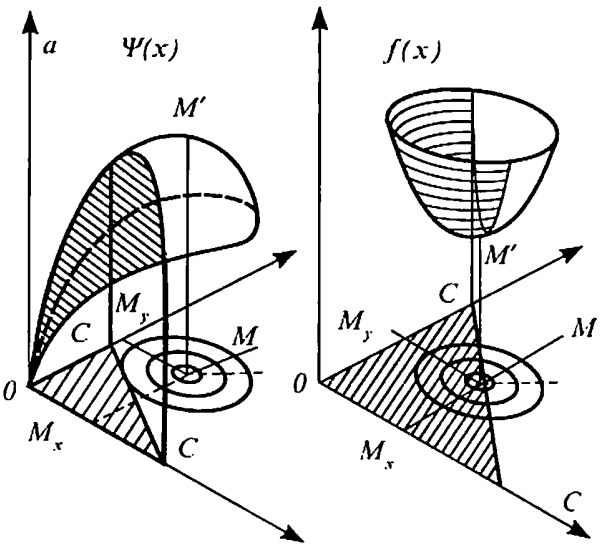


Рис. В.4. Задачи вогнутого и выпуклого программирования

что то же самое в теории *множеств*, **выпуклые множества**); во-вторых, **выпуклые функции.**

1) **Выпуклая область на плоскости** — часть плоскости, обладающая тем свойством, что отрезок, соединяющий две ее любые *точки*, содержится в ней целиком (рис. В.5). Через каждую точку ее границы можно провести *опорную прямую*, которая не рассекает эту область.

Эти понятия переносятся с двумерного пространства (плоскости) на многомерное. Напр., роль опорной прямой по отношению к n-мерному выпуклому *многограннику* в нем играет *опорная гиперплоскость.*

К выпуклым множествам относятся все *n-мерное пространство* R_n, или множество точек $(x_1,...x_n)$ в n-мерном пространстве, удовлетворяющих условию: $a_1x_1 + a_2x_2 + ... + a_nx_n = b$, или r-окрестность любой n-мерной точки и др. Пересечение выпуклых множеств является выпуклым множеством.

Выпуклые многогранники и выпуклые многогранные *конусы* принадлежат к числу наиболее распространенных понятий *математической экономики*. В *линейном* и *выпуклом программировании* используются обязательно выпуклые области изменения *переменных* (*допустимые множества* по теорстико-множественной терминологии, многогранники — по геометрической) и выпуклые *целевые функции.*

2) **Выпуклость функции** (вниз) — свойство кривой $y = f(x)$, (где x — дей-

ствительное число), заключающееся в том, что каждая дуга кривой лежит не выше хорды. Функция 3 на рис. В.5 называется выпуклой книзу, функция 4 — обычно называется вогнутой. (На рис. В.4 к ст. "*Выпуклое программирование*" показаны соответствующие функции двух переменных.)

Математически формулируется достаточное условие выпуклости графика непрерывной функции $y=f(x)$, определенной на интервале (a,b) (которая в этом случае предполагается дважды *дифференцируемой функцией*): если она имеет отрицательную вторую *производную*, то ее график является выпуклым вверх, если положительную — выпуклым вниз. Точка графика непрерывной функции, при переходе через которую график меняет направление выпуклости (напр., был выпуклым вверх, стал — вниз), называется **точкой перегиба**.

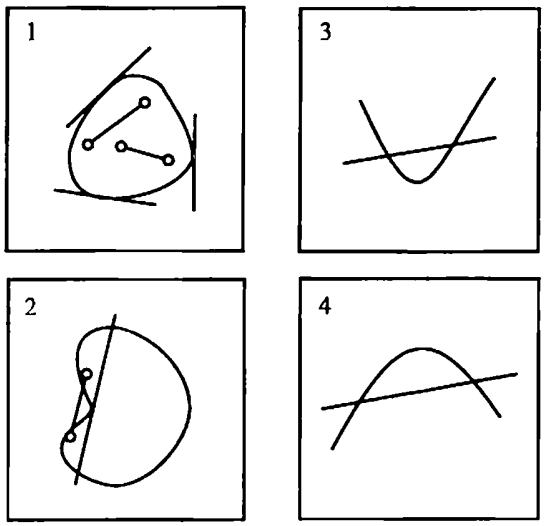


Рис. В.5:

1 — выпуклая область; 2 — невыпуклая область; 3 — выпуклая (вниз) функция; 4 — вогнутая функция

ВЫПУСК [output] — объем *продукции* (понимаемой в широком смысле, т. е. включая, напр., материальные и нематериальные *услуги*, отходы производства и т. д.), производимой в результате *функционирования экономической системы*. Ср. *Продукт, Результаты*.

ВЫПУСК (ГОДОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО) ТОВАРОВ И УСЛУГ [annual output of products and services] — показатель *системы национальных счетов*, близкий по содержанию к показателю *валовой продукции*, охватывает стоимость *товаров* и *услуг*, произведенных отечественными производственными единицами в течение данного периода. Определяется в соответствии с принципами составления *межотраслевого баланса*. Различается выпуск товаров, рыночных услуг, нерыночных услуг.

ВЫРАВНИВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ [time-series smoothing] — выявление основной тенденции развития (временного *тренда*) путем очистки *временного ряда* от искажающих эту тенденцию случайных отклонений. Предполагается, что каждый член ряда состоит из двух компонент — уровня u_t и случайного отклонения от него ε_t:

$$y_t = u_t + \varepsilon_t.$$

Слагаемое u_t отражает существенные и типичные черты развития *системы*, отражаемые анализируемым временным рядом, т.е. последовательными значениями соответствующего экономического *показателя*. Случайные отклонения мешают выявить основную тенденцию развития. Наглядным и простым способом В.в.р. является фиксация точек на графике и проведение на глаз плавной кривой между ними (и возле них), выражающей искомую тенденцию (рис. В.6).

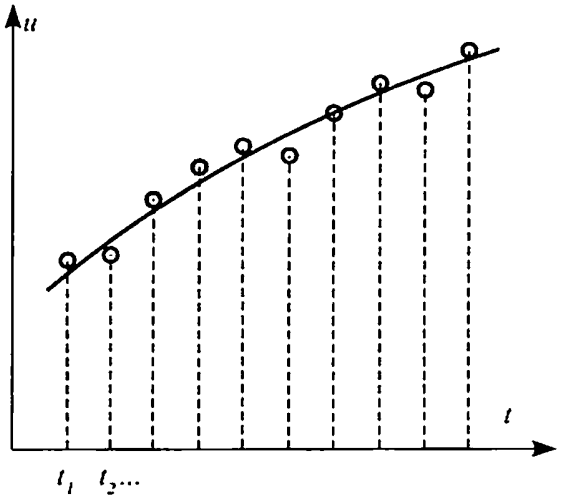


Рис. В.6. Выравнивание временного ряда

Такой способ дает приблизительные результаты (иногда все же достаточные для анализа). Однако в сложных случаях применяются математико-статистические методы выравнивания (расчеты при этом ведутся на компьютере). В частности, *метод наименьших квадратов, сплайн-функции,* метод *скользящей средней, экспоненциального сглаживания*, **аналитического выравнивания** и др.

ВЫРОЖДЕННАЯ ЗАДАЧА [degenerate problem] — задача *линейного программирования*, в которой при разложении *вектора ограничений B* (обозначения см. в ст. "*Линейное программирование*") по некоторому базису $a_1, \ldots, a_m$ по крайней мере один коэффициент оказывается равным нулю. Такая ситуация затрудняет решение задачи *симплексным методом*, вызывая явление "зацикливания", при котором одно и то же множество *базисных решений* будет периодически повторяться, а *оптимальный план* никогда не будет достигнут.

ВЫРОЖДЕННАЯ МАТРИЦА [degenerate matrix] — *квадратная матрица, определитель* которой равен нулю. Для экономических расчетов (напр., в области *межотраслевых балансов*) важно, что В.м. не может иметь обратной, т. е. с ней нельзя произвести операцию *обращения матрицы.*

ВЫХОДНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ [output variables] — см. *Входы и выходы системы.*

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА [calculus mathematics] — математическая дисциплина, изучающая методы численного решения математических задач путем нахождения *алгоритма* точного или приближенного получения *результата* с помощью конечной последовательности элементарных арифметических операций. В более широком смысле — "раздел математики, включающий круг вопросов, связанных с использованием ЭВМ"[10]. Соответственно этому пониманию в В.м. выделяются три больших раздела: анализ математических *моделей*; разработка методов и алгоритмов решения типовых математических задач, возникающих при исследовании моделей; вопросы упрощения взаимоотношений человека с компьютером, включая теорию и практику программирования задач, в том числе автоматизации программирования. Среди важных задач В.м. — развитие численных методов оптимизации, исследование устойчивости методов и алгоритмов к различного рода *ошибкам*, в том числе ошибкам округления, а также разработка методов системного программирования.

ВЭЙСТ-ИНДЕКС [waste index] — *индекс* отходов, новый *показатель*, характеризующий экономико-экологическую *эффективность экономической системы*, общественную *полезность* использования вовлекаемых в производство *ресурсов*. Исчисляется как отношение массы бытовых отходов (отражающей уровень личного *потребления* населения) к сумме всех отходов, производимых сообществом, напр., за год. Расчеты по В.-и. показывают: для того чтобы произвести 1 кг реально потребляемой людьми продукции, развитые рыночные экономики расходуют около 4 кг природного материала, а страны, производственная структура которых сложилась в условиях централизованно планируемой экономики, — более 30 кг[11].

Г

ГАМИЛЬТОНИАН, ФУНКЦИЯ ГАМИЛЬТОНА — ПОНТРЯГИНА [Hamiltonian] — аналог *Лагранжиана* для задач *математической теории оптимальных процессов*. Обозначается буквой *H*. В общем случае, если в каждый момент времени Г. достигает *максимума* от-

[10] БСЭ. Т. 5. С. 568.

[11] Новое время. 1995. № 19—20. С. 24—26.

носительно *управляющих параметров* (при некоторых дополнительных условиях и *ограничениях*, наложенных на эти параметры), *траектория* оказывается *оптимальной*. Входящие в состав Г. сопряженные переменные (динамические аналоги *множителей Лагранжа*, возникающих в статических задачах *оптимизации*) иногда называют **теневыми ценами**.

ГАУССА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ [Gaussian distribution] — см. *Нормальное распределение.*

ГЕНЕРАЛЬНАЯ СОВОКУПНОСТЬ [general population] — см. *Выборочные методы.*

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ [genetic analysis] — рассмотрение *объекта* с точки зрения его происхождения и прошлого развития. Напр., при создании *автоматизированной системы управления* изучаются различные *потоки информации*, обращающейся на предприятии, — отчетной, бухгалтерской и др. В этих случаях Г.а. (т. е. попытка выяснить, почему именно возникла необходимость в тех или иных *показателях* и как они постепенно менялись) оказывается полезным для упрощения системы показателей (в частности, для ликвидации дублирования, выявления ненужных показателей и т. д.).

В этом же смысле говорят о "генетическом аспекте" рассмотрения той или иной проблемы или еще шире — о *генетическом подходе* к изучению экономических явлений.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД [genetic approach] — применительно к *прогнозированию* означает, что при определении плановых заданий главная роль отводится учету сложившихся темпов развития тех или иных отраслей, предприятий и т. д., в отличие от *нормативного подхода*. См. также *Генетический анализ.*

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ [genetic forecast] — см. *Поисковый прогноз.*

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [geometric programming] — раздел *математического программирования*, изучает определенный класс *оптимизационных задач*, встречающихся главным образом в инженерно-экономических расчетах. Основное требование метода состоит в том, чтобы все технические характеристики проектируемых *объектов* были выражены количественно в виде зависимостей от регулируемых *параметров*. Геометрическим такой вид программирования назван потому, что в нем эффективно используется геометрическое *среднее* и ряд таких геометрических понятий, как *векторные пространства, векторы, ортогональность* и др.

ГЕРШЕНКРОНА ЭФФЕКТ [Gerschenkron's effect] — один из т. н. *трансформационных эффектов*, наблюдаемых в процессе изменения *структуры* развивающейся *экономической системы* (см. также *Структурные сдвиги*). Состоит в уменьшении значений *индекса* объема производства с переходом на *веса* более поздних периодов, поскольку товары, производство которых растет опережающими темпами, обычно характеризуются снижающимися *относительными ценами.*

ГЕССЕ МАТРИЦА [Hessian matrix] — *матрица* вторых частных *производных функции* нескольких *переменных*

$$\left[\frac{\partial^2 F}{\partial x^2}\right].$$

Определитель этой матрицы называется **гессианом**. Характеристика Г.м. (ее отрицательная или положительная определенность и полуопределенность) служит условием для определения вида *стационарной точки*: является ли она соответственно *максимумом*, *минимумом* или *седловой точкой* в задаче *оптимизации функции.*

ГЕТЕРОСКЕДАСТИЧНОСТЬ [heteroscedasticity] (неоднородность) — понятие *математической статистики* и *эконометрии*; означает ситуацию, когда *дисперсия ошибки* в *уравнении регрессии* изменяется от *наблюдения* к наблюдению. В этом случае приходится подвергать определенной модификации

метод наименьших квадратов (иначе возможны ошибочные выводы).

ГИПЕРИНФЛЯЦИЯ [hyperinflation] — *инфляция*, при которой рост *цен* достигает их десятикратного или большего увеличения в год. По другим определениям — свыше 50% в месяц. Подробнее см. в ст. "*Инфляция*".

ГИПЕРПЛОСКОСТЬ [hyperplane] — *гиперповерхность* (в *евклидовом n-мерном пространстве*), которая задается одним *линейным уравнением* $a_1x_1+a_2x_2+...+a_nx_n=h$, или в сокращенной записи

$$\sum_i a_i x_i = h \quad (i = 1, 2, ..., n).$$

Размерность Г. на единицу меньше размерности рассматриваемого пространства E_n. Напр., для трехмерного пространства гиперплоскостью является плоскость, для двухмерного пространства — прямая на плоскости (отражаемая уравнением $a_1x_1 + a_2x_2 = b$).

Г. делит пространство (соответствующей размерности) на два **полупространства**, все точки каждого из них определяются *неравенствами*. Напр., в случае прямой на плоскости одно полупространство отображает все точки, удовлетворяющие неравенству

$$a_1x_1 + a_2x_2 \geq b,$$

а другое — неравенству

$$a_1x_1 + a_2x_2 < b.$$

Знак ≥ показывает, что в этом случае прямая принадлежит первому полупространству (разумеется, он мог бы быть и во втором уравнении).

Г. используются при математическом *анализе* и решении разнообразных экономических задач: в *линейном программировании*, *анализе спроса и потребления* и др. Напр., каждая прямая, изображенная на рис. Б.2 к ст. "*Бюджетная линия*", делит *пространство товаров* на два полупространства: тех *ассортиментных наборов*, которые мы можем купить при ограниченном этой прямой *доходе*, и тех, которые купить не можем.

См. *Опорная гиперплоскость*, *Разделяющая гиперплоскость*.

ГИПЕРПОВЕРХНОСТЬ [hypersurface, form] — "обобщение понятия обычной поверхности 3-мерного пространства на случай евклидова n-мерного пространства. Обычно Г. задается одним уравнением $F(x_1, ..., x_n) = 0$ между координатами, где F — дифференцируемая функция"[12]. Примерами Г. могут служить **гиперсфера**, уравнение которой:

$$x_1^2 + x_2^2 + ... + x_n^2 - 1 = 0,$$

а также *гиперплоскость*.

ГИПОТЕЗА [hypotesis] — 1. Требующее научного доказательства предположение, предварительное объяснение *проблемы*, основанное на имеющихся знаниях и опыте. Проверка и подтверждение Г. означают переход от предположения к новому знанию об изучаемом *объекте* или *процессе*.

Экономико-математические модели строятся на основании тех или иных Г. о структуре и взаимоотношении экономических *показателей*, о причинах тех или иных процессов. Проверка таких Г. осуществляется тремя способами. Первый путь — статистическое *наблюдение* и изучение действительных процессов, происходящих в экономике. Напр., выдвинута Г.: введение премий за качество *продукции* снижает брак, повышает *прибыль* предприятий. Можно изучить применение действующих поощрительных систем (т. е. провести наблюдение) и проверить эту Г. Другой способ проверки Г. — с помощью специально поставленного *экономического эксперимента*. В этом случае разрабатываются и вводятся в действие новые стимулирующие *факторы* (премии) и ведется наблюдение за тем, как они действуют. Экспериментальным является и третий способ — *машинная имитация*, "проигрывание" модели на компьютере.

2. Предпосылка, закладываемая в основу построения *экономико-математической модели* (часто говорят так: "Модель основана на следующих Г...").

См. также *Статистическая проверка гипотез*, *Нулевая гипотеза*.

ГИФФИНА ТОВАРЫ [Giffen goods] — *товары* (обычно малоценные), *спрос* на кото-

[12] МЭС. С. 157.

рые в определенных обстоятельствах растет при повышении на них *цены* (а не снижается, как следовало бы ожидать).

Названы по имени английского экономиста Р. Гиффина (или Гиффена), который обнаружил этот эффект в процессе наблюдения над изменениями спроса на продовольствие в Ирландии в голодные годы конца XIX в.

ГЛАВНАЯ ДИАГОНАЛЬ МАТРИЦЫ [main matrix diagonal] — совокупность *элементов квадратной матрицы* $[a_{ij}]$, для которых $i=j$.

ГЛАВНАЯ ДИАГОНАЛЬ ТАБЛИЦЫ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА [main diagonal of input-output table] — те клетки, которые стоят на пересечении *строк* и *столбцов* одноименных отраслей (табл. 1 к ст. *"Межотраслевой баланс/МОБ/."*). В разных видах балансов Г.д. применяется по-разному. В одних случаях в ее ячейках указано внутреннее потребление данной отраслью своей же *продукции* (как в названной таблице), в других — *выпуск* продукции соответствующей отрасли, взятый с отрицательным знаком (не включая внутреннего *потребления*). В таком случае говорят, что баланс строится по отраслевому методу, без внутриотраслевого оборота. Отрицательный знак имеет здесь следующий экономический смысл: сколько выпущено данной отраслью, столько распределилось, т. е. было использовано другими отраслями (*промежуточный продукт*), а также стало *конечным продуктом*. Значит, при отрицательном знаке выпуска на Г.д. суммой строки будет не *валовой продукт* (как в таблице), а нуль. В таких случаях говорят, что строка сбалансирована. (Подобное рассуждение можно отнести и к каждому столбцу.) Описанный прием облегчает выявление различных неувязок, ошибок при составлении баланса.

ГЛАДКАЯ ФУНКЦИЯ [smooth function] — *функция*, все частные *производные* которой до порядка r включительно существуют и непрерывны. Это означает "гладкость" порядка r.

ГЛОБАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ [global modelling] (или *моделирование* глобального развития) — область исследований, посвященная разработке *моделей* наиболее масштабных социальных, экономических и экологических *процессов*, охватывающих земной шар. Напр., под руководством американского экономиста *В. Леонтьева* (по поручению одного из исследовательских центров ООН) была разработана *экономико-математическая модель* мировой экономики. Она делила мир на 15 регионов, взаимосвязанных экспортом-импортом по 43 секторам экономической деятельности. С ее помощью были проанализированы возможные варианты перспектив развития мира в целом до 2000 г. Характерно, что прогноз не предусмотрел такого всемирно-исторического явления, как развал социалистической системы и возникновение *экономики переходного периода*. Известен ряд глобальных моделей, разработанных по заказу т. н. Римского клуба.

Еще в 80-е гг. СССР вступил в международную организацию LINK (*система моделей* всемирных экономических связей), участвовал в работе по Г.м., проводимой под эгидой ООН.

Глобальная система "Гея", разработанная под руководством акад. *Н.Н. Моисеева*, позволила впервые проанализировать возможные последствия ядерного конфликта, предупредить человечество о действительных размерах грозящей ему опасности.

"ГЛОБАЛЬНЫЕ" И "ЛОКАЛЬНЫЕ" РЕСУРСЫ ["global" and "local" resources] — термины, относящиеся к решению сложных *задач оптимизации* с помощью *системы моделей*.

"Г."р. — сквозные, используемые в разных моделях системы (напр., энергия в моделях различных экономических районов). "Л."р. — специфические для отдельных районов и учитываемые лишь в соответствующих моделях. *Оптимальные оценки* "глобальных" и "локальных" ресурсов строятся поразному.

ГЛОБАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ [global models] — 1. Распространенное (но не совсем точное, поскольку определение "глобальный" уместнее для значения 2, приве-

денного ниже) название наиболее общих для отдельной страны *экономико-математических моделей*, когда они представляют собой верхний уровень *системы моделей* народного хозяйства. Лучше было бы назвать их общими, или сводными, моделями.

2. Модели, отражающие *процессы* глобального характера (напр., модели Римского клуба, см. *Глобальное моделирование*).

ГЛОБАЛЬНЫЙ КРИТЕРИЙ [global (absolute, overall) criterion] — элемент *оптимизационной модели*, обобщенный *критерий оптимальности* распределения наличных (ограниченных) *ресурсов*, отыскиваемого с помощью этой модели. Чаще всего определение "глобальный" применяется либо к критерию одноуровневой модели народного хозяйства в целом, либо к критерию "верхней" модели соответствующей многоуровневой *системы моделей*; в последнем случае наряду с Г.к., выражающим интересы общества в целом, фигурируют *локальные критерии* моделей нижних уровней, отражающие интересы отдельных хозяйственных звеньев и социальных групп. (Впрочем, разделение критериев на глобальный и локальные может быть отнесено к любой иерархически построенной системе моделей, напр. моделей отрасли, предприятия и т.д.)

Математически Г.к. принято формулировать в виде скалярной *целевой функции* (или соответствующей *шкалы предпочтений*), которая обобщенно выражает все многообразие *целей* общества, или в виде *векторной функции*, представляющей собой набор несводимых (частичных) целевых функций. Соответственно различаются *скалярная оптимизация* и *векторная оптимизация*.

Термин "Г.к." в настоящее время нельзя признать удачным по причинам, объясненным в ст. "*Глобальные модели*". См. *Народнохозяйственный критерий, Оптимум, оптимальность, Социально-экономический критерий*.

ГЛОБАЛЬНЫЙ МАКСИМУМ [global maximum] — (в *общей задаче математического программирования*, в задачах *линейного программирования, выпуклого программирования* и др.) *вектор инструментальных переменных*, если он принадлежит *допустимому множеству* и *целевая функция* принимает на этом векторе значение не меньшее, чем в любой другой допустимой *точке*:

$$x^* \in X \text{ и } F(x^*) \geq F(x)$$

для всех $x \in X$.

Г.м. — строгий, если значение целевой функции при $x = x^*$ строго больше любого другого значения функции на допустимом множестве, т. е.

$$F(x^*) > F(x) \text{ для всех } x \in X, x \neq x^*.$$

Строгий Г.м. — всегда единственный. В задачах *оптимизации* (на *максимум* того или иного *показателя*) Г.м. целевой функции означает *решение* задачи, т. е. *глобальный оптимум* исследуемого процесса. Условия существования Г.м. определяются *Вейерштрасса теоремой*.

ГЛОБАЛЬНЫЙ ОПТИМУМ [global optimum] — см. *Глобальный максимум; Оптимум, оптимальность*.

ГОЛЛАНДСКАЯ БОЛЕЗНЬ ЭКОНОМИКИ [Dutch disease] — ситуация, при которой рост *цен* на минеральное сырье (или открытие месторождений минералов, или крупное технологическое нововведение и т. п.), меняя характер *сравнительных преимуществ* данной страны, ведет к поступлению в страну большого количества иностранной валюты (обычно долларовой выручки за нефть) и, следовательно, к удорожанию национальной валюты (см. *Валютный курс*). А это в свою очередь угнетает традиционный *экспорт*. Напр., когда Голландия обнаружила нефть в Северном море, экспорт голландских тюльпанов резко упал, а безработица в данном и смежных секторах выросла — отсюда и название.

ГОМЕОСТАЗ, ГОМЕОСТАЗИС [homeostasis] — устойчивое *состояние равновесия открытой системы* в ее взаимодействии со *средой*. Это понятие пришло в экономику из биологии, где оно применяется для характеристики физиологических процессов (таких, как поддержание постоянной температуры тела независимо от

температуры окружающего воздуха).

В экономико-математической литературе можно встретить различные трактовки этого понятия. В одних случаях гомеостазисом считают неизменность *существенных параметров системы* независимо от влияний внешней среды (как температура тела в приведенном примере). В других случаях учитывается, что дело не в неизменности экономических параметров, а в неизменности соотношения системы со средой. Соответственно, системы меняют свою *структуру*, состав существенных параметров и т. д.

Системы экономического *планирования* и *управления экономическими объектами* должны быть гомеостатическими, т. е. обладать способностью быстро реагировать на изменения *спроса* и других условий экономической *конъюнктуры* и восстанавливать, таким образом, *равновесие* в системе.

ГОМОМОРФИЗМ [homomorphism] — понятие математики и логики, означающее такое соотношение между двумя *системами*, что: а) каждому *элементу* и каждому отношению между элементами первой системы соответствуют один элемент и одно отношение второй (но необязательно наоборот); б) когда для ряда элементов первой системы выполняется некоторое отношение, то и для соответствующих элементов второй системы выполняется соответствующее отношение (рис. Г.1).

Принято говорить, что вторая система (как совокупность элементов и отношений) представляет собой гомоморфный образ (отображение), *модель* первой системы, называемой оригиналом (прообразом). Сходство модели с оригиналом всегда неполное. Модель лишь приближенно отражает некоторые свойства оригинала. Причем реальная система может иметь различные гомоморфные ей модели. Таким образом, понятие Г. является фундаментальным теоретическим обоснованием *моделирования*, в том числе и *экономико-математического*.

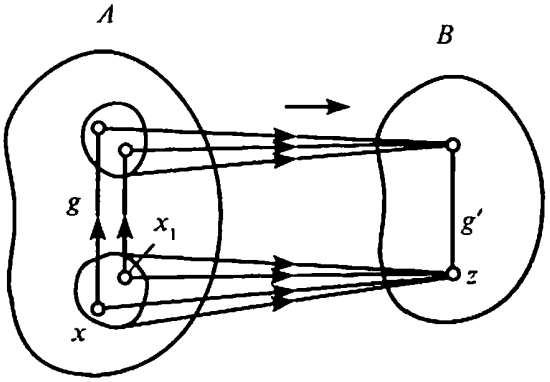


Рис. Г.1. Гомоморфизм:

A — оригинал; *B* — гомоморфное отображение

ГОМОРИ СПОСОБ [Gomory method] — прием, с помощью которого достигается решение линейной задачи *целочисленного программирования*. Разработан американским математиком Р. Гомори. Состоит в автоматическом введении дополнительных *ограничений*, приводящих через конечное количество *шагов* к новой линейной задаче с целочисленным *решением*, которое оказывается одновременно оптимальным целочисленным решением исходной задачи (если только она имеет решение). См. также *Дискретное программирование*.

ГОРИЗОНТ ПЛАНИРОВАНИЯ [planning time-frame] (то же: **плановый горизонт**, иногда — **период планирования**) — срок, на который составляется *план* или *программа*. Для планов (программ) различного назначения Г.п. принимаются разными, само определение *оптимального* Г.п. может быть предметом специальной научной задачи. Напр., крупные изменения народнохозяйственных пропорций (**структурные сдвиги**) возможны только в долгосрочном плане: даже пятилетка во многом предопределена тем "наследством", которое ей досталось, — заделами строительства, введенными в предыдущей пятилетке предприятиями, и т. д. Горизонт долгосрочного плана должен быть достаточным, чтобы выявить сравнительную эффективность (см. *Эффективность экономических решений*) всех осуществимых в ближайшее время мероприятий. Это даст наиболее надежные ориентиры при его составлении. В системе *"Планирование, программирование, финансирование"*, применяемой в США, Великобритании и др. странах, часть *плановых задач* имеет годовой горизонт, а часть

рассчитана на более долгое время реализации. Во внутрифирменном планировании чем крупнее *фирма*, тем большее место отводится долгосрочным задачам: смене поколений выпускаемой *продукции*, *инвестиционным проектам*, перестройке *структур управления*.

Чем ближе горизонт плана или программы, тем больший *приоритет* в них получают текущие *потребности* и тем больше они связаны существующими условиями и *ограничениями* рыночной ситуации; наоборот, с увеличением периода планирования больше внимания уделяется возможностям удовлетворения перспективных потребностей экономической системы, общества, фирмы — в зависимости от *объекта* планирования.

Экономико-математическое моделирование, как правило, исходит из трех уровней Г.п.: **долгосрочного, среднесрочного** и **краткосрочного**, для каждого из которых строятся свои, специфические (по учитываемым экономическим явлениям и математическому аппарату) *модели*. Однако среди ученых нет единства в понимании *критериев* такого подразделения; различны и конкретные временные рамки этих периодов (напр., разные авторы называют среднесрочными планы на 5, 10 и даже 15 лет, а программа российского правительства, принятая в 1995 г. как среднесрочная, была рассчитана всего на три года).

ГОРИЗОНТ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ [forecasting time-frame] — крайний срок, для которого *прогноз* действителен с заданной точностью. В некоторых работах этот термин трактуется иначе: как промежуток времени, на который рассчитывается прогноз. Для последней трактовки лучше применять термин "**глубина прогнозирования**". Так же как и в *планировании*, *экономико-математическое моделирование*, как правило, исходит из трех уровней Г.п.: **долгосрочного, среднесрочного** и **краткосрочного**, для каждого из которых строятся свои, специфические (по учитываемым экономическим явлениям и математическому аппарату) *модели*.

ГОССЕНА ЗАКОНЫ [Gossen laws] — 1. Утверждение, что *предельная полезность* любого *товара* уменьшается по мере того, как этот товар потребляется.

2. Вывод, который сам Г. Госсен сформулировал так: "Лицо максимизирует свою *полезность*, когда распределяет имеющиеся у него денежные средства между различными *благами* так, что достигает равного удовлетворения от последней единицы *денег*, истраченной на каждый из товаров"[13]. Впоследствии это положение воплотилось в известном правиле *предельного анализа экономики* о равенстве *предельной нормы замещения* конкурирующих *благ* и производственных *факторов* для получения максимального *результата* (*оптимума*).

ГРАВИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ [gravity model] — *модель* взаимодействия между пространственными *объектами* (городами, регионами, странами) в *региональном анализе* и пространственном анализе экономики. В различных модификациях такие же модели используются при исследовании процессов урбанизации, размещения промышленности, экспортно-импортных взаимосвязей, миграции населения. Общая черта этих моделей заключается в том, что сила взаимодействия (*интенсивность потоков*) в них зависит от значимости (величины) объектов и расстояния между ними. Соответственно, общая форма Г.м. такова:

$$I_{ij} = \frac{A \cdot P_j^{\alpha} \cdot P_i^{\beta}}{D_{ij}^{\gamma}},$$

где I_{ij} — объем взаимодействия между объектами i и j; A — коэффициент соответствия; P — некоторая мера значимости объекта (напр., численность населения города i — P_i и города j — P_j); D_{ij} — расстояние между ними; степенные *показатели* α, β, γ — *параметры модели*.

Легко заметить, что приведенная формула аналогична физической формуле притяжения между телами: отсюда и название — "Г.м."

[13] Цит. по: *Блауг М.* Экономическая мысль в ретроспективе. М., 1994. С. 302.

Такие модели применяются при исследовании товарных потоков между парами стран. В них учитываются социально-экономические факторы, определяются экспортные возможности и импортные потребности торговых партнеров, факторы, относящиеся к продвижению товарного потока (расстояние, наличие таможенных барьеров и т. п.).

Адекватность Г.м., экономическая обоснованность их применения оспаривается рядом специалистов.

ГРАДИЕНТ [gradient] — *вектор*, направленный в сторону наискорейшего возрастания *функции* и равный по величине ее *производной* в этом направлении:

$$\operatorname{grad} f = \nabla f = \frac{\partial f}{\partial x_1} e_1 + \frac{\partial f}{\partial x_2} e_2 + \ldots + \frac{\partial f}{\partial x_i} + \frac{\partial f}{\partial x_n} e_n,$$

где символами e_i обозначены единичные векторы осей координат (*орты*).

ГРАДИЕНТНЫЕ МЕТОДЫ [gradient methods] — методы решения задач *математического программирования* (вычислительные *алгоритмы*), основанные на поиске *экстремума* (*максимума* или *минимума*) *функции* путем последовательного перехода к нему с помощью *градиента* этой функции.

В случае поиска минимума функции говорят о **методе наискорейшего спуска**, в случае задачи максимизации — о **методе наискорейшего роста** (или подъема). При этом необходима строгая проверка решения, ибо градиентный спуск или подъем могут привести к экстремальной точке, которая на самом деле окажется не *глобальным*, а лишь одним из *локальных оптимумов*.

• Формально решение в случае спуска состоит в построении последовательности векторов $x_0, x_1, \ldots, x_n$, удовлетворяющих условию

$$f(x_0) > f(x_2) > \ldots f(x_k) \ldots > f(x_n).$$

Такие последовательности называют **релаксационными**.

Точки этой последовательности $[x_k]$ вычисляются по формуле

$$x_{k+1} = x_k + \gamma_k p_k,$$

где γ_k — направление спуска, определяемого градиентом; p_k — длина шага вдоль этого направления (длина шага может быть постоянной и переменной, причем оптимальный ее размер обеспечивает наискорейший спуск или подъем).

Среди градиентных алгоритмов — метод **растяжения пространства, субградиентный метод выпуклой оптимизации, метод покоординатного спуска**.

ГРАДУАЛИЗМ [gradualism] — научное течение (проявление *эволюционного подхода* к изучению экономики), сторонники которого изучают пути и закономерности постепенного перехода *экономической системы* из одного *состояния* в другое — без катаклизмов, происходящих, напр., в результате применения т. н. методов **шоковой терапии** (см. *Шок*) для *стабилизации* экономики стран, попавших в ситуацию финансово-экономического кризиса, опасных темпов *инфляции*. Особую остроту полемика между градуалистами и сторонниками шоковой терапии приобрела в начале распада социалистической системы в СССР и странах Восточной Европы. В частности, в России в 1992 г. правительством Ельцина—Гайдара была (вслед за Польшей) предпринята попытка шоковой либерализации экономики. Однако уже на первом этапе она была прекращена силами тогдашней политической оппозиции реформам, обладавшей реальной властью в стране, где сложилась ситуация классического двоевластия[14]. Поэтому Россия перешла в разряд стран, проводящих реформы градуалистскими методами (вместе с Украиной, Белоруссией и большинством других республик бывш. СССР, кроме Прибалтики).

Исторический спор между сторонниками двух направлений был решен практикой: страны, пошедшие по градуалистскому пути (Румыния, Болгария, а также Россия и другие страны СНГ), надолго задержались в состоянии глубокого экономического кризиса, а их антиподы — Польша, Чехия, Эстония, Словения и др. достигли впечатляющих результатов: через два-три года после "шока" преодолели кризис и возобновили нормальный для этих стран *экономический рост*.

[14] Подробнее см.: *Лопатников Л.И.* Экономика двоевластия. СПб., 2000.

ГРАНИЦА (*множества*) [boundary] — множество всех *граничных точек* данного множества. Напр., Г. *допустимого множества* в задаче *математического программирования*, Г. множества производственных возможностей (*производственная граница*).

ГРАНИЧНАЯ ТОЧКА [boundary point] — такая *точка* некоторого *подмножества* A метрического *пространства*, что любая ее малая окрестность (называется **ε-окрестность**) содержит хотя бы одну точку из A и хотя бы одну точку, не принадлежащую A. Напр., Г.т., лежащая на границе *области допустимых значений* задачи *линейного программирования* (см. рис. Л.1 к соответствующей статье): ее (точки) окрестность содержит как допустимые, так и недопустимые точки (см. ст. *"Допустимость, допустимый"*).

ГРАФ [graph] — основной объект изучения *теории графов*, математически определяется двояко. С одной стороны, как совокупность двух *множеств*: множества *элементов* $x \in X$ и множества соответствий, *бинарных отношений* между этими элементами $t \in T$. С другой стороны, как некая геометрическая схема, тогда элементы множества X будут *точками* (их называют *вершинами* x), а соответствия t — отрезками (*ребрами*), соединяющими элемент x с элементами, которые с ним связаны. В соответствии с этим существуют и два подхода к определению предмета теории графов: **теоретико-множественный** и **геометрический**.

Граф $g = (X, T)$ называется **конечным**, если число его вершин конечно. Практически используются только конечные Г., **бесконечные** же пока представляют лишь теоретический интерес. Г. называется **ориентированным** или **направленным**, если всякая пара точек упорядочена, т. е. соединяющее их ребро имеет начало и конец (тогда оно называется *дугой*). Две точки, определяющие ребро или дугу, называются **смежными**. Смежными называются и две дуги, если они имеют общую вершину. Последовательность дуг, при которой конец одной дуги является началом другой, называется *путем*. В случае ненаправленного Г. применяют термин *цепь*. Если начало и конец пути совпадают, образуется *контур* или *цикл*.

Г. называется **связным**, если для каждой пары вершин существует соединяющая их цепь или путь (последовательность ребер). В противном случае он называется **несвязным**. Г. может разделяться на подграфы, причем связный подграф называется **компонентой** исходного Г.

В экономике особенно широко используются два вида Г. — *дерево* (см. *Дерево целей, Дерево решений*) и *сеть* (см. *Сетевое планирование и управление*).

Для описания Г. часто используется *квадратная матрица*, именуемая **матрицей смежности**. У нее как строки, так и столбцы отвечают вершинам Г. ($i, j = 1, 2, \ldots, n$), а элемент r_{ij} несет *информацию* о наличии ребра, связывающего произвольные вершины x_i и x_j. Напр., можно обозначить наличие ребра между ними единицей, а отсутствие — нулем. Это называется **матричным представлением** рассматриваемого Г. Для графа, показанного на рис. Г.2, имеем матрицу

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
a	0	1	1	0	0
b	1	0	0	0	0
c	1	1	0	1	1
d	0	1	1	0	0
e	0	0	0	0	1

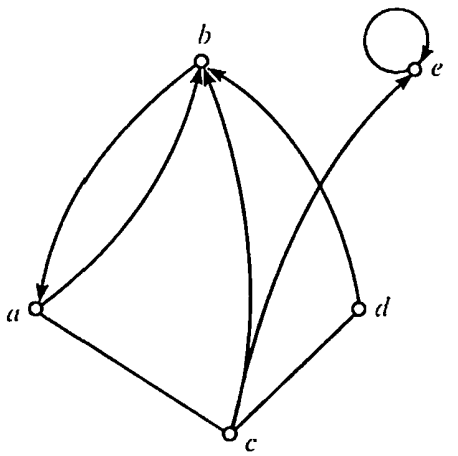


Рис. Г.2. Граф

ГРАФИК БЕЗУБЫТОЧНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА [break-even graf] — график, позволяющий определить убыточность или прибыльность производства при разных *ценах* на факторы производства,

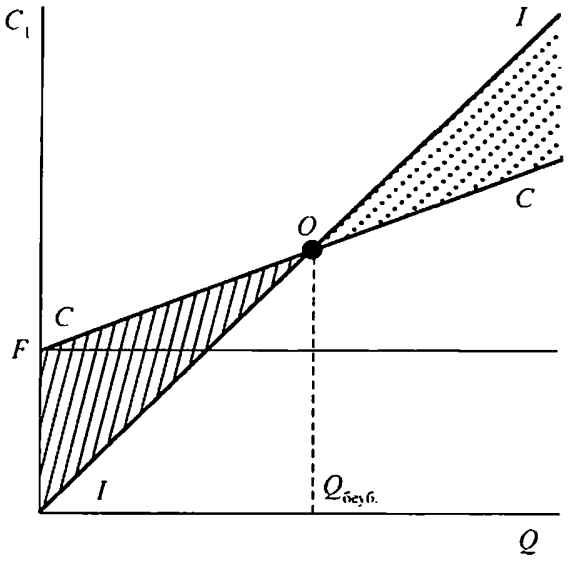


Рис. Г.3. График безубыточности:

I—I — линия дохода; *C—C* — линия издержек; *F—F* — постоянные издержки; *O* — точка безубыточности при данной цене и данных ценах факторов производства

различных уровнях цены продукта и разных объемах производства (см. рис. Г.3).

ГРАФИК РАССЕИВАНИЯ — см. *Диаграмма рассеяния.*

ГРАФИК ФУНКЦИИ [graph of a function] — один из основных (наряду с таблицей, формулой, *алгоритмом*) способов задания *функции: множество точек (x,y)* плоскости с прямоугольными координатами, где *x* — любая точка области определения этой функции, а $y = f(x)$. Соответственно, график представляет собой той или иной формы кривую (прямую при линейной функции). Поэтому, кстати, часто говорят о "форме" функции: линейной, синусоидальной, параболической и др. Аналогично, если задана функция двух переменных $z = f(x,y)$, то графиком является *множество* всех *точек (x,y,z) пространства*, где *(x,y)* любая точка области определения этой функции, а $z = f(x,y)$.

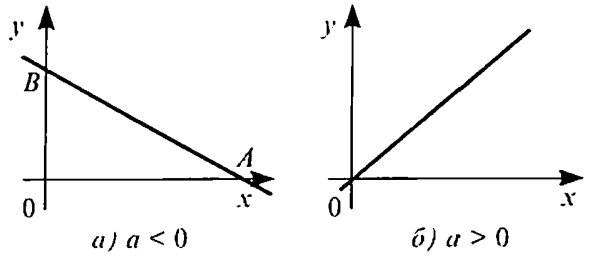


Рис. Г.4. Графики линейных функций

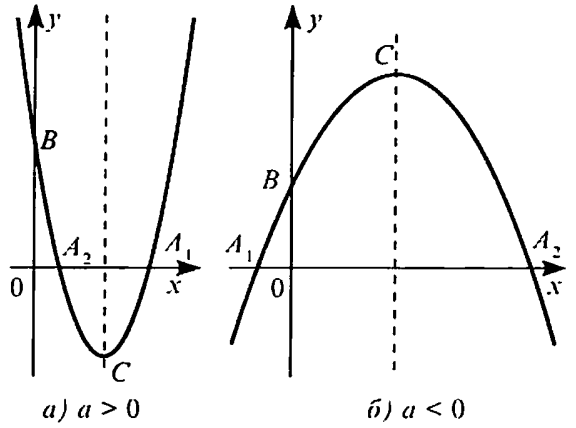


Рис. Г.5. График квадратичной функции (парабола)

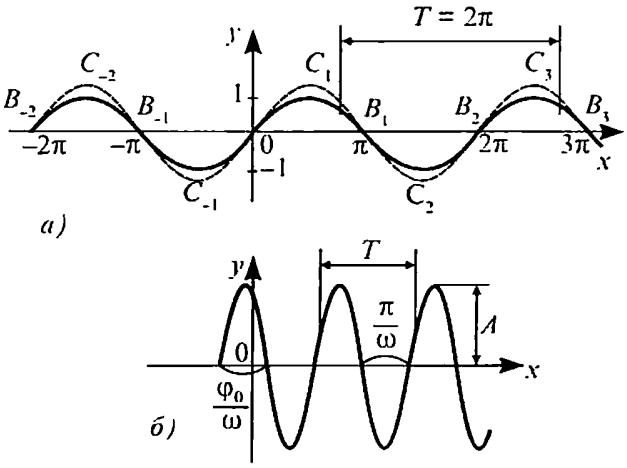


Рис. Г.6. Графики периодических функций

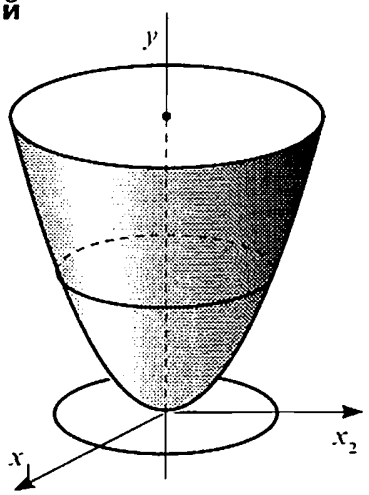


Рис. Г.7. График функции двух переменных

В обоих этих случаях Г.ф. может быть отображен на бумаге (см. рис. Г.4—Г.7). В случаях функции большего числа переменных приходится прибегать к использованию абстрактных *многомерных (n-мерных) пространств.*

Обычно Г.ф. строятся на основании таблиц, в которых указывается значе-

ние функции для каждого значения аргумента. Точность Г.ф., построенного таким способом, зависит от того, насколько часто выбраны значения аргумента. Г.ф. могут подвергаться разного рода преобразованиям (сжатию, параллельному переносу и т. п.). Г.ф. часто используются для приближенного решения *уравнений*, систем уравнений и неравенств.

ГРУППОВОЙ ВЫБОР, ГРУППОВЫЕ РЕШЕНИЯ [group choice, ~social choice] — см. *Теория группового выбора.*

"ГУДВИЛЛ" [goodwill] — нематериальные *активы*, возникающие в результате действия *факторов*, вызывающих экономические выгоды, таких, как популярное название предприятия, постоянство клиентуры, удачное размещение, характер продукции и др. Иными словами, "Г." представляет собой увеличение *оценки бизнеса*, его стоимости в той мере, в какой этому способствуют репутация, авторитет фирмы и другие подобные трудно определимые "неосязаемые" факторы.

ГУРВИЦА КРИТЕРИЙ [Hurwicz criterion] — см. *Максимин.*

Д

ДАННЫЕ [data] — сведения о *состоянии* любого *объекта:* экономического или неэкономического, *большой системы* или ее элементарной части (*элемента*), о человеке и машине и т. д., представленные в формализованном виде и предназначенные для обработки (или уже обработанные). Д. не обязательно должны быть числовыми (напр., анкетные сведения о человеке).

В процессах сбора, обработки и использования они расчленяются на отдельные элементарные составляющие — **элементы Д.** или **элементарные Д.** (иногда их тоже называют просто данными). Элементарные Д. могут быть выражены целыми и вещественными числами, словами, а также **булевыми величинами**, способными принимать лишь два значения — "истина" (1), "ложь" (0).

Слово "Д." не вполне соответствует слову "*информация*", хотя они часто употребляются как синонимы. Д. — величина, число или отношение, вводимые в процесс обработки или выводимые из него. Информация же часто определяется как знание, полученное из этих данных. Следовательно, *обработка Д.* есть приведение их к такому виду, который наиболее удобен для получения из них информации, знания. Для получения из минимального количества Д. максимума информации используются различные способы записи и исследования *массивов Д.*, методы *агрегирования* и др. Для того чтобы быть воспринятыми и стать информацией, Д. проходят как бы тройной **фильтр**: **физический** (ограничения по пропускной способности *канала*), **семантический** (см. *Тезаурус*) и **прагматический**, где оценивается *полезность* Д. (см. *Информация*).

Экономические Д. можно подразделить на два особенно важных класса — **условно-постоянные** и **переменные.** Различие между ними поясним простым примером: нормативы запасов — условно-постоянные Д., размеры запасов отдельных материалов на конкретные даты — переменные. Следовательно, первые — это всякого рода расценки, нормативы, нормы, сведения о производительности оборудования и т. д. Обычно в *автоматизированных системах управления* они либо хранятся в массивах картотек, либо вводятся в память машины один раз и при необходимости включаются в расчет самой машиной. *Условно*-постоянными они называются потому, что время от време-

ни обновляются. Переменные же Д. (сведения о выработке рабочих, о сдаче деталей и продукции, о тех же запасах на складе и многие др.) после расчета, как правило, изымаются из памяти компьютера.

См. также *Автоматизированная система обработки данных (АСОД), База данных, Носитель данных, Обработка данных, Показатель, Сбор данных, Скорость передачи данных, Экономическая информация.*

ДАНЦИГА—ВУЛЬФА МЕТОД ДЕКОМПОЗИЦИИ [Dantzig—Wolfe decomposition method] — см. *Блочное программирование.*

ДАРБИНА—УОТСОНА КРИТЕРИЙ [Durbin-Watson statistic, D.—W.] — условный *показатель*, который применяется для выявления *автокорреляции* во *временных рядах*. При ее отсутствии в исследуемом ряде *показатель* D.—W. (обозначается d) приближается к числу 2, однако для правильного выбора необходимо учитывать, что в каждом конкретном случае величина d зависит от числа оцениваемых *параметров* и числа *наблюдений*. Применяется также дополнительный критерий для выявления отрицательной автокорреляции d':

$$d'=4-d.$$

Показатель d вычисляется по формуле

$$d=\frac{\sum(y_{t+1}-y_t)^2}{\sum y_t^2},$$

где y_{t+1} и y_t — соответствующие уровни динамического ряда.

ДАТЧИК СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН [random number generator] (то же: **датчик случайных чисел, генератор случайных чисел**) — устройство или программа, предназначенные для выработки последовательности случайных чисел по заданному закону *распределения вероятностей* их значений.

ДВОЙСТВЕННАЯ ЗАДАЧА [dual problem] (другие названия: **сопряженная, обратная задача**) — одно из фундаментальных понятий теории *линейного программирования;* инструмент, позволяющий установить, *оптимально* ли данное *допустимое решение* задачи ЛП, без непосредственного сравнения его со всеми остальными допустимыми решениями.

К каждой задаче ЛП можно построить своего рода симметричную: *функционалы оптимальных решений* у обеих задач совпадают, но если в прямой задаче они отражают наиболее эффективную комбинацию *ресурсов*, которая дает *максимум целевой функции*, то в другой, двойственной — наиболее эффективную комбинацию расчетных *цен* (оценок) ограниченных ресурсов. Это такие цены, при которых полученная *продукция* оправдывает *затраты*, а *технологические способы*, не включенные в *план*, по меньшей мере не более рентабельны, чем примененные. (Впрочем, хотя и принято считать прямой задачу, ориентированную на максимум целевой функции, а двойственной — ориентированную на минимум, на самом деле эти обозначения условны: обе задачи абсолютно равноправны, любую можно принять за прямую и искать к ней двойственную.)

Д.з. состоит в минимизации затрат при заданных лимитах ресурсов и формулируется следующим образом (в обозначениях, приведенных в ст. "*Линейное программирование*"):

Найти набор *переменных* $v_1, v_2, \ldots, v_n$ (называемых *разрешающими множителями, объективно обусловленными (оптимальными) оценками, двойственными ценами* и т. п.), минимизирующий *линейную функцию*

$$\sum_{i=1}^{m} v_i b_i,$$

при том условии, что каждый включенный в план вид продукции рентабелен (полученная продукция оправдывает затраты), а невключенные в план — не более рентабельны, чем первые.

Оценки характеризуют влияние свободных членов ограничений прямой задачи на оптимальную величину целевой функции. Иначе говоря, они показывают относительный вклад каждого ресурса в достижение оптимума; небольшое изменение количества ресурса изменяет оптимальное значение пропорционально величине оценки.

ДВОЙСТВЕННОСТЬ В ЛИНЕЙНОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ [duality in linear programming] — принцип, заключающийся в том, что для каждой задачи *линейного программирования* можно сформулировать *двойственную задачу*.

Связь между прямой и двойственной задачами устанавливается двумя теоремами.

1. **"Теорема двойственности"**. Если обе задачи имеют *допустимые решения*, то они имеют и *оптимальные решения*, причем значение *целевых функций* у них будет одинаково:

$$\max \sum_{j=1}^{n} c_j x_j = \min \sum_{i=1}^{m} b_i v_i$$

(обозначения см. в ст. "*Линейное программирование*"). Если же хотя бы одна из задач не имеет допустимого решения, то ни одна из них не имеет оптимального решения.

2. **"Признак оптимальности"**. Чтобы допустимое решение x прямой задачи было оптимальным, необходимо и достаточно, чтобы нашлось такое решение двойственной задачи v, что

$$\sum_j c_j x_j = \sum_i b_i v_i.$$

Принцип двойственности как ключ к решению широкого класса *экстремальных задач* распространяется также на ряд других областей *математического программирования*, на *математическую теорию оптимальных процессов*.

ДВОЙСТВЕННЫЕ ОЦЕНКИ, ДВОЙСТВЕННЫЕ ЦЕНЫ [dual prices, shadow prices] — см. *Объективно обусловленные (оптимальные) оценки*.

ДЕВАЛЬВАЦИЯ [devaluation] — понижение стоимости национальной валюты, производимое Центральным банком при системе фиксированного *валютного курса*.

ДЕЗАГРЕГИРОВАНИЕ [disaggregation] — см. *Агрегирование*.

ДЕКАРТОВО ПРОИЗВЕДЕНИЕ МНОЖЕСТВ [cartesian product] — множество $A \times B$ всех упорядоченных пар *элементов* (a, b), из которых a принадлежит множеству A, b — множеству B. Порядок следования пар может быть любым, но расположение элементов в каждой паре (*векторе, кортеже*) определяется порядком следования перемножаемых элементов. Поэтому $A \times B \neq B \times A$, если $B \neq A$.

Если обобщить сказанное на любое количество множеств $A_1, A_2, \ldots, A_n$, то Д.п. записывается так:

$$\prod_{i=1}^{n} A_i = A_1 \times A_2 \times A_3 \times \ldots \times A_n .$$

Если перемножаются одинаковые множества, используется обозначение степени:

$$A^n = A \times A \times A \times \ldots \times A$$

при n сомножителях.

ДЕКОДИРОВАНИЕ [decoding] — восстановление *сообщения*, закодированного переданными и принятыми *сигналами* (см. *Кодирование*).

ДЕКОМПОЗИЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ [decomposition planning] — метод *планирования*, при котором общая *задача* составления *плана* делится на ряд взаимосвязанных подзадач (каждая из которых решается независимо от других), а потом производится взаимное согласование полученных *решений*. См. также *Декомпозиционный подход*.

В качестве основы декомпозицион-

ного *оптимального планирования* служат различные схемы *блочного программирования.*

ДЕКОМПОЗИЦИОННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ЗАДАЧ [decomposition methods of optimal problem solution] — основанные на рациональном расчленении сложной *задачи* и решении отдельных подзадач с последующим согласованием частных *решений* для получения общего *оптимального* решения. См. *Блочное программирование.*

ДЕКОМПОЗИЦИОННЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМЫ МОДЕЛЕЙ [decomposition approach in model-building] — представление системы в виде совокупности подсистем (или элементов). Напр., при построении *дерева целей* Д. п. означает, *что цели* нижних уровней *иерархической структуры* выводятся из целей верхнего уровня (в противоположность синтетическому по своему существу *композиционному подходу*).

"ДЕЛЕЖ" [gain division] — см. *Кооперативные игры.*

ДЕЛОВЫЕ ИГРЫ [business games, gaming] (то же: **хозяйственные**, иногда — **экономические игры**) — метод имитации принятия управленческих *решений* в различных производственных ситуациях путем организации *игры* по заданным правилам (группы людей или человека и компьютера). Участник игры принимает решения, опираясь на предоставляемую ему специально подготовленную *информацию*: **исходную** в начале игры и **последующую**, т. е. возникающую в процессе игры в результате принятия тех или иных решений всеми участниками. При этом каждый участник стремится к *выигрышу*, т.е. к лучшему *результату* своих действий.

Основой Д.и. является *экономико-математическая модель* изучаемого *процесса*: саму Д.и. также можно рассматривать как некоторое упрощенное воспроизведение реальной хозяйственной *ситуации* или *процесса*, т. е. их *модель*. Она используется тогда, когда для данной ситуации или процесса не удается построить полностью формализованную *имитационную модель*, которую можно было бы "проиграть" непосредственно на компьютере (см. *Машинная имитация*). Обычно в Д.и. удается формализовать лишь часть компонентов модели; эти формально описанные элементы рассчитываются либо вручную (по таблицам, путем бросания игральной кости), либо на компьютере. При этом участники игры моделируют действия управленческого персонала, а формальные компоненты — поведение *управляемой системы* и *среды*, в которой она функционирует. *Анализ* полученных в результате игры многочисленных вариантов *плана* позволяет выработать наилучший, *оптимальный*. Анализ позволяет также определить качество принимаемых участниками решений, т. е. их компетентность, решительность или нерешительность, склонность или несклонность к производственному *риску* и т. д. *Поведение* участников может имитировать рыночную *конкуренцию*, кругооборот финансовых средств и даже взаимоотношения между предпринимателями и рабочими, объединенными в некий "профсоюз".

Д.и. используются: а) при обучении и отборе хозяйственных руководителей разного ранга (в том числе и при обучении студентов в вузах); б) при коллективной выработке управленческих решений и, наконец, в) в исследовательских целях — для изучения некоторых сторон экономического поведения людей (реакции на те или иные организационные формы управления, меры поощрения или взыскания). См. также *Олигопольные эксперименты.*

ДЕЛЬФИЙСКИЙ МЕТОД, или метод "Дельфи" [Delphi approach] — метод *экспертной оценки* будущего, т. е. экспертного *прогнозирования.*

Разработан американской исследовательской корпорацией РЭНД. Суть его состоит в организации систематического сбора экспертных оценок — мнений специально подобранных экспертов, их математико-статистической обработки, корректировки экспертами своих оценок на основе каждого цикла обработки. При этом используется строгая процедура обмена мнениями, обеспечивающая по воз-

можности беспристрастность выводов.

Д.м. предназначен, таким образом, для получения относительно надежной *информации* в ситуациях ее острой недостаточности (напр., в задачах долгосрочного *научно-технического комплексного прогнозирования*).

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ [demographic models] — математические *модели*, описывающие процессы воспроизводства и миграции населения. В частности:

а) модели, в которых важную роль играет возрастная структура населения — другие его параметры рассматриваются как функции этой структуры (“**демометрические функции**”);

б) **демографические таблицы** (таблицы рождаемости, смертности, плодовитости, количества браков и т. д.);

в) **модели воспроизводства населения**, объединяющие таблицы смертности и плодовитости, широко применяемые для прогнозных и аналитических расчетов.

Для изучения режима воспроизводства населения в зависимости от различных факторов используется также идеализированная модель **“стабильного населения”**. Получаемые с ее помощью данные могут вводиться в эконометрические модели (напр., в модели типа *производственных функций*).

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ [demographic prediction] — *прогноз* будущего роста населения страны в целом и его отдельных совокупностей, имеющих значение для комплексного *прогнозирования* и *планирования* социально-экономических процессов в обществе, напр., численности населения в трудоспособном возрасте (что дает основания для оценки будущих трудовых ресурсов), численности детей, пенсионеров и других категорий трудящихся (благосостояние которых обеспечивается полностью или частично через общественные фонды потребления), численности отдельных социальных групп, различающихся особенностями *потребления* (что необходимо для планирования производства предметов потребления) и т. д. См. *Демографические модели.*

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ЦИКЛ [demographic cycle] — полный цикл воспроизводства трудовых ресурсов (т. е. смены “трудового” поколения). Применяется в моделях *перспективного планирования* и *прогнозирования.*

ДЕМПИНГ [dumping] — 1. Ситуация, когда *фирмы* продают *товары* за рубеж по *ценам* ниже *издержек* или по цене более низкой, чем на внутреннем *рынке* (трактовка с позиции страны-экспортера).

2. Ситуация, когда иностранная фирма продает на рынке товары по цене более низкой, чем “нормальные” цены аналогичных товаров на данном рынке или же мировые цены (трактовка с позиции страны-импортера).

В том и другом случае Д. рассматривается как проявление недобросовестной *конкуренции* или (шире) как один из видов т. н. **ограничительной деловой практики**, против которого решительно выступает Всемирная торговая организация (*ВТО*, бывш. ГАТТ). Массовый экспорт товаров по ценам ниже среднемировых может быть также связан с отставанием в стране-экспортере темпа *инфляции* от темпа снижения *обменного курса валюты* (это называется **валютным демпингом**).

Д. применяется для завоевания *рынков* и вытеснения с них конкурентов. Причем бывает, что фирмы экспортируют свою *продукцию* по цене безусловно более высокой, чем собственные издержки, — с *прибылью*, и все же это справедливо рассматривать как Д. Объясняется такое положение тем, что в некоторых странах (в том числе в России) государство субсидирует отдельные производства, с помощью *регулирования цен* занижает затраты на некоторые виды сырья и энергии, заменяет часть оплаты труда разного рода выплатами из *бюджета* на социальные нужды и т. п. Все это на самом деле занижает издержки по сравнению с издержками аналогичных производств в странах с развитой рыночной экономикой, где затраты *факторов про-*

изводства учитываются более последовательно и полно.

Главное орудие защиты от Д. — специальные антидемпинговые пошлины, дополняющие общие импортные тарифы. На почве разного понимания термина "Д." возникают серьезные торговые конфликты между странами и группами стран. Факт применения Д. бывает нелегко доказать, для этого проводятся специальные антидемпинговые исследования. Не существует надежных формальных критериев.

В 1967 г. на конференции Генерального соглашения о тарифах и торговле (ГАТТ) принят **Антидемпинговый кодекс**, предусматривающий санкции при применении Д., включая валютный.

Главное же состоит, по-видимому, в том, что в стране, осуществляющей Д., увеличиваются прибыли экспортеров, но жизненный уровень населения снижается (поскольку предложение товаров сокращается и соответственно растут цены на них). В стране же, являющейся объектом Д., некоторые отрасли экономики не выдерживают конкуренции с дешевыми импортными товарами, усиливается безработица и, следовательно, тоже страдает население.

ДЕНЕЖНАЯ БАЗА [monetary base, high powered money] — сумма выпущенных в оборот наличных *денег* и *резервов* коммерческих *банков*. Они составляют пассив в *балансе* Центрального банка. Размеры



Рис. Д.1. Денежная база и денежная масса:

Отношение денежной массы к денежной базе (сумме денег повышенной эффективности) — денежный мультипликатор

Д.б. регулируются Центральным банком страны путем *операций на открытом рынке*: продажи и покупки банком государственных ценных бумаг. Соотношение между Д.б. и *денежной массой* М2 определяется *денежным мультипликатором*:

$$\mathbf{M2} = \text{Д.б.} \times \text{Д.м.}$$

Это соотношение показано на рис. Д.1 (заимствованном из книги: *Фишер С. и др.* Экономика. М., 1993). Другое название Д.б. — **деньги повышенной эффективности**.

ДЕНЕЖНАЯ МАССА [monetary, money stock] — совокупность *денег* в стране. Ее структура по-разному определяется в разных странах, да и в пределах одной страны, к сожалению, в этом отношении сохраняется разнобой, что иногда приводит к недоразумениям.

В России наиболее распространена следующая классификация:

Денежный агрегат М0 — наличные деньги в обращении (монеты и банкноты).

Денежный агрегат М1 — агрегат **М0**, плюс депозиты населения до востребования и средства предприятий на текущих банковских счетах.

Денежный агрегат М2 — агрегат **М1**, плюс срочные вклады предприятий, организаций, граждан и местных бюджетов; средства страховых учреждений.

Денежный агрегат М3 — агрегат **М2**, плюс различные **"квазиденьги"** — облигации, госзаймы, казначейские обязательства и другие ценные бумаги.

В статистических и аналитических публикациях основной характеристикой состояния Д.м. (напр., при сравнении *темпов* ее роста и темпов *инфляции*) обычно служит агрегат **М2**.

В настоящее время примерно $^3/_4$ всей Д.м. в России составляют банковские депозиты и $^1/_4$ — наличные деньги.

В США основной составляющий Д.м. агрегат **М1** (его называют также **массой денег в узком смысле**) состоит из наличных денег вне банков, чековых депозитов в банках и дорожных чеков. **М2** включает также срочные депозиты, евро-долларовые депозиты, средства взаимных

фондов (так называются в США инвестиционные фонды). М3 это М2 плюс долговременные депозиты. Особый агрегат L объединяет все предыдущие и иные ликвидные активы.

В Великобритании действует аналогичная классификация с некоторыми отличиями, связанными с разделением денег частного и государственного секторов, а также резидентов и нерезидентов страны.

ДЕНЕЖНАЯ ПОЛИТИКА [monetary policy] — одно из направлений экономической политики государства, воздействие на экономические *процессы* с помощью расширения или сужения *денежной базы* и массы денег, напр. путем изменения *учетной ставки процента* и нормы обязательных *резервов* коммерческих *банков* (см. *Резервные требования*), валютного регулирования. Задача Д.п. состоит в поддержании *равновесия* между *спросом на деньги* и *предложением денег* на уровне, обеспечивающем наиболее высокую *эффективность* развития экономики страны. В *краткосрочном периоде* сокращение предложения денег повышает *процентную ставку*, что в свою очередь ведет к *сокращению* инвестиций и, следовательно, к падению объема производства. Чрезмерное же предложение денег ведет к снижению процентной ставки и расширению производства, но это будет "перегрев" экономики, чреватый опасностями ускоренной *инфляции*. В долгосрочном периоде влияние Д.п. уменьшается. Напр., если пытаться преодолеть спад производства путем денежной накачки, производство действительно может возрасти (как это случилось летом—осенью 1992 г. и повторилось осенью 1994 г. в России), но в долгосрочном плане это ничего, кроме ускорения инфляции, дать не может, а спад производства возобновится.

ДЕНЕЖНАЯ ЭКСПАНСИЯ [monetary expansion] — увеличение *предложения денег* Центральным банком. Подробнее см. в ст. "*Денежный мультипликатор*".

ДЕНЕЖНАЯ ЭМИССИЯ [monetary emission] — выпуск в обращение денег, ведущий к процессу увеличения *денежной базы*. Право на Д.э. в стране закрепляется за Центральным банком.

ДЕНЕЖНОЕ РАВНОВЕСИЕ [monetary equilibrium] — такое состояние экономики, когда *предложение денег* равно *спросу* на них, что приводит к общему *рыночному равновесию*. Баланс достигается установлением равновесного уровня *цен*, который в долгосрочном периоде пропорционален предложению денег. Поскольку цены реагируют на изменения объема денег с некоторым запозданием, то темп *инфляции*, представляющей собой собственно процесс приведения экономики в состояние денежного (и общего) равновесия, можно с большой вероятностью предсказать по изменению *денежной массы* (с некоторым *лагом*, по опыту первых лет реформ в России составляющим несколько месяцев).

ДЕНЕЖНЫЕ ОСТАТКИ [holding money, money balances] — см. *Спрос на деньги*.

ДЕНЕЖНЫЙ МУЛЬТИПЛИКАТОР [money multiplier] — отношение общей *денежной массы* к *денежной базе* (см. рис. Д.1 на с.74). В статистической практике Д.м. рассчитывается по формуле

$$\text{Д.м.} = \frac{1 + c}{r + c},$$

где c — отношение наличность / депозиты; r — норма обязательных банковских резервов (см. *Резервные требования*).

Существует и другое определение — *показатель* Д.м. рассматривается в динамике как величина прироста денежной массы в результате прироста *денежной базы* (массы *денег повышенной эффективности*) на 1 единицу. Его увеличение может способствовать *инфляции* (вследствие изменения нормы обязательных резервов, увеличения *скорости обращения денег* и др.), даже если Центральный банк жестко контролирует денежную базу.

ДЕНЕЖНЫЙ ПОТОК [cash flow] — разница между *доходами* и *издержками экономического субъекта* (как правило, речь идет о *фирме*), выраженная в разнице между

полученными и сделанными платежами. В целом это сумма нераспределенной *прибыли* фирмы и ее амортизационных отчислений (см. *Амортизация*), сберегаемых для формирования собственного источника денежных средств на будущее обновление *основного капитала*. Иными словами, Д.п. — чистая сумма *денег*, фактически полученная фирмой в данном периоде. Во многих переводных работах это понятие выражается терминами "поток наличности" или "поток денежной наличности", что явно неудачно, поскольку слова *cash* в английском и "*наличность*" в русском очень различаются по кругу охватываемых ими понятий. Напр., в Д.п. входят амортизационные отчисления или изменения записей в банковских счетах фирмы (при безналичных расчетах): ни те ни другие не имеют никакого отношения к наличным деньгам в общепринятом смысле.

Значение показателя Д.п. в *анализе* деятельности фирмы очень велико: он показывает способность фирмы расплачиваться за необходимые ей *товары* и *услуги*, выплачивать *дивиденды* акционерам, на его основе часто строится *оценка бизнеса*. Д.п. не равнозначен *прибыли*: вполне реальна ситуация, когда фирма получает прибыль, но не в состоянии продолжать расчеты с поставщиками, поскольку не имеет в обороте достаточного количества денег. При оценке *эффективности капитальных вложений (инвестиционных проектов)* Д.п. — *показатель*, характеризующий разность между притоком и оттоком денежных средств от инвестиционной и операционной деятельности в каждом периоде осуществления *проекта* (на каждом *шаге* расчета).

ДЕНЕЖНЫЙ РЫНОК [money market] — в самом широком смысле, применяемом в экономической теории и экономической политике, это часть *рынка* вообще, в которой взаимодействуют *предложение денег* и *спрос на деньги*. В более узком смысле этим термином определяют рынок, на котором обращаются **краткосрочные кредиты**. При этом за рынком **долгосрочных кредитов** (а также *акций*, других ценных бумаг и финансовых инструментов, включая *производные финансовые инструменты*) закрепляется термин **финансовый рынок**. Основными институтами Д.р. являются государственные и коммерческие *банки*, страховые компании, фондовые биржи, частные продавцы и покупатели ценных бумаг. См. также *Анализ кривых IS—LM*.

ДЕНЬГИ [money] — всеобщее средство платежа, одна из форм накопления *богатства домохозяйств*, *фирм* и государства (наряду, напр., с реальными *активами*).

См. также *Банки, Денежная база, Денежная масса, Денежная политика, Денежная экспансия, Денежная эмиссия, Денежное равновесие, Денежный мультипликатор, Денежный поток, Денежный рынок, Деньги повышенной эффективности, Количественная теория денег, Номинальная денежная единица, Поток реальных денег, Предложение денег, Скорость обращения денег, Спрос на деньги, Финансовые рынки.*

ДЕНЬГИ ПОВЫШЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ [high-powered money] — см. *Денежная база.*

ДЕПРЕССИЯ [depression, slump] — длительная, наиболее глубокая стадия спада в экономическом *цикле*. Характеризуется резким снижением деловой активности по сравнению с ее нормальным уровнем, сужением *инвестиций*, *кредита*, падением *цен* и массовой *безработицей*, высоким процентом банкротств. Противоположное понятие — *бум*.

ДЕРЕВО [tree] — в *теории графов* связный *граф* без *циклов*, обладающий следующими основными свойствами (которые математически эквивалентны): если за n принять число *вершин* (элементов графа), то он содержит ровно $n - 1$ *ребро*, не имеет циклов; если добавить ребро, соединяющее две несмежные вершины, то образуется один цикл; при удалении любого ребра граф становится **несвязным**; каждая пара вершин соединяется одной, и только одной *цепью*. Исходная вершина называется **корнем**, пути от нее

к крайним вершинам — **ветвями**. Примеры см. в ст. "*Дерево игры*", "*Дерево решений*", "*Дерево целей*".

ДЕРЕВО ИГРЫ [game tree] — способ описания *игры* с помощью *графа* "*дерево*", последовательно по *ходам* фиксирующего, какой *информацией* располагают *игроки* перед каждым ходом, какие варианты они могут выбирать и какими могут быть предельные размеры *платежей* в конце игры.

Игра, описываемая с помощью подобного "дерева", называется игрой в **развернутой (экстенсивной) форме**, а иногда — *позиционной игрой*.

ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ [decision tree] — *граф*, схема, отражающая *структуру задачи оптимизации многошагового процесса* принятия *решений*. Применяется в *динамическом программировании* и в других областях для *анализа* решений, структуризации *проблем*. Ветви дерева отображают различные *события*, которые могут иметь место, а узлы (*вершины*) — состояния, в которых возникает необходимость *выбора*. Причем узлы различны — в одних выбор из некоторого набора *альтернатив* осуществляет сам решающий (руководитель), в других узлах выбор от него не зависит. В таких случаях говорят, что выбор делает "*природа*", а руководитель может только оценить *вероятность* того или иного ее "решения".

Д.р. применяется тогда, когда количество альтернатив и количество шагов принятия решений ограниченно (конечно). Принцип использования этого метода покажем на простом примере.

Предположим, возникла необходимость построить цех для выпуска новой *продукции*. Можно построить большой цех мощностью 200 тыс. т продукции в год и стоимостью 1 млрд руб. Если *спрос* на продукт будет большой, завод получит 1 млрд руб. прибыли, строительство цеха окупится за год. Но если спрос будет меньше (допустим, только на 100 тыс. т), то прибыль составит лишь 500 млн руб.; если же товар совсем "не пойдет", завод понесет убытки в 1 млрд руб.

Возникает второй вариант: строить меньший цех — мощностью 100 тыс. т и стоимостью 500 млн руб. Тогда при высоком и малом спросе прибыль будет равна 500 млн руб., а при отсутствии спроса убыток составит 500 млн руб. Все это можно показать на схеме (рис. Д.2).

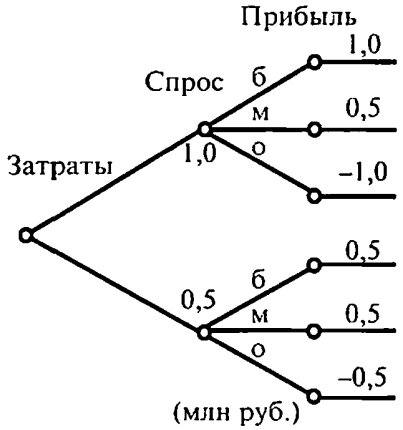


Рис. Д.2. Дерево решений:

Спрос: б — большой; м — малый; о — отсутствие спроса

Получается шесть возможных вариантов последствий двух возможных решений. Какое же из них выбрать? Это зависит от *вероятностей* того или иного *состояния* будущего спроса: чем больше вероятность высокого спроса, тем, очевидно, предпочтительнее вариант строительства крупного цеха.

Но задача осложнится еще больше, если сформулировать ее иначе: спрос на продукцию будет, как предполагается, расти постепенно. Что при этом лучше: строить сразу большой цех или же малый, но через некоторое время (если спрос действительно окажется большим) реконструировать его? Такие задачи также решаются методом Д.р.

Приведенный пример характерен для структуры задач *динамического программирования* с конечным числом решений. Как видим, здесь сначала осуществлялся выбор последнего по времени решения, а затем при движении в направлении, обратном течению времени, выбирались все остальные решения, вплоть до исходного (см. *Беллмана принцип оптимальности*).

ДЕРЕВО ЦЕЛЕЙ [relevance tree] — в *программно-целевых методах планирования и управления граф* — схема, показывающая членение общих (генеральных) *целей плана*

или *программы* на подцели (затем последних — на подцели следующего уровня и т. д.). Дерево — это связный граф, выражающий соподчинение и взаимосвязи *элементов*; в данном случае такими элементами являются цели и подцели.

Представление целей начинается с верхнего яруса, дальше они последовательно разукрупняются. Причем основным правилом разукрупнения целей является полнота: каждая цель верхнего уровня должна быть представлена в виде подцелей следующего уровня исчерпывающим образом, т. е. так, чтобы объединение понятий подцелей полностью определяло понятие исходной цели. На рис. Д.3 показан фрагмент примерного Д.ц. долгосрочной программы развития региона.

Д.ц., направленное на решение такой народнохозяйственной и социальной задачи, как подъем отставшего в своем развитии региона (**генеральная цель программы**), может включать подцели первого яруса: повышение благосостояния населения, развитие производительных сил, экологическое оздоровление и др. Одна из перечисленных целей, "повышение благосостояния" (обозначена цифрой 4 на рис. Д.3), в свою очередь на втором ярусе подразделяется на "материальное благосостояние" (4.1) и "социальное благосостояние" (4.2), а на третьем ярусе подцель "материальное благосостояние" расшифровывается как целая серия целей "питание", "одежда", "обеспечение жильем" и т. д.

Даже такой очень условный пример позволяет познакомиться с основными понятиями, применяемыми в целевом планировании. Понятие "**состязательность целей**" означает, что достижение одной цели затрудняет достижение другой. Если каким-то способом получить численный **коэффициент состязательности** между ними, можно включить их в математическую программу расчетов по Д.ц. (напр., расчетов количества времени, необходимого для достижения глобальной цели при разных вариантах распределения ресурсов между ними).

Коэффициент взаимной поддержки целей, напротив, определяет, в какой

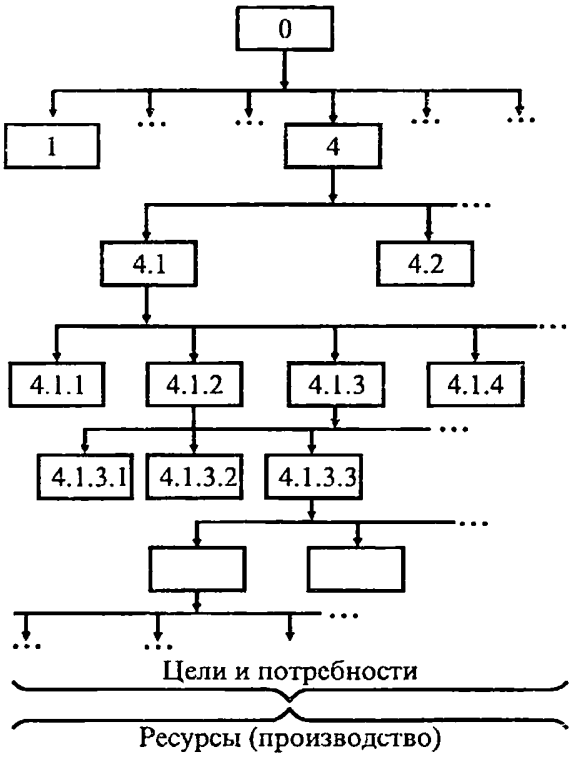


Рис. Д.3. Фрагмент дерева целей:

0 — генеральная цель "Ускорение развития рассматриваемого региона"; 4 — "Повышение благосостояния населения"; 4.1— "Материальное благосостояние"; 4.2 — "Социальное благосостояние"; 4.1.1 — "Улучшение природно-биологической среды жизни"; 4.1.2 —"Питание"; 4.1.3 — "Одежда"; 4.1.4 — "Обеспечение жильем"; и т. д.

мере достижение одной цели способствует достижению другой. Особенно важны **коэффициенты значимости целей.** Они определяются экспертным путем и показывают, какая из целей важнее, чем можно поступиться при необходимости для их достижения и, наоборот, на что надо обратить большее внимание, выделить больше ресурсов.

От полноты информации, заключенной в Д.ц., в решающей степени зависит качество всей последующей работы — оценка программ, их прогнозируемых следствий, оценка планов, разработка всей системы деятельности по созданию условий для реализации планов и программ.

ДЕСКРИПТИВНАЯ МОДЕЛЬ [description model] — *модель*, предназначенная для описания и объяснения наблюдаемых фактов или *прогноза поведения объектов* (в отличие от *нормативных моделей*, предназ-

наченных для нахождения желательного, напр., оптимального *состояния объекта).*

ДЕСКРИПТИВНЫЙ ПОДХОД [descriptive approach] — описательный подход. Экономико-статистическое описание — одна из важных сторон экономической науки (см. *Наблюдение экономических явлений*). Но если исследование этим ограничивается, то наука остается чисто описательной, лишь регистрирующей происходящие события или обнаруженные особенности *экономической системы* (или изучаемой ее части). Д.п. отличается от *нормативного* (или **конструктивного**), при котором интересуются не столько тем, как устроена экономика, сколько тем, как она должна быть устроена.

ДЕСКРИПТОР [descriptor] — единица языка *информационно-поисковой системы*, соответствующая определенному ключевому или базовому понятию, включенному в *тезаурус* этой системы. Это термин со строго фиксированным значением, без синонимов. Из дескрипторов для каждого *документа*, хранящегося в системе, составляется его *поисковый образ*. Напр., для статьи, посвященной применению *экономико-математических методов* в *планировании технического прогресса* на предприятиях металлургии, Д. (то же: ключевыми словами) могли бы стать слова (либо их цифровые или иные обозначения, "понятные" компьютеру): экономико-математическая модель, эффективность, технология, металл. Для поиска с помощью ИПС материалов на эту тему надо также сопоставить поисковый образ запроса (предварительно отредактированный машиной) с поисковыми образами всех хранящихся в системе документов, машина выберет те документы, для которых они совпадут или будут достаточно близки к ним, что также проверяется автоматически.

ДЕТЕРМИНАНТ МАТРИЦЫ [determinant] — см. *Определитель матрицы.*

ДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ ИМИТАЦИЯ [deterministic simulation] — вид *машинной имитации*, при которой используется *детерминированная модель* изучаемой *системы*, следовательно, не учитывается влияние случайных *возмущений* — в отличие от *стохастической имитации* (напр., *метода Монте-Карло*), при которой *поведение* изучаемой системы определяется вероятностным *распределением случайных величин*, независимых (полностью или частично) от воли экспериментатора.

ДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ [deterministic model] — аналитическое представление закономерности, операции и т. п., при которых для данной *совокупности* входных значений на *выходе системы* может быть получен единственный *результат*. Такая модель может отображать как *вероятностную систему* (тогда она является некоторым ее упрощением), так и *детерминированную систему*.

ДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА [deterministic system] — *система*, *выходы* которой (результаты действия, конечные *состояния* и т.п.) однозначно определяются оказанными на нее *управляющими воздействиями*. Такие системы, согласно классификации систем Ст. Бира, могут быть простыми (напр., оконная задвижка) и сложными (напр., компьютер). Д.с. противопоставляется *вероятностной системе*, выходы которой лишь случайным образом, а не однозначно зависят от *входов*.

ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ [deterministic problems] в *исследовании операций* — *задачи*, доказывающие, что каждая выбираемая руководителем *стратегия* приводит к единственному, заранее известному *результату*. В таких задачах *критерием* для *выбора* стратегии является *полезность* (выбирается та стратегия, которая гарантирует лучший результат).

Это одна из трех типичных ситуаций принятия *решений* (см. также *Неопределенные задачи, Риск*). Бывает целесообразно приводить к детерминированному виду более сложные *вероятностные модели*.

ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЙ ПОДХОД [deterministic approach] — применительно к

изучению экономики состоит в том, что *экономическая система* признается не неопределенной (в частности, вероятностной), а детерминированной (точнее, строго детерминированной). Это означает, что каждое действие (хозяйственное решение и т.д.) вызывает строго определенный *результат*. Случайными, не предвиденными заранее *воздействиями* при этом пренебрегают. (Ср. *Статистический подход к изучению экономики, Вероятностная система.*)

Обычно экономисты строят детерминированные *экономико-математические модели*, сознательно принимая такой подход как упрощение реальной действительности, носящей на самом деле вероятностный характер. Для них такие модели — это лишь один из этапов научного изучения экономики. Следующим, более сложным этапом являются *экономико-статистические модели*, учитывающие вероятностный (в более общем смысле — недетерминированный, неопределенный) характер экономических *процессов*.

ДЕФИЦИТ БЮДЖЕТА [budget deficit] — превышение расходов *бюджета* над *доходами*. Если иметь в виду Д.б. семьи или фирмы, то его недопустимость не вызывает ни у кого сомнений. Если же говорить о бюджете государства, то положение здесь иное. Отвлекаясь от частностей, дефицит государственного бюджета означает превышение суммы *правительственных расходов* над суммой *налогов* и увеличение, таким образом, накапливаемого государственного долга. Доказано, что Д.б. является важнейшим *фактором*, ускоряющим *инфляцию*, и потому, казалось бы, задачей экономической политики является сведение его к минимуму или, лучше, к нулю. Однако, по мнению ряда экономистов, умеренный Д.б. в периоды экономического спада не только допустим, но и может быть рекомендован, так как увеличенные расходы бюджета благодаря действию *мультипликатора* Кейнса способны вызвать повышение *национального дохода*, компенсирующее и даже превышающее дефицит. Практика не подтверждает, по-видимому, этого предположения.

В странах с высоким уровнем инфляции дефицит федерального бюджета обычно оценивается в процентах от *валового внутреннего продукта (ВВП)*; анализ номинальных цифр не приемлем, поскольку невозможны их сопоставления во времени. Противоположность дефицита — *профицит бюджета*.

ДЕФИЦИТНОСТЬ РЕСУРСОВ [scarcity of resources] — относительная недостаточность количества тех или иных *ресурсов* в сравнении с потребностью в них в определенный момент (то же: "**редкость благ**"; термин "дефицитный" означает ограниченный).

Д.р. — фундаментальное понятие современной экономической науки, в отечественную науку впервые привнесенное сторонниками *теории оптимального функционирования социалистической экономики*. Указанная теория, как и многие теории западной экономической мысли, исходит из тезиса о закономерной ограниченности ресурсов в экономике, без чего потеряло бы смысл сравнение различных вариантов плановых и иных экономических *решений*, неизбежно означающих поиск наилучшего (оптимального) *распределения ресурсов*.

Д.р. на *рынке* возникает при определенном соотношении и структуре *спроса* и *предложения благ* (см. рис. А.4а к ст. "*Анализ спроса и предложения*"), ее можно устранить (как и избыток отдельных *продуктов*) либо изменением структуры производства, либо перераспределением *цен* или *доходов*. На понятие дефицитности опираются методы оптимального распределения ресурсов в экономике (см. *Линейное программирование, Распределительная задача* и многие другие статьи нашего словаря, где эти методы рассматриваются).

В *оптимальном плане* всякий дефицитный ресурс, в отличие от недефицитного (см. *Свободный ресурс*), используется полностью; если же его количество изменяется, то меняется и оптимальное значение *целевой функции*. Следовательно, объем дефицитного ресурса выступает в качестве *ограничения оптимизационной задачи*.

При планировании оценка степени дефицитности того или иного конкретного ресурса зависит от целей плана, а также от структуры ресурсов (напр., наличия *взаимозаменяемых ресурсов*) и структуры продуктов. Как утверждал В.В. Новожилов, в перспективном плане дефицитными (т.е. недостаточными по сравнению с потребностью), строго говоря, могут быть только невоспроизводимые условия — лучшие естественные ресурсы и фактор *времени*. Дефицитность всех остальных ресурсов может быть устранена в процессе реализации плана.

ДЕФИЦИТНЫЙ РЕСУРС [tight resource] — см. *Дефицитность ресурсов*.

ДЕФЛЯТОР ВАЛОВОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА (ВНП) [GNP deflator] — средневзвешенный *индекс* или уровень *цен* на *товары* и *услуги*, формирующие *валовой национальный продукт*. Он позволяет определить, сколько бы стоил текущий объем производства, если бы сохранились цены предшествующего периода. *Валовый национальный продукт*, исчисленный в ценах, приведенных с помощью Д. ВНП к ценам *базового года*, называется **реальным**, а в текущих ценах — **номинальным** ВНП. Формула исчисления Д. ВНП:

$$\text{Д.ВНП}=\frac{\text{номин. ВНП}}{\text{реал. ВНП}}\times 100.$$

Д.ВНП используется для анализа динамики ВНП, а также в качестве индекса цен, характеризующего темп *инфляции*, наряду с агрегатным *индексом потребительских цен (ИПЦ)*. В отличие от последнего Д. ВНП рассчитывается по более широкому кругу цен, а не только потребительских. Построенные на столь различной базе *показатели* часто дают неодинаковые оценки уровня инфляции.

Применяется также аналогичный дефлятор ВВП — *валового внутреннего продукта*. В странах, подобных России, где внешние экономические связи не играют большой роли, применение последнего предпочтительнее.

ДЕФЛЯЦИЯ [deflation] — 1. Процедура пересчета *цен товаров* и *услуг* текущего года в цены года, взятого в качестве базового (см. *Дефлятор валового национального продукта*). 2. Комплекс государственных мер, принимаемых для сокращения *инфляции* и в основном направленных на изъятие из обращения части избыточной *денежной массы*, — выпуск ценных бумаг, повышение *процентной ставки* в *банках* для привлечения наличных денег, налоговые средства и другие, вплоть до денежных реформ и обмена денег (**деноминации**). Поскольку ограничение выплаты кредитов (вследствие повышения *учетной ставки*) приводит к сокращению *капиталовложений*, Д. в конечном счете способствует расширению *безработицы*. 3. Снижение общего уровня цен в экономике (в противоположность инфляции) обычно в результате мер, перечисленных в п. 2.

ДЖИНИ КОЭФФИЦИЕНТ (индекс концентрации доходов, индекс Джини) [Gini coefficient] — *показатель*, характеризующий неравенство *доходов* населения, т.е. степень отклонения фактического распределения денежных доходов от равномерного.

Д.к. рассчитывается с помощью т.н. кривой Лоренца (см. рис. Л.4 к ст. "*Лоренца кривая*"). Если у всех граждан доходы одинаковы, то Д.к. равен нулю; если же допустить, что весь доход концентрируется у одного человека, коэффициент будет равен единице. Реально в той или иной стране Д.к. складывается между нулем и единицей (напр., в 2000 г. в России он был приблизительно равен 0,39).

ДЖОНСОНА МОДЕЛЬ [Johnson's model] — см. *Задачи теории расписаний*.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ [diagnostics] — один из важнейших предварительных этапов в работе по созданию *АСУ*. Он состоит в выявлении достоинств и недостатков действующей *системы управления* и *организации*. Это необходимо для обоснования проекта и последовательности внедрения будущей автоматизированной системы управления.

Д.а. включает, в частности, изучение действующего документооборота на предприятии, опрос коллектива, анализ показателей деятельности предприятия, а также подготовку предложений по совершенствованию технологии, организационной структуры, структуры кадров и т.д.

ДИАГОНАЛЬНАЯ МАТРИЦА [diagonal matrix] — *квадратная матрица*, все *элементы* которой вне *главной диагонали* равны нулю. Частным случаем Д.м., в которой все элементы главной диагонали равны единице, является *единичная матрица*.

ДИАГРАММА РАССЕЯНИЯ [scatter diagram] в *математической статистике* — диаграмма, на которой в прямоугольной системе координат располагаются точки (x_i, y_i); где $i = 1, 2, ..., n$, и n — количество наблюдаемых пар значений переменных x и y. (Примеры Д.р. см. в ст. "*Корреляционный анализ*".)

ДИАПАЗОН ОСУЩЕСТВИМОСТИ ПРОГНОЗА [feasibility range] — интервал между минимальным и максимальным пределами осуществимости *прогноза*, т.е. прогнозируемых изменений рассматриваемого *показателя* (рис. Д.4а).

При *вероятностном подходе* к *прогнозированию* используются **функции вероятности** осуществления ожидаемых

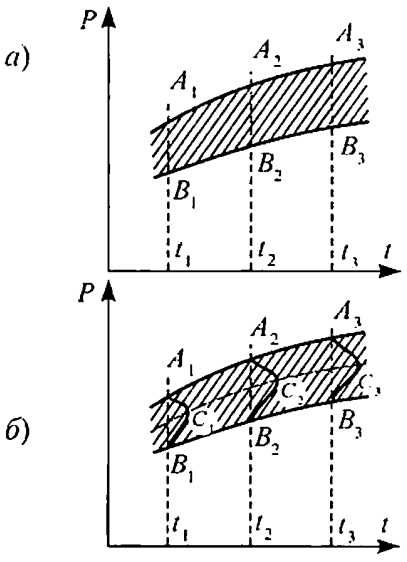


Рис. Д.4. Диапазон осуществимости прогноза

показателей (рис. Д.4б) и таким образом задается, кроме максимального и минимального пределов (кривые A_1A_3 и B_1B_3), кривая наибольшей вероятности прогноза C_1C_3. Наибольшая вероятность не обязательно должна быть точно в середине диапазона: несимметричность распределения дает *информацию* о степени оптимизма (или пессимизма) прогноза.

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ [diversification] — *стратегия* уменьшения *риска фирмы* посредством распределения *инвестиций* и других *ресурсов* между несколькими направлениями деятельности — производством разнородных *товаров* и оказанием разных *услуг*. Наиболее диверсифицированные *фирмы* называются **конгломератами**.

ДИВИДЕНД [dividend] — часть чистой *прибыли* акционерного общества, подлежащая распределению среди акционеров и приходящаяся на одну простую или привилегированную *акцию* (во втором случае Д. оплачиваются при всех условиях, в первом — в тех размерах, каких позволяет полученная корпорацией прибыль и обязательная выплата Д. по привилегированным акциям). Выплачивается в денежной форме и в форме дополнительных акций, которые акционер вправе реализовать на рынке ценных бумаг по складывающемуся курсу.

Курс любой отдельной акции должен быть достаточно высоким, чтобы **норма Д.** (годовые Д., деленные на курс акций), плюс **норма ожидаемого прироста** *капитала* (общая прибыль) компенсировали вкладчику *риск*, связанный с владением акцией. *Спрос* на акции обычно характеризуется высокой *эластичностью*.

ДИЛЕММА ЗАКЛЮЧЕННОГО [prisoner's dilemma] — объяснение того, что продавцы стремятся к сговору на *рынке* вместо *конкуренции*, которая была бы выгоднее для общества.

Смысл Д.з. можно показать на примере такой ситуации. Двух заключенных, *А* и *Б*, обвинили в совместно со-

вершенном убийстве, лишили возможности сговора и поставили условие: если сознаются оба, каждый получит пять лет тюрьмы, если сознается один, он получит только год, а другой — десять, если не сознаются оба — каждый получит по два года. Ситуация иллюстрируется следующей *платежной матрицей*:

		Заключенный В	
		сознался	не сознался
Заключенный А	сознался	5, 5	1, 10
	не сознался	10, 1	2, 2

Олигопольные фирмы (см. *Олигополия*) стоят перед Д.з., когда ни одна из них не может ни доверять другой, ни ожидать, что ее конкурент назначит более низкую цену (и таким образом выиграет в *конкуренции*).

ДИНАМИЧЕСКАЯ ИМИТАЦИЯ [dynamic simulation] — вид *машинной имитации*, расчет *поведения модели* в течение продолжительных периодов времени, обычно без изменения условий эксперимента (ср. *Статическая имитация*).

ДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА [dynamic system] — всякая *система*, которая изменяется во времени (в отличие от *статической системы*). Математически это принято выражать через *переменные* (*координаты*). Процесс их изменения характеризуется *траекторией*:

$$Q(t) = [q_1(t), q_2(t), ..., q_n(t)],$$

где координаты $q_1, ..., q_n$ являются *функциями* времени t.

Среди таких систем наиболее просты линейные Д.с., в которых *связи* между *входными величинами, параметрами состояния* и *выходными величинами* носят характер *линейных зависимостей*.

В *экономико-математических моделях* Д.с. могут отражаться двояко: во-первых, с помощью описания *состояния системы* в определенные моменты времени; получаются как бы моментальные снимки (или, лучше, кадры фильма о ее развитии), называемые *статическими моделями*; во-вторых, с помощью *динамических моделей экономики*, описывающих сам процесс развития системы. Примером первого вида моделей служит *межотраслевой баланс* (статический), примерами второго — *динамические модели межотраслевого баланса*, модели *теории экономического роста*.

ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА [dynamic input-output models] — частный случай *динамических моделей экономики*; основаны на принципе *межотраслевого баланса*, в который дополнительно вводятся уравнения, характеризующие изменения межотраслевых связей во времени на основе отдельных *показателей*: напр., капитальных вложений и основных фондов (что позволяет создать преемственность между балансами отдельных периодов).

Единообразного метода решения этой задачи пока нет. В принципе она может решаться следующим образом (при условии, что в Д.м.МОБ, как и в статическом МОБ, связи принимаются *линейными*). В отличие от уравнений статического МОБ, где *конечный продукт* каждой *отрасли* представлен одним слагаемым, здесь он распадается на два — **фонд накопления** и **фонд непроизводственного потребления.**

Система уравнений в этом случае записывается так:

$$x_i = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j + M_i + \omega_i$$

$$(i, j = 1, 2, ..., n),$$

где M_i — часть продукции i-й отрасли, идущая в фонд накопления (она не равна нулю только в т.н. фондообразующих отраслях — строительстве, машиностроении); ω_i — часть продукции i-й отрасли, выделяемая на непроизводственное потребление (остальные обозначения см. в ст. "*Межотраслевой баланс*"). Такие модели с разделением конечного продукта называются **"моделями леонтьевского типа"** (по имени американского экономиста *В. Леонтьева*).

Ту часть фонда накопления, которая передается **"фондообразующей отраслью"** i в j-ю отрасль, обозначим M_{ij}. Тогда общий объем капитальных вложений, направляемых в j-ю отрасль, определяется по формуле

$$I_j = \sum_{i=1}^{n} M_{ij}, \text{ (где } i, j = 1, 2, ..., n).$$

Отсюда, зная коэффициент *фондоотдачи* в j-й отрасли, можно вычислить прирост ее *валовой продукции*. Таким образом, получаем описание цикла воспроизводства (обычно за один год) — от создания фондов до выявления возросших в результате их использования производственных возможностей.

Конечно, здесь допущено много нереалистичных упрощений (напр., новые средства производства немедленно дают продукцию, тогда как в действительности для этого требуется существенный *лаг*). Но модель показывает, что для управления процессом решающее значение имеет соотношение между фондом накопления и фондом потребления конечной продукции.

Отечественными экономистами были разработаны разные типы Д.м.МОБ, в том числе более сложные, но зато и более адекватно описывающие динамику экономического развития (хотя и здесь еще упрощения существенны).

Во-первых, **модели с обратной *рекурсией***, в которых балансы производства и распределения продукции за последний год планового периода сочетаются с уравнениями потребности в капитальных вложениях за весь плановый период. На втором этапе решения такой модели показатели производства продукции и капитальных вложений распределяются по всем годам планового периода в направлении от последнего года к первому (откуда и название модели).

Во-вторых, **модели поэтапного расчета** объемов производства продукции и капитальных вложений для каждого года планового периода. Они представляются обычно как совокупность балансов производства продукции и капитальных вложений, потребность в которых для будущих лет устанавливается путем нормирования незавершенного строительства.

В-третьих, **модели с явным учетом лага** капитальных вложений, в которых показана прямая и обратная их связь во времени с показателями производства продукции. С одной стороны, объемы продукции отраслей, создающих средства производства (фондосоздающих), зависят от тенденций развития производства в будущем. С другой стороны, потребность в приросте фондов в данном году во многом зависит от их динамики в прошлом. Модели с явным учетом лага капитальных вложений точнее других отражают процессы воспроизводства, но они и сложнее по структуре. Кроме того, их трудно обеспечить необходимой информацией.

Укрупненная 18-отраслевая Д.м. МОБ практически применялась бывш. Госпланом СССР при разработке наметок основных показателей долгосрочного социального и экономического развития страны. Расчеты по этой модели отражали физический рост объемов производства и отраслевое распределение производственных ресурсов (капитальные вложения, численность занятых, структура материального производства, распределение продукции отдельных отраслей для текущего производственного потребления, производственного и непроизводственного накопления, непроизводственное потребление, внешнеторговый оборот и т.д.).

В стране, отказавшейся от централизованного директивного планирования, подобные модели могут использоваться в прогнозных и аналитических расчетах, что подтверждается опытом ученых-экономистов в США и др. странах.

ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ [dynamic economic models] — *модели*, описывающие экономику в развитии (в отличие от статических, характеризующих ее состояние в определенный момент). Модель является динамической, если, как минимум, одна ее *переменная*

относится к периоду *времени*, отличному от времени, к которому отнесены другие переменные.

Существуют два принципиально различных подхода к построению таких моделей. Первый подход — оптимизационный. Он состоит в выборе из числа возможных *траекторий* (путей) экономического развития *оптимальной траектории* (напр., обеспечивающей наибольший объем фонда потребления за плановый период). Второй подход заключается в исследовании *равновесия* в экономической системе. В этом случае, переходя к экономической динамике, используют понятие "равновесная траектория" (т.е. уравновешенный, сбалансированный экономический *рост*), которая представляет собой результат взаимодействия множества ячеек *экономической системы* (см. *Равновесный сбалансированный рост*).

В общем виде Д.м.э. сводятся к описанию следующих экономических явлений: *начального состояния* экономики, *технологических способов производства* (каждый "способ" говорит о том, что из *набора ресурсов* x можно в течение единицы времени произвести набор продуктов y), а также (при первом из названных подходов) — *критерия оптимальности*.

Используемые в реальной Д.м.э. *временные ряды* содержат три элемента — *тренд*, сезонные переменные (см. *Сезонные колебания*) и случайную переменную (*остаток*); во многих моделях рыночной экономики выделяется еще одна составляющая — циклическая. В качестве *экзогенных величин* могут выступать, напр., выявленные статистическим путем макроэкономические зависимости, сведения о демографических процессах и т.п.; в качестве *эндогенных величин* — *темпы роста*, показатели *экономической эффективности* и др.

Математическое описание Д.м.э. производится с помощью систем *дифференциальных уравнений* (в моделях с непрерывным временем), *разностных уравнений* (в моделях с дискретным временем), а также систем обыкновенных алгебраических уравнений.

С помощью Д.м.э. решаются, в частности, следующие задачи планирования и прогнозирования экономических процессов: определение траектории экономической системы, ее состояний в заданные моменты времени, анализ системы на *устойчивость*, анализ *структурных сдвигов*.

С точки зрения теоретического анализа большое значение приобрели динамическая модель фон Неймана (см. *Неймана модель*) и т. н. *теоремы о магистралях*.

Что же касается практического применения Д.м.э., то оно находится еще в начальной стадии: расчеты по модели, хотя бы сколько-нибудь приближающейся к реальности, чрезвычайно сложны. Но развитие в этом направлении продолжается. Используются, в частности, многоотраслевые (многосекторные) динамические модели развития экономики (см. *Динамические модели межотраслевого баланса*). См. также *Производственная функция, Теория экономического роста*.

ДИНАМИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ [dynamic normals] в *динамических моделях экономики* — *нормативы*, характеризующие *связи* между разновременными *показателями*, *лаги* (запаздывания) и коэффициенты приведения показателей во времени (см. *Дисконтирование*).

ДИНАМИЧЕСКИЙ ПОДХОД [dynamic approach] — применительно к экономике означает ее изучение в развитии в отличие от *статического подхода*, когда исследуется состояние экономики в какой-то определенный момент (в статике). Тенденция развития *экономико-математических методов* явно направлена на усиление роли Д.п.

ДИНАМИЧЕСКИЙ РЯД [time series] — см. *Временной ряд*.

ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [dynamic programming] — раздел *математического программирования*, совокупность приемов, позволяющих находить *оптимальные решения*, основанные

на вычислении последствий каждого решения и выработке оптимальной *стратегии* для последующих решений.

Процессы принятия решений, которые строятся по такому принципу, называются многошаговыми процессами. Математически *оптимизационная* задача строится в Д.п. с помощью таких соотношений, которые последовательно связаны между собой: напр., полученный результат для одного года вводится в уравнение для следующего (или, наоборот, для предыдущего), и т.д. Таким образом, можно получить на вычислительной машине результаты решения задачи для любого избранного момента времени и "следовать" дальше. Д.п. применяется не обязательно для задач, связанных с течением времени. Многошаговым может быть и процесс решения вполне "статической" задачи. Таковы, напр., некоторые *задачи распределения ресурсов.*

Общим для задач Д.п. является то, что *переменные* в модели рассматриваются не вместе, а последовательно, одна за другой. Иными словами, строится такая вычислительная схема, когда вместо одной задачи со многими переменными строится много задач с малым числом (обычно даже одной) переменных в каждой. Это значительно сокращает объем вычислений. Однако такое преимущество достигается лишь при двух условиях: когда *критерий оптимальности* аддитивен, т.е. общее оптимальное решение является суммой оптимальных решений каждого шага, и когда будущие результаты не зависят от предыстории того *состояния системы,* при котором принимается решение. Все это вытекает из принципа оптимальности Беллмана (см. *Беллмана принцип оптимальности*), лежащего в основе теории Д.п. Из него же вытекает основной прием — нахождение правил *доминирования*, на основе которых на каждом шаге производится сравнение вариантов будущего развития и заблаговременное отсеивание заведомо бесперспективных вариантов. Когда эти правила обращаются в формулы, однозначно определяющие элементы последовательности один за другим, их называют **разрешающими правилами**.

Процесс решения при этом складывается из двух этапов. На первом он ведется "с конца": для каждого из различных предположений о том, чем кончился предпоследний шаг, находится условное оптимальное управление на последнем шаге, т.е. управление, которое надо применить, если предпоследний шаг закончился определенным образом.

Такая процедура проводится до самого начала, а затем (второй раз) выполняется от начала к концу, в результате чего находятся уже не условные, а действительно оптимальные шаговые управления на всех шагах операции (см. пример в ст. "*Дерево решений*").

Несмотря на выигрыш в сокращении вычислений при использовании подобных методов по сравнению с простым перебором возможных вариантов, их объем остается очень большим. Поэтому размерность практических задач Д.п. всегда незначительна, что ограничивает его применение.

Можно выделить два наиболее общих класса задач, к которым в принципе мог бы быть применим этот метод, если бы не "проклятие размерности". (На самом деле на таких задачах, взятых в крайне упрощенном виде, пока удается лишь демонстрировать общие основы метода и анализировать экономико-математические модели.) Первый класс — задачи планирования деятельности экономического объекта (предприятия, отрасли и т.п.) с учетом изменения потребности в производимой продукции во времени. Второй класс — оптимальное распределение ресурсов между различными направлениями во времени. Сюда можно отнести, в частности, такую интересную задачу: как распределить урожай зерна каждого года на питание и на семена, чтобы в сумме за ряд лет получить наибольшее количество хлеба.

ДИНАМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ [dynamic equilibrium] — *процесс*, когда управля-

емая *система* (см. *Управление экономической системой)* развивается так, что при различных *возмущениях среды* ее отклонение от намеченной траектории нигде не превысит допустимую величину. Применительно к экономике это означает, что хозяйство (или его часть) переходит от одного уравновешенного *состояния* к другому таким образом, чтобы это равновесие не нарушалось ни в один из переходных моментов.

ДИСКОНТИРОВАНИЕ [discounting] — 1. Приведение экономических *показателей* разных лет к сопоставимому по *времени* виду (к началу реализации *проекта* или иному моменту) путем умножения этих показателей на *коэффициент дисконтирования*. В частности, Д. *денежных потоков* называют приведение их разновременных (относящихся к разным этапам *оценки бизнеса* или расчета *эффективности инвестиционного проекта*) значений к их ценности на определенный момент времени, который называется **моментом приведения** и обозначается t^{0} [15]. Строительство крупного объекта требует выделения средств не на год, а на длительный срок. Но совсем не одно и то же: вложить сразу, скажем, 100 млн руб. или в первом году 10 млн, во втором году — еще 10 млн руб. и т.д. в течение 10 лет. Точно так же трудно сравнивать проекты двух предприятий, строительство которых начинается в разное время.

В условиях рыночной экономики для этого используется *норма дисконта* (E), равная приемлемой для инвестора *норме дохода* на *капитал*. В случае, если капитал собственный, основой для определения величины нормы дисконта является ставка депозитного *процента* по вкладам. Если же капитал, вкладываемый в осуществление проекта, заемный, то норма дисконта представляет собой процентную ставку, определяемую условиями процентных выплат и погашений по займам. В общем случае, когда капитал смешанный (т. е. и собственный, и заемный), норма дисконта может быть найдена приближенно, исходя из его средневзвешенной стоимости с учетом структуры капитала, налоговой системы и др.

• Для современного переходного периода в России официальные Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов предлагают использовать в основном два подхода:
1. Если оцениваются проекты, в которых участвует государство, применять *социальную норму дисконта*, учитывающую не только финансовые интересы государства, но и социальные, экологические требования и приоритеты (она называется также **экономической нормой**). 2. Для оценки **коммерческой эффективности проектов**, предпринимаемых отдельными хозяйствующими субъектами, последние сами устанавливают норму с учетом альтернативных возможностей направления *инвестиций* со сравнимым *риском*.
Затраты, *результаты* и *эффекты* для каждого *шага* расчета реализации проекта приводятся к базисному (или иному избранному) моменту времени путем их умножения на **коэффициент Д.** a_t, определяемый на основе *нормы дисконта* (постоянной или переменной).
Для постоянной нормы дисконта (E) коэффициент равен:

$$a_t = \frac{1}{(1+E)^t}.$$

Если же норма меняется во времени и в каждый момент t равна E_t, то коэффициент Д. вычисляется по более сложной формуле. См. *Внутренняя норма доходности.*

2. Д. также называется учет векселей и продажа других финансовых инструментов со скидкой (дисконтом), учитывающей изменение их стоимости во времени.

ДИСКРЕТНАЯ МОДЕЛЬ [discrete model] — *экономико-математическая модель*, все *переменные* и *параметры* которой являются *дискретными величинами*. Может отображать как *дискретные системы*, так

[15] См.: Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов, 2-я ред. М., 2000.

и *непрерывные системы*, которые для этого приводятся к дискретному виду с помощью представления непрерывных величин в качестве дискретных (путем введения разного рода *шкал*, балльных оценок и т.п.).

ДИСКРЕТНАЯ СИСТЕМА [discrete system] — *кибернетическая система*, все *элементы* которой, а также связи между ними (т.е. обращающаяся в системе *информация*) имеют дискретный характер.

Противоположное понятие — *непрерывная система*. Однако деление систем на непрерывные и дискретные во многом произвольно, зависит от цели и глубины исследования. При *моделировании* непрерывные системы часто приводятся к дискретным.

Для моделирования Д.с. используется аппарат *теории алгоритмов* и *теории автоматов*; их *поведение*, в частности, описывается *разностными уравнениями*.

ДИСКРЕТНОЕ ВРЕМЯ [discrete time] — см. *Время в экономической системе*.

ДИСКРЕТНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [discrete programming] — раздел *оптимального программирования*, изучающий *экстремальные задачи*, в которых на искомые *переменные* накладывается условие целочисленности, а *область допустимых решений* конечна. Таким образом, здесь используется модель *общей задачи математического программирования* с дополнительным *ограничением*: $x_1, x_2, \ldots, x_n$ — целочисленны.

В экономике огромное количество задач носит дискретный характер. Прежде всего это связано с физической неделимостью многих *факторов* и объектов расчета: напр., нельзя построить 2,3 завода или купить 1,5 автомобиля. Все отраслевые задачи строятся в расчете на определенное количество предприятий или проектных вариантов. В *планировании* распространены типовые размеры предприятий, типовые мощности агрегатов — все это вносит дискретность в расчеты. Наконец, плановые *показатели*: годовые, месячные или суточные периоды — это дискретные, раздельные периоды, у каждого из которых есть свое начало и свой конец.

Дискретными являются *задача о коммивояжере, задача о назначениях, задачи теории расписаний* и т.д.

Для решения задач Д.п. применяется ряд способов. Самый простой (для линейных дискретных задач) — решение обычной задачи *линейного программирования* с проверкой полученного результата на целочисленность и округлением его до приближенного целочисленного решения. Допустим, если из расчета получается, что надо построить 2,3 завода, то выбираются либо 2, либо 3 (что, разумеется, требует дополнительного *анализа*), точно так же не 1,5 автомобиля, а 2 или 1.

Часто в практических задачах искомые переменные принимают только два значения — "1" и "0". (Их называют задачами **булева линейного программирования**.) Это означает, что данный вариант решения принимается или отвергается (строить или не строить шахту, приобретать или не приобретать машину и т.п.).

Иногда Д.п. называется целочисленным. Как видно из приведенных примеров, это не лишено основания, хотя некоторые математики считают такой термин неправильным (так как, строго говоря, дискретное — это не обязательно целочисленное; напр., ряд чисел 1,1; 1,2; 1,3... — дискретный, но не целочисленный). Поэтому правильнее, очевидно, считать целочисленное программирование частным случаем Д.п.

ДИСКРЕТНОСТЬ [discretion] — прерывность; напр., изменение экономических *показателей* во *времени* всегда имеет прерывный характер, поскольку происходит скачками — от одной даты (года, месяца и т.д.) к другой. Понятие Д. противопоставляется понятию *непрерывности*. См., также *Время в экономической системе*.

ДИСКРЕТНЫЙ [discrete] — см. *Дискретность*.

ДИСКРЕЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ [managerial discretion] — управление *фирмой* в собственных интересах управляющих.

ДИСКРЕЦИОННЫЕ РАСХОДЫ [discretionary spending] — расходы *фирмы*, производимые по усмотрению собственников, а не по нормативам, правилам, принятым обязательствам. Напр., выплата дивидендов акционерам не является Д.р., а покупка фирмой прогулочной яхты — Д.р.

ДИСКРИМИНАНТНЫЙ АНАЛИЗ [discriminant analysis] — см. *Многомерный статистический анализ.*

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ [variance analysis] — раздел *математической статистики*, посвященный методам выявления влияния отдельных *факторов* на результат эксперимента (физического, производственного, *экономического эксперимента*). Д.а. возник как средство обработки результатов агрономических опытов, с помощью которых выявлялись наиболее благоприятные условия для сортов сельскохозяйственных культур.

При этом исходят из положения о том, что существенность фактора в определенных условиях характеризуется его вкладом в *дисперсию* результата. Английский статистик *Р.Фишер*, разработавший этот метод, определил его как "отделение дисперсии, приписываемой одной группе причин, от дисперсии, приписываемой другим группам"[16].

Анализ производится следующим образом. Сначала группируют совокупность *наблюдений* по факторному *признаку*, находят среднее значение результата и дисперсию по каждой группе. Затем определяют общую дисперсию и вычисляют, какая доля ее зависит от условий, общих для всех групп, какая — от исследуемого фактора, а какая — от случайных причин. И наконец, с помощью специального *критерия* определяют, насколько существенны различия между группами наблюдений и, следовательно, можно ли считать ощутимым влияние тех или иных факторов.

Д.а. применяется в *планировании эксперимента* и в ряде областей экономических исследований, где он служит, в частности, предварительным этапом к *регрессионному анализу* статистических *данных*, поскольку позволяет выделить относительно небольшое (но достаточное для целей исследования) количество *параметров регрессии.*

ДИСПЕРСИЯ [variance] — характеристика рассеивания значений *случайной величины*, измеряемая квадратом их отклонений от среднего значения (обозначается δ^2). Различается Д. **теоретического** (непрерывного или дискретного) и **эмпирического** (также непрерывного и дискретного) *распределений.* Для наиболее часто применяемого в экономике эмпирического (дискретного) распределения Д. определяется по формуле:

$$\delta^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n},$$

где x — наблюдаемая случайная величина; $\bar{x}$ — средняя исследуемого ряда; n — число элементов этого ряда. Есть и другие способы ее расчета, напр.:

$$\delta^2 = x^2 - \bar{x}^2.$$

Квадратный корень из Д. называется **средним квадратичным (квадратическим) отклонением** или **стандартным отклонением**; отношение среднего квадратичного отклонения к средней величине называется **коэффициентом вариации**.

В теории вероятностей выборочная Д. с увеличением числа *наблюдений* асимптотически приближается (см. *Асимптота*) к теоретической. Это свойство называется **состоятельностью** оценки Д.

ДИСЦИПЛИНА ОБСЛУЖИВАНИЯ [servicing order] в *теории массового обслуживания* — совокупность правил, пользу-

[16] Цит. по: *Хьютсон А.* Дисперсионный анализ. М., 1971. С 7.

ясь которыми, из *очереди* выбирают *требования* для обслуживания. Живая очередь, обслуживание с приоритетами (напр., с указанием лиц, имеющих право "проходить без очереди") и даже случайный выбор требований (так действуют продавцы у окруженных множеством покупателей прилавков) — все это примеры разных Д.о.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ПО ДАННОМУ ПРОДУКТУ [~national economic cost] (термин *В.В. Новожилова*) — приращение *затрат* на производство единицы *конечной продукции* народного хозяйства, обусловленное производством этого продукта (а не каких-либо иных, альтернативных к нему).

Понятие Д.з. было одним из фундаментальных в *теории оптимального функционирования социалистической экономики*, и его открытие В.В. Новожиловым имело большое значение в истории отечественной экономической науки. Д.з. относились к задачам народнохозяйственного *планирования*, в которых в качестве *глобального критерия оптимальности* принимался *минимум затрат*. Логика рассуждений была такова: из числа плановых вариантов (напр., роста выпуска продукции) выбирается тот, реализация которого наименьшим образом увеличивает затраты народного хозяйства в целом. Для этого, однако, по Новожилову, недостаточно лишь подсчитать *себестоимость* производства именно данной продукции, поскольку различные ограниченные средства производства могут служить для одного и того же назначения, причем с неравной *экономической эффективностью*. Следует выяснить, что́ потеряло общество, затратив на данном *объекте* более эффективные средства и, таким образом, лишив этих средств другие объекты.

Поэтому если составляется *оптимальный план* и наряду с лучшими в нем приходится предусматривать использование средних и худших *ресурсов*, то задача состоит в таком их распределении, чтобы приращение затрат (это и есть Д.з.) было наименьшим.

В принципе следовало бы при этом сравнивать план в целом при одном варианте и план в целом при другом варианте использования ресурсов. Только при таком условии можно быть уверенным в теоретически оптимальном решении. Однако ясно, что из-за каждого частного решения пересчитывать весь народнохозяйственный план было бы нецелесообразно. Предлагалось удовлетвориться расчетом с помощью Д.з., которые складываются из двух частей: собственно затрат на производство данного продукта (их В.В. Новожилов называл **действительными издержками**) и *затрат обратной связи*.

Д.з. по экономическому смыслу тождественны понятию *объективно обусловленных оценок*, введенному другим советским экономистом-математиком акад. *Л.В. Канторовичем*. Легко увидеть также связь концепции Д.з. с понятиями *вмененных издержек*, *альтернативных издержек*, получившими распространение в те же годы на Западе. Математический смысл Д.з. состоит в том, что это *частные производные* функции роста стоимости общественного продукта по объемам производства отдельных продуктов.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ИГРЫ [differential games] — *игры*, в которых в отличие от других игр *стратегии* выбираются по ходу игры и *выигрыш* каждого участника зависит от *траекторий* управления, принятых всеми участниками игры. Число *ходов* и вместе с ними стратегий может быть бесконечным.

Классификация дифференциальных игр может строиться по разным основаниям: по числу *игроков* (*задача управления* может рассматриваться как особая Д.и. с одним участником), по характеру *платежных функций* (игры с нулевой и с ненулевой суммой, в зависимости от того, равна или не равна нулю общая сумма выигрышей всех игроков); возможно также разделение на *стохастические* и *детерминированные*, *дискретные* и *непрерывные* игры.

Каждый игрок выбирает в течение игры значения своего *вектора управляющих параметров*, которые образуют *траекторию управления*, причем такую траекторию, от которой ожидает максимизации своего выигрыша.

Когда игрокам известны значения всех текущих *фазовых координат* — это игра с полной *информацией*; в противоположном случае — игра с неполной информацией.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ [differential figures, units] — см. *Предельные и приростные величины в экономике.*

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ РЕНТЫ [differential rents] — вспомогательные числа, которые прибавляются к *элементам* исходной *матрицы* $[c_{ij}]$ задачи *линейного программирования*[17] (напр., *транспортной задачи*) в процессе ее решения по **методу (алгоритму) Д.р.** Не менее чем одна рента должна быть равна нулю.

Данный термин нельзя признать удачным вследствие его совпадения с известным термином политической экономии. Однако название "метод Д.р." утвердилось в специальной литературе. В настоящее время алгоритм Д.р. применяется редко.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ [differential equations] — уравнения, предназначенные для выражения соотношений не только между отдельно взятыми величинами, но и между их изменениями. Это уравнения, в той или иной форме связывающие *независимые переменные* (см. *Аргумент функции*), искомые *функции* и их *производные*. Решение (**интегрирование**) Д.у. заключается в отыскании функции, которая удовлетворяет этому уравнению для всех значений независимой переменной (или переменных) в определенном конечном или бесконечном интервале. Такое решение может быть проверено подстановкой.

Если неизвестная функция зависит от одной независимой переменной, то Д.у. называется **обыкновенным**; если рассматривается функция многих переменных и в уравнении содержатся частные производные — уравнением **в частных производных** (с частными производными). **Порядком** Д.у. называется высший из порядков производных или дифференциалов, входящих в уравнение.

Общий вид обыкновенного Д.у. n-го порядка:

$$F(x, y, y', \ldots, y^{(n)}) = 0.$$

Общий вид решения обыкновенного Д.у. n-го порядка можно записать так:

$$y = f(x, c_1, c_2, \ldots, c_n).$$

Здесь c_1, c_2 и т.д. — произвольные постоянные (постоянные интегрирования), каждый частный набор которых дает частное решение.

Таким образом, Д.у. сами по себе, без наложенных дополнительных *ограничений* описывают целые классы функций. Если речь идет об обыкновенном уравнении n-го порядка (т.е. об уравнении, содержащем производную n-го порядка), то решение содержит ровно n произвольных постоянных. Для того чтобы выделить из этого класса единственное решение, обычно необходимо задать n дополнительных ограничений на функцию. Напр., Д.у. позволяют определять *поведение* решения всюду, где оно существует, если заданы *начальные условия*, т.е. значения функции и ее производных в начальной точке. В огромном числе случаев законы природы и общества, управляющие теми или иными процессами, могут быть выражены в форме Д.у., а расчет течения этих процессов сводится к решению таких уравнений.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ [differential ecological costs] — разница между *затратами* на производство единицы *продукции* при соблюдении установленных экологических требований и на производство той

[17] Обозначения см. в ст. "*Линейное программирование*".

же продукции без проведения необходимых для этого мероприятий.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ ФУНКЦИИ [derivation] — операция определения *производной* рассматриваемой *функции*. Напр., производная линейной функции $(bx + a)' = b$, т.е. является константой; производная степенной функции $(x^n)' = ax^{n-1}$ (>0), т.е. дифференцирование степенной функции уменьшает ее степень на единицу; или дифференцирование логарифмической функции $(\log_a x)' = 1/x \log_a e$ $(0 < a \neq 1; x>0)$, в частности $(\ln x)' = 1/x$. Для Д.ф., представляющей собой комбинацию элементарных функций, применяются специальные правила: напр., производная суммы (разности) функций равна сумме (разности) производных этих функций, постоянный множитель выносится за знак производной; для дифференцирования произведения двух функций вычисляется сумма из двух произведений (производная первой функции на вторую функцию, плюс первая функция на производную второй функции — $(u(x)v(x))' = u'(x)v(x) + u(x)v(x)'$). Соответственно, существуют правила дифференцирования сложной функции, частного двух функций, обратной функции, логарифмических функций, правила вычисления производных высших порядков, а также правила Д.ф. многих переменных.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ БАЛАНС ДОХОДОВ И ПОТРЕБЛЕНИЯ [differentiated balance of incomes and consumption] — таблица, отражающая структуру *доходов* и расходов по группам семей с разным уровнем *доходов* (в расчете на одного человека). Она включает не только денежные доходы и расходы, но и натуральные (от подсобного хозяйства), а также *блага*, получаемые из общественных фондов потребления.

Группировка семей учитывает также ряд социально-экономических различий (напр., нет смысла включать в одну группу семьи рабочих и учителей, даже если доходы в расчете на одного человека у них и были одинаковы: эти семьи будут существенно различаться по структуре потребностей, а следовательно, и расходов).

Таблицы Д.б. используются при *прогнозировании* будущего *спроса* на *товары* народного потребления и *услуги*. В централизованно планируемой экономике они могут использоваться в планировании социального развития. Плановый Д.б. базируется на комплексе динамических и статических *моделей*, описывающих отдельные аспекты формирования народного благосостояния.

Д.б. количественно описывает *процессы*, происходящие в сферах распределения и потребления, подобно тому как *межотраслевой баланс* отражает процессы общественного производства.

ДИФФЕРЕНЦИРУЕМАЯ ФУНКЦИЯ [differentiable function] — *функция*, имеющая в каждой точке области, на которой она определена, полный дифференциал, а в случае функции одного переменного — *производную*.

Если функция $f(x)$ дифференцируема в точке x, то она и непрерывна в этой точке. Если она дифференцируема в каждой точке некоторого промежутка, то говорят, что она дифференцируема на этом промежутке. Если, кроме того, производная $f(x)$ непрерывна на данном промежутке, то функция $f(x)$ называется **непрерывно дифференцируемой** на этом промежутке.

ДИФФУЗНАЯ СИСТЕМА — см. *Сложная система.*

ДИХОТОМИЧЕСКИЙ ПОИСК [dichotomic search] — 1. В *численных методах оптимизации* — поиск *оптимума* путем последовательного деления пополам (дихотомии) *пространства решений* и проверки каждой половины на наличие в ней *экстремальной точки*. Оптимум отыскивается таким путем за конечное количество *шагов* (делений).

2. Поиск *информации* в любом *массиве данных* путем его последовательного дихотомического деления. Искомая информация находится за $[\log_2 N]+1$ ша-

гов[18], где N — число данных в исходном массиве. (Названный выше (п. 1) метод оптимизации — частный случай по отношению к указанному здесь.)

ДОБАВЛЕННАЯ СТОИМОСТЬ [value added] (стоимость, добавленная обработкой) — в системе национального счетоводства (см. *Национальные счета*) разница между стоимостью произведенных *благ* и *услуг* и стоимостью благ и услуг, которые были использованы в процессе их производства (т.е. в *промежуточном потреблении*); *показатель*, включающий сумму *затрат* на заработную плату (*доход* работающих по найму), а также *процент* на *капитал*, *ренту* и *прибыль* (предпринимательский доход). **Валовая Д.с.** исчисляется на уровне отраслей как разность между выпуском товаров и услуг и промежуточным потреблением. Термин "валовая" указывает здесь на то, что показатель включает потребленную в процессе производства стоимость *основного капитала* (не входящую в состав промежуточного потребления). Суммирование валовой Д.с. всех секторов и отраслей экономики дает *ВВП* на стадии производства. Д.с. служит налогооблагаемой базой для одного из широко распространенных налогов — *налога на добавленную стоимость (НДС)*.

В западной экономической литературе в последнее время также рассматриваются (в основном на примерах советской экономики) случаи, когда обработка не добавляет, а уменьшает стоимость товара, ухудшая его качественные характеристики и снижая цену, по которой его возможно продать на свободном *рынке*. В таких случаях можно говорить об **отрицательной Д.с.** или **вычитании стоимости**.

Показатель Д.с. широко используется для оценки объема производства предприятий и фирм, поскольку не содержит повторного счета. См. *Чистая продукция*.

[18] Квадратные скобки означают здесь выделение наибольшего целого числа, не превышающего результат логарифмирования.

ДОГОВОРНАЯ КРИВАЯ [contract curve] — кривая PP_1, соединяющая на диаграмме *Эджуорта* все точки, в которых касаются *кривые безразличия* двух потребителей или *изокванты* двух производителей (см. рис. Э.1 к ст. "*Эджуорта диаграмма*"). Наклон противостоящих друг другу кривых в этих точках одинаков, следовательно, в случае анализа *поведения* двух потребителей, *предельные нормы замещения* между рассматриваемыми парами *товаров* для них одинаковы; распределение товаров между ними *оптимально по Парето*.

При анализе поведения двух производителей вместо термина "Д.к." применяют другие — **"производственная кривая", "кривая договорных сделок"**.

ДОКУМЕНТ [document] — 1. Носитель *информации*, используемый в любых *системах управления*, в том числе и автоматизированных. Их информационная база — Д. разного вида (плановая, статистическая, бухгалтерская, техническая документация и т.д.).

2. В *информационно-поисковых системах (ИПС)* Д. называют любой *объект*, внесенный в память системы: книгу, Д. в обычном смысле слова, статистическую таблицу, заметку из газеты, патент, чертеж и т.д. Каждый Д. в ИПС имеет *поисковый образ*, по которому при поступлении соответствующего запроса его и находит компьютер.

ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПЕРИОД [long run] в *макроэкономике* — период, достаточно долгий для такого изменения всех производственных *факторов*, чтобы производство и уровень *цен* достигли своего равновесного *состояния* (уровня долгосрочного *равновесия*); в *микроэкономике* — период, достаточно длительный для того, чтобы *фирма* под влиянием изменившейся рыночной ситуации могла изменить объемы используемых *факторов производства*, или же достаточный для того, чтобы она полностью приспособилась к внешнему изменению цен. Надо указать, однако, что разделение долгосрочного и краткосроч-

ного периодов не только проводится поразному в разных областях экономики (напр., в *анализе спроса и предложения, оценке бизнеса, оценке эффективности инвестиционных проектов*), но и по-разному трактуется многими авторами. См. *Горизонт планирования, Горизонт прогнозирования.*

ДОЛГОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ [long-run forecasting] — оценка будущего развития экономики (или какой-либо ее подсистемы), научно-технического прогресса, социальных изменений в обществе в долгосрочном периоде. В экономико-математических *прогнозах* эти стороны развития рассматриваются в единстве.

Д.п. обычно относится к периоду 10 — 15 лет, однако есть и т.н. **сверхдолгосрочные прогнозы**, или, правильнее, **дальнесрочные**, охватывающие существенно бóльшие промежутки времени. Они, напр., относятся к энергетике, градостроительству, лесному хозяйству, к состоянию природной среды.

Как правило, подобные прогнозы существенно менее детализированы, чем кратко- и среднесрочные, в них шире применяются вероятностные оценки (см. *Вероятность*), а часто и качественные суждения. Строятся научно-технические, социально-экономические и демографические прогнозы, каждый из которых объединяет и взаимоувязывает результаты многих частных прогнозов: развития тех или иных отраслей техники, производства товаров народного потребления, совершенствования экономического механизма и др. Основные методы прогнозирования в экономике, включая долгосрочное, см. в ст. "*Прогнозирование*".

ДОМИНИРОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВ [alternatives dominance] — упорядочение *альтернатив* по *предпочтению*; говорят, что альтернатива x'' доминирует над альтернативой y'' (или альтернатива y доминируется альтернативой x), если она предпочитается y или по меньшей мере не хуже. Такая ситуация записывается: $x \succcurlyeq y$, а строгое доминирование: $x \succ y$.

Напр., нахождение правил доминирования, которые позволяют сравнивать варианты развития и заблаговременно отсеивать бесперспективные, — основной прием *динамического программирования*. Причем если удается получить столь строгие правила доминирования, что они однозначно определяют элементы оптимальной последовательности один за другим, они называются **разрешающими правилами**. В *игре* одна *стратегия* доминирует над другой, если она дает не меньший *выигрыш*, чем другая, при любых стратегиях противника, и дает больший выигрыш при некоторых стратегиях противника.

ДОМОХОЗЯЙСТВО, ДОМАШНЕЕ ХОЗЯЙСТВО [household] — экономическая единица, которая снабжает экономику *ресурсами* и использует полученные за них *деньги* для приобретения *конечных продуктов* (напр., семья). Полученные деньги делятся на *потребление* домохозяйств и *сбережения* (в основном состоящие из *инвестиций*).

ДОПОЛНЯЮЩАЯ НЕЖЕСТКОСТЬ [complementary slackness] — термин *математического программирования*. (См. *Жесткость и нежесткость ограничений ЛП.*) Выполнение т.н. условий Д.н. определяет нахождение совместного *оптимального решения* сопряженных *прямой* и *двойственной задач*. Эти условия используются при анализе *чувствительности оптимального решения* к изменениям в исходных *данных* задачи и представляют собой один из способов формулирования *Куна—Таккера условий.*

ДОПУСТИМАЯ ТРАЕКТОРИЯ [feasible trajectory] — возможная *траектория* развития изучаемой *системы*, в отличие от таких, которые не включаются в постановку *задачи* и не рассматриваются (напр., потому что неосуществимы практически или заведомо приведут к нежелательному *результату*).

ДОПУСТИМОЕ МНОЖЕСТВО [opportunity set, feasible set] — см. *Допустимый план, Область допустимых решений.*

ДОПУСТИМОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ [feasible state of a system] — *состояние*, удовлетворяющее условиям (*ограничениям*) *задачи*, состоящей в исследовании этой *системы* или в ее *оптимизации*.

ДОПУСТИМОСТЬ, ДОПУСТИМЫЙ [feasibility, feasible] — термины, широко распространенные в экономико-математической литературе: при решении *оптимальных задач* учитываются только Д. варианты планов (см. *Допустимый план, Область допустимых решений*), в *динамических моделях* изучаются Д. *траектории* и т.д. Смысл термина в том, что рассматриваются лишь те значения искомых *переменных*, которые соответствуют условиям, *ограничениям* задачи. Во многих случаях удобно заменить этот термин словом **реальный**.

ДОПУСТИМЫЙ МНОГОГРАННИК [feasible polihedron] — *область допустимых решений* в задаче *линейного программирования*. См. *Многогранник*.

ДОПУСТИМЫЙ ПЛАН, ДОПУСТИМОЕ РЕШЕНИЕ [feasible plan] — такой вариант *плана*, который удовлетворяет всем заданным *ограничениям* задачи, но не обязательно *оптимальный*. Напр., на рис. Л.1 к ст. "*Линейное программирование*" — это любая *точка* в пределах *области допустимых решений*.

Поскольку план выражается в виде *вектора* (совокупности значений *переменных модели*), то часто вместо термина "Д.п." говорят "**допустимый вектор**". Совокупность всех допустимых векторов образует **множество возможностей**, или **допустимое множество**, или *область допустимых решений*.

ДОСТОВЕРНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ [reliability of information] — соответствие принятого *сообщения* переданному. Количественное ее определение основывается на *вероятности* возникновения *ошибок* при *передаче информации*. Причем одни авторы считают, что Д.и. — величина, изменяющаяся в обратно пропорциональной зависимости по отношению к *вероятности* ошибок, а другие определяют ее как разность — единица минус вероятность ошибки.

В любой *информационной системе* задача состоит в достижении максимальной достоверности передачи информации. Для этого применяются различные математические и логические приемы выявления ошибок, включаемые в компьютерные программы, а также многократное повторение передачи одинаковых данных. (См. *Избыточная информация*.) И все же какая-то доля ошибок неизбежна. Вероятность необнаруженных ошибок при решении экономических задач признается допустимой в пределах от одной тысячной (задачи оперативно-производственного планирования) до одной миллионной (бухгалтерский учет). При таких жестких условиях можно считать информацию достоверной.

ДОСТУПНОСТЬ СИСТЕМЫ [system availability, accessibility] — см. *Механизм обслуживания*.

ДОУ ДЖОНСА ИНДЕКС [Dow Jones index] — *индекс* стоимости *акций* на Нью-Йоркской фондовой бирже. Один из наиболее популярных показателей деловой активности в США.

ДОХОДНОСТЬ (отдача) [return] — отношение совокупных денежных поступлений, которые приносит *актив*, к его *цене*.

ДОХОДЫ [income] — средства в денежной или натуральной форме, получаемые *экономическими объектами* (отдельным лицом, семьей, кооперативом, *фирмой*, государством и т.д.) в результате их экономической деятельности. Оцениваются за определенный период, обычно за год.

Реальные располагаемые доходы — Д. населения за вычетом обязательных платежей, скорректированные на *индекс* потребительских *цен*.

При анализе экономики *фирм* используются показатели: Д. на активы (return on total assets), на долю собственности (return on equity), от основ-

Цена единицы продукции, долл.	Количество проданного, шт.	Полученный доход, долл.		
		совокупный	предельный	средний
66	0	0	—	—
55	1	5	5	5
44	2	8	3	4
33	3	9	1	3
22	4	8	–1	2
11	5	5	–3	1

ной деятельности фирмы (operating income), Д., облагаемые налогом (taxable income), Д. от прироста рыночной стоимости *капитала* (capital gain) и др.

Совокупный доход R, получаемый фирмой, равен цене ее *продукта*, умноженной на количество единиц *продукта*: $R(Q) = PQ$. *Предельный доход* MR — приращение $\Delta R(Q)$ в результате увеличения выпуска продукции на единицу. **Средний доход** $A(R)$, получаемый от продажи единицы продукта, — равен средней цене единицы продукции.

Соотношения этих величин показывают таблица[19] и график на рис. Д.5, построенный на ее основе.

О доходах государства см. *Национальный (народный) доход*; см. также *Распределение доходов, Результаты, Соизмерение затрат и результатов, Функциональное распределение дохода, Экономический эффект.*

ДРОБНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [fractional programming] — раздел *математического программирования*, объединяющий методы решения *задач*, целевой *функционал* которых представляет собой дробь (напр., при *минимизации себестоимости* как отношения двух *функций*: *затрат ресурсов* и объ-ема *продукции*).

Если рассматриваемые функции *линейные*, то имеем **дробно-линейное программирование**. Задачи дробно-линейного программирования решаются методами, близкими к *симплексному методу*.

[19] Заимствовано из книги: *Пиндайк Р., Рубинфельд Д.* Микроэкономика. М., 2000. С.376—377.

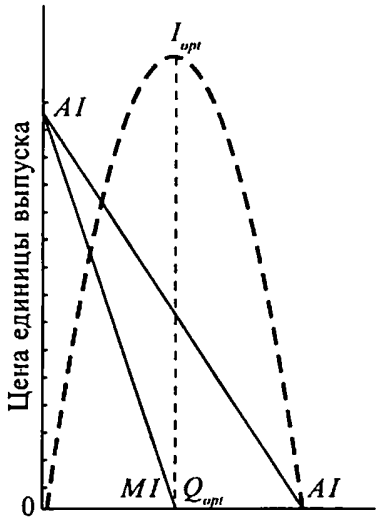


Рис. Д.5. График изменения среднего и предельного дохода фирмы:

Линия *AI-AI* — средний доход на единицу выпуска; *MI-MI* — предельный доход; Q_{opt} — оптимальный объем выпуска; штриховая кривая характеризует совокупный доход

Дробно-линейная функция переменной x записывается так:

$$y = \frac{ax + b}{cx + d}.$$

Она определена при $x \neq -c/d$, а область изменения функции составляет от $-\infty$ до

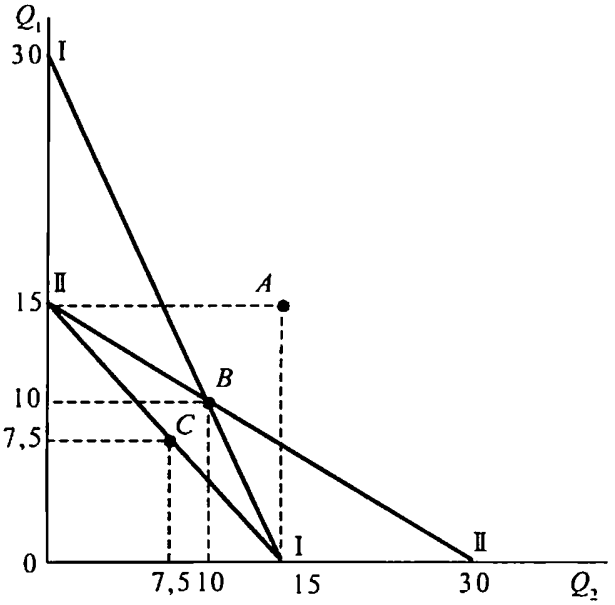


Рис. Д.6. Графическое изображение дуополии на рынке:

I—I — кривая реакции первой фирмы; II—II — кривая реакции второй фирмы. Точки равновесия: *A* — конкурентного (в этом случае объем наибольший, но цены — низкие); *B* — равновесия Курно; *C* — договорного (по сговору между олигополистами, когда объем наименьший и цены высокие).

$+\infty$. Графиком дробно-линейной функции является гипербола.

ДУГА ГРАФА [arc] — см. *Граф.*

ДУММИ [dummy] — см. *Фиктивная переменная.*

ДУОПОЛИЯ [duopoly] — *рыночный механизм*, в котором действуют два *продавца* одного *товара* (этот довольно абстрактный случай используется часто в силу его наглядности при *моделировании* рыночных процессов). Анализ Д., носящий имя О. Курно и предложенный им в 1838 г., основан на предпосылке, что каждый из дуополистов стремится максимизировать свою *прибыль*, полагая, что выпуск *продукции* конкурентом остается постоянным, т.е. изменения в его собственном выпуске продукции не повлияют на конкурента. После некоторого взаимного приспособления между ними устанавливается *равновесие*. (Подробнее см. *Курно модель дуополии.*) Более сложные способы *анализа* учитывают вероятную реакцию конкурента на изменение выпуска рассматриваемой фирмы. Таковы, напр., *модели* рыночного равновесия и неравновесия Г. фон Стэкельберга (иногда — Штакельберга), Ж. Бертрана.

E

ЕВКЛИДОВО ПРОСТРАНСТВО [Euclidean space] — см. *Многомерное (n-мерное) векторное пространство, Векторное (линейное) пространство.*

ЕДИНИЧНАЯ МАТРИЦА [unit matrix, identity matrix] — такая *квадратная матрица*, *у* которой все *элементы* по *главной диагонали*, проходящей от левого верхнего угла к правому нижнему углу, — единицы, а остальные — нули, напр.:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Е.м. применяется при *обращении матриц*, в частности при расчете *коэффициентов полных затрат* в *межотраслевом балансе*, и обозначается **E** или **I**.

ЕДИНИЧНАЯ ЭЛАСТИЧНОСТЬ СПРОСА [unitary elastic demand] — *эластичность спроса от цен*, при которой процентное изменение *цены товара* вызывает такое процентное изменение *спроса*, что общий *доход* производителя (расход покупателя) остается неизменным.

ЕСТЕСТВЕННАЯ МОНОПОЛИЯ [natural monopoly] — 1. Ситуация, при которой *отрасль*, производящая (реализующая) *товары* и *услуги*, эффективно удовлетворяет *спрос* в условиях отсутствия *конкуренции* в силу технологических особенностей производства. Ее товары (услуги) имеют устойчивый спрос независимо от значительного изменения *цены*, поскольку их оказывается невозможным заменить другими товарами (пример: система электроснабжения города).

2. Собственно отрасль, фирма, находящиеся в такой ситуации.

В условиях Е.м. производство *продукции* одной *фирмой* при любом *выпуске* выгодней, чем производство двумя или более фирмами.

Иными словами, оптимальный размер фирмы настолько велик относительно *рынка*, на котором она действует, что для других фирм на этом рынке не остается места и она может удовлетворить спрос на данный продукт с *затратами* меньшими, чем если бы на рынке действовали две или более фирм. Новичкам просто нерентабельно вступать в рынок такого товара. (Но, конечно, *научно-технический прогресс* в некоторых условиях может и разрушить естественную монополию.)

ЕСТЕСТВЕННАЯ НОРМА БЕЗРАБОТИЦЫ [natural rate of unemployment] — норма *безработицы*, соответствующая объективно достижимому уровню полной занятости в экономике. *Филлипса кривая* по-

казывает, что попытка удержать безработицу на более низком уровне в условиях рыночной экономики ведет к ускорению *инфляции* (подразумевается, что возможны институциональные изменения, способные несколько ослабить это требование). В условиях же централизованно планируемой экономики, как показал исторический опыт, практическая ликвидация безработицы (при всей внешней привлекательности этого) привела к снижению *эффективности производства* и, следовательно, общего уровня жизни населения. См. также *Безработица, Занятость.*

ЕСТЕСТВЕННЫЙ УРОВЕНЬ РЕАЛЬНОГО ВНП [natural level of real GNP] — уровень реального валового национального продукта (ВНП) при *естественной норме безработицы* или максимально высокий уровень ВНП, который в действительности может быть создан имеющимися у общества технологическими, трудовыми и природными *ресурсами* (**потенциальный объем производства**). В случае превышения Е.у. ВНП безработица сокращается, а *цены* резко повышаются. При уровне более низком — наоборот.

Ж

ЖЕСТКОСТЬ И НЕЖЕСТКОСТЬ ОГРАНИЧЕНИЙ ЛП [hardness and slackness of LP constraints] — характеристика *ограничений* задачи *линейного программирования* по степени их влияния на *оптимум* (см. *Чувствительность оптимального решения*). Ограничение является **нежестким**, когда малые изменения константы ограничения не отражаются на решении задачи. Напр., в *распределительной задаче* это означает, что *спрос* строго меньше *предложения*, в результате чего *объективно обусловленные оценки* равны нулю. Решение не зависит от общего объема возможного *предложения товара*, так как имеющееся количество его превышает ту *потребность* в нем, которая соответствует его использованию в *оптимальной точке.*

Ограничение является **жестким**, когда любое малое изменение константы (*параметра*) ограничения приводит к изменению значения *целевой функции* (т.е. объективно обусловленная оценка не равна нулю).

См. *Дополняющая нежесткость.*

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИЗДЕЛИЯ [product life cycle] — промежуток времени от замысла изделия до снятия его с производства и продажи. Принято рассматривать следующие стадии цикла (рис. Ж.1): I — зарождение (разработка, конструирование, эксперименты, создание опытной партии, а также производственных мощностей); II — рост или начальная стадия (появление изделия на рынке, формирование спроса, окончательная отладка конструкции с учетом опыта эксплуатации изделия); III — зрелость — стадия серийного или массового производства, наиболее широ-

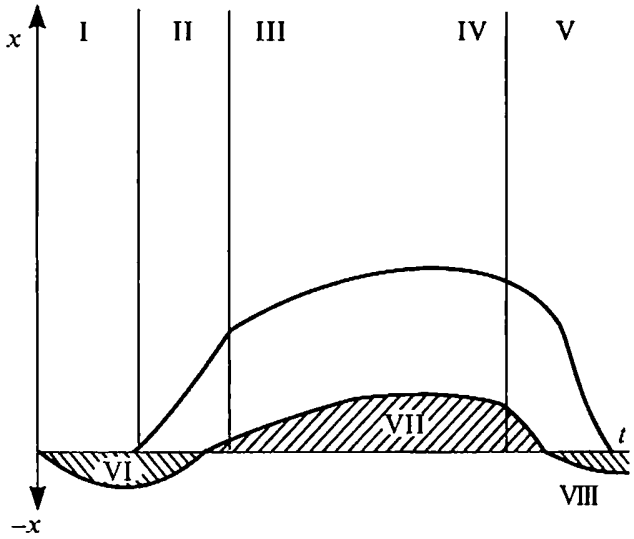


Рис. Ж.1. Жизненный цикл изделия:

x — объем реализации товара (утолщенная линия), объем прибылей и убытков (заштрихованные участки); *t* — время

кой продажи; IV — насыщение рынка; V — затухание продажи и производства изделия.

С коммерческой точки зрения на начальных стадиях преобладают расходы (VI — затраты на исследования, капитальные вложения и др.), в дальнейшем превалируют доходы (VII — прибыль) и, наконец, рост убытков (VIII) заставляет прекращать производство.

Понятие Ж.ц.и. в изложенном виде характерно для теории *маркетинга*. Однако в более широком смысле оно может быть отнесено вообще к научной идее, принципу действия механизма, технологии и другим продуктам материального и духовного производства, которые возникают и (в значительной части) исчезают на протяжении всей истории человечества. Среди исключений можно назвать, напр., колесо: изобретенное много тысячелетий назад, оно пока несмотря на все попытки не может найти себе замену. И вряд ли найдет — кроме каких-то, может быть, экзотических сфер применения. Ж.ц. колеса практически бесконечен.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ В ПОТРЕБЛЕНИИ — см. *Теория жизненного цикла в потреблении.*

З

ЗАВИСИМАЯ ПЕРЕМЕННАЯ [dependent variable] — см. *Функция.*

ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ПРОШЛОГО [path dependency] — представление о том, что разнообразие форм экономического развития (напр., форм посткоммунистического перехода в разных странах) объясняется прежде всего зависимостью этих форм от характера и тенденций развития предшествующей *системы.*

ЗАВИСИМЫЙ СПРОС [dependent demand] в *теории управления запасами* — *спрос* на некоторый вид *продукции*, если он может быть исчислен на основе *потребности* в изготовлении или пополнении *запаса* на продукцию более "высокого уровня" (напр., спрос на деталь, входящую в узел машины, спрос на узлы, входящие в более крупные агрегаты и т.д.).

ЗАДАЧА [problem] в самой общей "канонической" форме — логическое высказывание (см. *Логические операции*) вида: "Дано У (т.е. заданные условия), требуется Ц (достижение некоторой цели)"; записывается: <У; Ц>. Если известны только условия, но неизвестна цель, то высказывание <У; –> образует неполную З., называемую *ситуацией*. В противоположном случае — тоже неполную З., называемую *проблемой*: <–; Ц>. См. также *Задача управления, Планово-экономическая задача, Экономико-математическая задача.*

ЗАДАЧА ДИЕТЫ [nutrient problem] (или задача о рационе питания) — задача *линейного программирования*, состоящая в определении такого рациона, который удовлетворял бы потребности человека или животного в питательных веществах при минимальной общей стоимости используемых *продуктов*. Это частный (наиболее распространенный) случай более общей задачи об **оптимальном составе смеси.** Задача составления оптимального рациона для человека сложна, так как приходится учитывать много дополнительных, не всегда формализуемых факторов: вкусовые привязанности, разнообразие блюд и т.д. Однако в животноводстве определение рационов для скота с помощью задачи линейного программирования сегодня не просто реально, но и необходимо. Опыт показывает, что кормление скота рационами, рассчитанными по этому методу, дает существенную экономию (напр., в США ими пользуются многие фермеры). Это не означает, разумеется, что каждый сам решает задачу линейного программирования: в разных районах

страны издаются справочники рационов кормления, учитывающие местные особенности и возможности, породы скота и т.д.

• *Модель* З.д. можно записать так: найти минимум суточных затрат на продукты питания

$$\sum_{j=1}^{n} c_j x_j \to \min,$$

где c_j — цена; x_j — количество продукта под номером j; n — количество таких продуктов при условии

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \geq b_i,$$

т.е. в рационе должно содержаться не менее b_i питательного вещества с номером i; a_{ij} — количество i-го вещества в единице j-го продукта; кроме того, записывается условие неотрицательности $x_j \geq 0$.

ЗАДАЧА ЗАМЕНЫ [replacement, renewal problem] — одна из характерных задач *исследования операций;* заключается в *прогнозе затрат* связанных с обновлением оборудования, и в выработке наиболее экономичной *стратегии* проведения этой работы. Есть ряд методов, позволяющих решать З.з. двух типов:

а) когда производительность оборудования падает в процессе эксплуатации (вследствие износа) и оно устаревает морально в результате появления новых, более совершенных машин;

б) когда оборудование не устаревает, но в некоторый момент выбывает из строя (напр., электролампочки).

В первом случае сравниваются затраты на приобретение нового оборудования с издержками эксплуатации действующего и находится оптимальный момент замены. Для решения некоторых из таких задач применимы методы *динамического программирования*.

Во втором случае определяют, какие именно единицы надо заменять и как часто производить замену, чтобы минимизировать общие затраты, связанные как с покупкой нового оборудования, так и с ущербом, который наносит неисправное оборудование до его замены. В этих задачах широко используются *математико-статистические методы*, так как выход из строя оборудования всегда носит нерегулярный, вероятностный характер.

ЗАДАЧА МАКСИМИЗАЦИИ [maximization problem] — см. *Максимизация*.

ЗАДАЧА МИНИМИЗАЦИИ [minimization problem] — см. *Минимизация*.

ЗАДАЧА ОБ ОПТИМАЛЬНОМ БЫСТРОДЕЙСТВИИ [optimal time control problem] — частный случай задач *управления системой*, в котором *критерием оптимальности* является *минимум времени* на достижение системой некоторых целевых *показателей* (*параметров* ее развития). Другое название — **задача о минимальном времени перехода**.

ЗАДАЧА О КОММИВОЯЖЕРЕ, О БРОДЯЧЕМ ТОРГОВЦЕ [travelling salesman problem] — вид задачи *математического программирования*; состоит в отыскании наилучшего маршрута для коммивояжера (бродячего торговца), который должен объехать все порученные ему города и вернуться назад за кратчайший срок или с наименьшими затратами на проезд.

В обобщенной форме З.о к. формулируется как определение на *сети* такого *пути*, связывающего два или более *узла*, который минимизирует (или максимизирует) некоторый *критерий оптимальности*, представляющий собой *функцию* (как правило, сумму) известных характеристик *ребер* этой сети. На допустимые маршруты могут быть наложены *ограничения* (напр., запрет возвращения к уже пройденному узлу).

З.о к. — одна из типичных задач, решаемых методом *динамического программирования*. О сложности ее говорит такой факт: если рассматриваются 4 города (точки), то число возможных маршрутов равно 6, а уже

при 11 городах существует более 3,5 млн допустимых маршрутов. В общем случае, когда число городов n, количество маршрутов равно $(n-1)!$, т.е. $1 \times 2 \times \ldots (n-1)$. Задача, следовательно, заключается в поиске сокращенных способов расчета, позволяющих отказаться от сплошного перебора возможных маршрутов. Такие способы есть. Они основаны на использовании *сетевых* и *матричных моделей.*

Алгоритмы, позволяющие решать на компьютерах З.о к., используются не только для выбора оптимальных маршрутов автотранспорта при кольцевой доставке товаров (напр., в торговую сеть), но и при решении таких задач, которые на первый взгляд никакого отношения к З.о к. не имеют (напр., в планировании производства на конвейерах, выпускающих машины различных моделей). С помощью таких алгоритмов рассчитывают *оптимальные партии,* позволяющие выпускать заданный объем продукции с минимумом затрат на переналадку конвейера.

ЗАДАЧА О НАЗНАЧЕНИЯХ [assignment problem] — вид задачи *линейного программирования*, с помощью которой решаются вопросы типа: как распределить рабочих по станкам, чтобы общая выработка была наибольшей или *затраты* на заработную плату наименьшими (поскольку для каждой комбинации "рабочий — станок" характерна своя *производительность труда*), как наилучшим образом распределить экипажи самолетов, как назначить людей на различные должности (отсюда и название задачи) и т.д.

Математически такие задачи — частный случай *распределительных задач* с той особенностью, что в них объемы наличных и требующихся для выполнения каждой работы *ресурсов* равны единице, т.е. $a_j = b_j = 1$, и все $x_{ij}=1$, если работник i назначен на работу j, или нулю в остальных случаях (обозначения см. в ст. "*Распределительные задачи*"). Иначе говоря, для выполнения каждой работы расходуется только один вид ресурса, а каждый ресурс может быть использован на одной работе: ресурсы неделимы между работами, а работы — между ресурсами. Исходные данные группируются в таблице, которая называется **матрицей оценок**, результаты — в **матрице назначений**.

Количество возможных вариантов назначений равно факториалу числа работ и ресурсов и огромно даже в небольшой задаче. Поэтому для нахождения оптимального варианта применяют специальные алгоритмы. Среди них особенно эффективен при решении З. о н. вручную т.н. **венгерский метод.**

ЗАДАЧА О РАЗМЕЩЕНИИ СКЛАДОВ [warehouse location problem] — одна из задач *исследования операций*, обычно решаемая методом *нелинейного программирования* (но при некоторых условиях она может сводиться и к обычной *транспортной задаче* линейного программирования). Заключается в минимизации общей суммы транспортных и складских расходов при следующих ограничениях: с каждого завода должна быть отгружена вся продукция, емкость любого склада не должна быть превышена, потребности всех покупателей должны быть удовлетворены. По существу дело сводится к отысканию трехчленных комбинаций предприятие — склад — потребитель, в совокупности обеспечивающих минимум расходов.

ЗАДАЧА О РАНЦЕ (или о рюкзаке) [problem of knapsack] — *задача* о наилучшем *выборе* предметов из общего их количества таким образом, чтобы их суммарный вес (или габариты и т.п.) не превышал заданного, а их суммарная *полезность*, или иная общая оценка, была максимальной. Решается как задача *целочисленного линейного программирования* методами *динамического программирования* и др. Применяется, напр., при планировании оптимальной загрузки самолетов, кораблей, складов.

• Упрощенно *модель* З.о р. можно записать так:

найти

$$\max \sum_{i=1}^{n} x_i v_i,$$

т.е. наибольшую ценность груза (x_i — количество; v_i — стоимость предмета i-го вида, $i = 1, 2, ..., n$) при условиях

$$\sum_{i=1}^{n} x_i p_i \le W,$$

т.е. вес груза не превышает грузоподъемности ранца W (p_i — вес i-го предмета); $x_i = 0, 1, 2, ...$.

Последнее условие говорит о том, что предметы неделимы (**условие целочисленности**).

ЗАДАЧА О РАСКРОЕ [cut problem, trim problem] — частный случай **задач о комплексном использовании сырья**, обычно сводящихся к методу *линейного программирования*.

Выработанный математиками метод решения З.о р. помогает с наименьшими отходами использовать прутки и листы металла, листы стекла, картона и других материалов при раскрое их на заданное количество деталей различных размеров.

Постановку задачи в общем виде можно сформулировать так: требуется найти минимум *линейной формы*, выражающей число израсходованных листов материала (прутков и т.п.) по всем j-м способам их раскроя:

$$\sum_{j} x_j \to \min!$$

при условии, что переменные x_j удовлетворяют ограничению

$$\sum_{j} a_{ij} x_j \ge r_i.$$

Это означает, что соблюдена комплектность: все необходимые заготовки сделаны в достаточном числе r_i (a_{ij} — число заготовок i-го типа при j-м способе раскроя; x_j — число листов, раскроенных j-м способом). Наконец, принимается условие неотрицательности: $x_j \ge 0$, т.е. число листов не может быть отрицательно.

Способы постановки и решения таких задач хорошо отработаны. Их можно применять на любом предприятии. При правильной постановке З. о р. применение метода линейного программирования гарантирует сокращение отходов до минимально возможного.

ЗАДАЧА ПЛАНИРОВАНИЯ (В ЭКОНОМИКЕ) [planning problem] — в самом общем смысле это *задача* составления *плана* (*программы*) работы того или иного *экономического объекта* на определенный период (*горизонт планирования*).

Формально З.п. состоит в нахождении лучших плановых решений из множества *допустимых решений*. Подробнее (применительно к практике *автоматизированных систем плановых расчетов*) это общее понятие конкретизировано в ст. "*Планово-экономическая задача*".

ЗАДАЧА УПРАВЛЕНИЯ (В ЭКОНОМИКЕ) [management (control) problem] — 1. В самом общем смысле это *задача* реализации *плана* (*программы*) работы того или иного *экономического объекта*, т.е. поддержания его на намеченной планом *траектории*. См. подробнее в ст. "*Управление экономической системой*".

2. В *теории решений* принято различать **прямые** и **обратные З. у.**: в прямой требуется по заданному *управлению* (последовательности *решений*) описать *поведение системы* в тех или иных условиях; в обратной — найти управление, обеспечивающее заданное поведение системы.

ЗАДАЧИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ [queueing problems] — класс *задач исследования операций*, заключающихся в нахождении *оптимальных параметров систем массового обслуживания*.

Слова "оптимальные параметры" здесь можно понимать двояко: как характеристики *структуры* системы (выбор числа *каналов обслуживания*, их последовательности, пропускной способности) и как характеристики *функционирования системы* (формирование входящего *потока*, выбор наилучшей *дисциплины обслуживания* и т.п.).

Важнейшими частными *критериями* качества *систем массового обслуживания* являются:

вероятность удовлетворения *заявки* (*требования*) или задержки в обслуживании;

математическое ожидание числа удовлетворенных (задержанных) заявок за фиксированное время;

математическое ожидание числа занятых каналов обслуживания;

математическое ожидание длины *очереди*.

В целом же можно считать, как это указано в ст. "*Теория массового обслуживания*", что наиболее важным *критерием оптимальности* в таких задачах должно быть среднее суммарное время ожидания требований, с одной стороны, и простоя каналов обслуживания — с другой.

Аналитическим путем решаются лишь задачи наиболее простые, на практике все шире применяются методы *статистического моделирования*, особенно *метод Монте-Карло* (пример, показывающий, как решаются подобные задачи, приведен в ст., посвященной этому методу).

ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ [estimation problems] (в *исследовании операций*) — *задачи*, которые состоят в *выборе* одной из существующих (известных) *альтернатив* (ср. *Задачи разработки*).

ЗАДАЧИ ПОИСКА [search problems] — класс *задач исследования операций*, состоящих в отыскании наилучшего способа получения такой *информации*, которая однозначно определила бы *решение*. *Критерием* в такой задаче является *минимум затрат* двух видов — стоимости получения информации и цены *ошибки*, обусловленной ее использованием. В первом случае речь идет о стоимости *выборки*, планирование которой сводится к определению способа выбора *наблюдений* или выбора наблюдаемых *объектов*, во втором случае — об ошибках двух видов: **ошибке выборки** (обнаружение того, что в действительности отсутствует) и **ошибке наблюдения** (пропуск того, что на самом деле имеет место).

ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ [production allocation problems] — тип задач *математического программирования*, состоящих в нахождении оптимального размещения новых производственных *объектов* (предприятий), выпускающих однородный *продукт* (или небольшое количество продуктов) таким образом, чтобы суммарные *затраты* на производство и транспорт были минимальными. В задачу включаются при этом не только новые, но и уже действующие объекты.

Главное противоречие здесь состоит в том, что себестоимость производства на крупных предприятиях, как правило, ниже, чем на мелких (см. *Эффект масштаба*), но при этом возрастают расстояния между производителями и потребителями и соответственно затраты на перевозку.

Подробнее см: *Отраслевые задачи оптимального планирования.*

ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ [development problems] (в *исследовании операций*) — те *задачи*, которые состоят в разработке новых *стратегий*, если известные (*альтернативы*) оказываются недостаточными для достижения *цели* (ср. *Задачи оценки*).

ЗАДАЧИ СОГЛАСОВАНИЯ [sequencing problems] — класс *задач исследования операций*, связанных с согласованием совокупности отдельных работ во времени для получения оптимального общего *результата*. Эти З.с. обычно называют задачами *сетевого планирования и управления*, пользуясь термином, определяющим метод их представления и решения.

ЗАДАЧИ УПОРЯДОЧЕНИЯ [ordering problems] — класс *задач исследования операций*, в которых производится *выбор дисциплины обслуживания*. Они как бы противоположны задачам *теории*

массового обслуживания, в которых дисциплина (т.е. порядок выполнения *требований*) задана.

Выбор порядка обслуживания называется здесь *упорядочением*.

Наиболее распространены и разработаны среди З.у. задачи *теории расписаний*. К ним относятся также методы *ситуационного управления* и некоторые другие.

"ЗАДЕЛЬНАЯ" МОЩНОСТЬ [capacity of uncompleted construction projects] — *показатель* перспективного *плана*, характеризующий предприятия, строительство которых начинается в конце планового периода и которые не будут введены в строй, т.е. не дадут *продукции* в течение этого периода. Это понятие связано с т.н. проблемой планового "*хвоста*", которая возникает при решении задач, рассчитанных на ограниченный срок, поскольку задельные мощности могут исказить условия *оптимальной задачи*.

Действительно, если предположить, что они попадут в *плановое решение*, то оно не будет оптимальным, так как его можно будет "улучшить" очень легко: уменьшить *затраты* без ущерба для *результатов* (т.е. выполнения плана производства), исключив задельное предприятие (затраты сократятся, объем производства останется тем же).

Проблема решается следующим образом: экономисты продлевают *горизонт планирования*, делают расчеты полностью, а используют только часть полученных *данных*. Напр., задача оптимального планирования развития *фирмы* решается на 15 лет, а результаты используются лишь на первые 10 лет. Следовательно, в план на 10 лет включаются "З".м., полученные расчетным путем.

ЗАКОН УБЫВАЮЩЕЙ ОТДАЧИ [law of diminishing returns] —утверждение о том, что если расширяется использование какого-либо одного *фактора производства* и сохраняются при этом затраты всех остальных факторов (они называются **фиксированными**), то физический объем *предельного продукта*, производимого с помощью указанного фактора, станет (по крайней мере, с определенного этапа) убывать.

Напр., если в угольной лаве работает бригада из трех шахтеров и к ним добавить еще одного, выработка возрастет на четверть, а если добавить пятого, шестого, седьмого, прирост выработки станет уменьшаться, а затем и прекратится совсем: шахтеры в тесноте будут просто мешать друг другу.

Ключевое понятие здесь — предельная производительность труда (более широко — *предельная производительность фактора производства* $\partial Y/\partial x$). Напр., если рассматриваются два фактора, то при росте затрат одного из них (первого или второго) его предельная производительность падает.

Закон применим на краткосрочном отрезке времени и для данной технологии (ее пересмотр меняет ситуацию).

ЗАКОН УБЫВАЮЩЕЙ ПРЕДЕЛЬНОЙ ПОЛЕЗНОСТИ [law of diminishing marginal utility] — утверждает, что при потреблении *блага* общая *полезность* увеличивается, а *предельная полезность* по мере удовлетворения потребителя (*насыщения* потребности) сокращается с каждой дополнительной единицей блага.

ЗАКОН ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ [functions rule] — см. *Функциональный подход к анализу системы*.

ЗАКОНЫ БОЛЬШИХ ЧИСЕЛ [laws of great (large) numbers] — фундаментальные законы *математической статистики*, утверждающие, что при достаточно большом количестве испытаний обобщающие характеристики *выборок случайных величин* как бы теряют свой случайный характер: при сложении достаточно большого количества случайных величин их разнонаправленные отклонения взаимно погашаются. Наиболее известные среди З.б.ч. — **теорема Бернулли** (по ней обосновывается возможность выбора частоты осуществления некоторого *события* в качестве *оценки вероятности* этого события); *теорема*

Ляпунова (иначе — **центральная предельная теорема**), которая утверждает, что распределение суммы n произвольно распределенных и взаимно независимых случайных величин при $n \to \infty$ стремится к *нормальному распределению*, если вклад отдельных слагаемых в сумму равномерно мал; а также **теорема Чебышева**, позволяющая при большом количестве случайных величин использовать среднее арифметическое выборки в качестве оценки *математического ожидания* всей *генеральной совокупности* рассматриваемых величин.

ЗАКРЫТАЯ МОДЕЛЬ [closed model] — *модель*, у которой нет *входов* и *выходов* (либо они признаются неизменными и потому не принимаются во внимание при *анализе*). Таким образом, *система*, которая моделируется, принимается как бы изолированной от *внешней среды* (такая система называется **замкнутой** или **закрытой**). Естественно, что на самом деле у всякой страны есть *экспорт*, *импорт*, т.е. ее экономика тесно связана с внешней природной средой и т.д., да и вообще, любая *экономическая система* не замкнута, а открыта. Однако понятие З.м. применяется как научная абстракция, помогающая изучать закономерности реальной экономики. *Поведение* такой упрощенной модели определяется не внешними *факторами*, а только *начальным состоянием* и внутренними закономерностями развития моделируемой системы.

ЗАМЕЩЕНИЕ [substitution] — см. *Взаимозаменяемость ресурсов*, *Затраты замещения*, *Слуцкого уравнения*, *Эффект замещения*.

ЗАМКНУТАЯ (ЗАКРЫТАЯ) СИСТЕМА [closed system] — *система*, изолированная от внешней *среды*. Такая изоляция весьма условна в силу всеобщей взаимосвязанности процессов природы и общества, но в ряде случаев принимается, что данная система настолько слабо связана с окружающей ее средой, что этим можно пренебречь. Следовательно, при рассмотрении системы можно принять, что *входы* и *выходы* у нее отсутствуют либо их *состояния* неизменны во времени.

Поведение такой З.с. определяется ее *начальным состоянием*, изменением характеристик ее *элементов* или структуры *связей* между ними. Внешних же управляющих и возмущающих *воздействий* не существует. Таким образом, только результаты внутренних изменений влияют на поведение З.с.

ЗАМЫКАЮЩИЕ ЗАТРАТЫ [limit costs] — 1. *Затраты* на производство планируемой *продукции* на том предприятии (замыкающем), где они наиболее высоки. 2. Если речь идет о группе *взаимозаменяемых продуктов*, то замыкающими будут затраты на производство последнего вида продукции, который включается в план для полного удовлетворения соответствующей потребности.

Экономисты-математики, разрабатывавшие *теорию оптимального функционирования социалистической экономики (СОФЭ)*, предлагали использовать З.з. в *ценообразовании*, обосновывая это тем, что они выступают как плановые оценки, приближающиеся к оптимальным. При этом имелись в виду не фактические *издержки* отчетного периода, а перспективные общественно необходимые затраты наименее экономичных предприятий, включенных в *оптимальный план*, т.е. затраты на воспроизводство оцениваемой продукции. (См. *Оптимальное ценообразование.*)

ЗАНЯТОСТЬ [employment] — *показатель*, характеризующий степень участия трудоспособного населения в общественном труде. В России к занятому населению относятся работающие по найму за вознаграждение в течение полного или неполного рабочего дня (недели), в том числе временно отсутствующие в связи с болезнью, отпуском или забастовкой, а также самостоятельно обеспечивающие себя работой (предприниматели, члены

кооперативов и т.п.), военнослужащие и некоторые др. категории граждан. З. в некотором смысле противоположна *безработице*: при прочих равных условиях чем последняя выше, тем ниже З.Повышение З. обеспечивается созданием новых рабочих мест. Здесь действует **мультипликатор З.** [employment multiplier] — коэффициент, показывающий, насколько возрастет совокупная З. при создании одного рабочего места в определенной *отрасли*. Напр., если для отрасли мультипликатор равен 2,5, то прием на одно из ее предприятий двух дополнительных рабочих увеличит общую З. (напр., в городе, регионе) на пять человек. Таким образом, использование мультипликатора З. позволяет при борьбе с безработицей выбирать точки наиболее эффективного приложения средств, направляемых на создание новых рабочих мест.

ЗАПАЗДЫВАНИЕ [lag, delay] — см. *Лаг.*

ЗАПАС [stock] — см. *Объемы.*

ЗАПАСЫ [inventories] — 1. Материальные *ресурсы*, *товары*, хранящиеся на складах и предназначенные для использования в производстве или для продажи. Включают З. сырья и материалов, незавершенной продукции, готовой продукции. (Подробнее см. *Управление запасами*).

2. То же, что *ресурсы* (напр., З. полезных ископаемых).

ЗАПИСЬ [data record] — в безбумажной *информатике* совокупность *данных*, характеризующая тот или иной *объект* или явление: напр., кадровая анкета работника или комплектовочная ведомость на детали машины, введенная в память компьютера. При обращении к данным З. является элементарным (неделимым) объектом. Совокупность З. (обычно одного и того же типа) образует *массив данных* или *файл*.

ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА [wages and salaries] — понятие, которое в жизни известно всем и в общем толкуется всеми одинаково, но в экономической теории имеет, пожалуй, больше толкований, чем какое-либо иное. Поэтому здесь мы воздерживаемся от дефиниции, открывающей статью. Разную трактовку З.п. и закономерностей ее функционирования давали такие ученые, как А. Смит, Д. Рикардо, К. Маркс, *Дж. Кейнс, М. Фридман, А. Филлипс* и многие др. Кардинально различается понимание и применение З.п. в социалистической централизованно планируемой экономике и в рыночной экономике. В первой, следуя догмам марксизма, З.п. обычно определяют так: "часть национального дохода, представляющая в денежной форме стоимость необходимого продукта работников сферы материального производства"[20].

При этом З.п. выдавало работникам как бы государство, а не отдельно взятое предприятие, хотя в законе и было записано, что "государство не отвечает по долгам предприятия". Пережитки такой ситуации проявляются и сейчас, когда, напр., бастующие рабочие требуют повышения или выдачи задержанной З.п. от правительства, а не, скажем, от директора, плохо организовавшего работу предприятия (в том числе коммерческую и финансовую).

В рыночном хозяйстве З.п. выплачивает *фирма*, наниматель. И в подобных случаях все претензии работники предъявляют только им.

В централизованном хозяйстве размеры З.п. устанавливаются в плановом порядке исходя из приоритетов государственной экономической политики. Напр., в СССР она была наиболее высокой в отраслях военно-промышленного комплекса, а наиболее низкой в народном образовании, культуре и науке (за исключением короткого периода, когда ради создания атомной бомбы единовременным актом были повышены оклады ученым), а также в отраслях легкой промышленности и сельском хозяйстве. Истинная весьма

[20] БСЭ. Т. 9. С.365.

высокая степень дифференциации уровней З.п. искусно вуалировалась наличием гласных и негласных материальных льгот и привилегий сотрудников партаппарата, высших чинов армии и органов госбезопасности и др. Неэффективность такой системы привела к тому, что средний уровень реальной З.п. в стране в десятки раз отставал от уровня З.п. в странах рыночной экономики, находившихся примерно на той же ступени индустриального развития.

В рыночной экономике размеры З.п. определяются, как принцип, свободной *конкуренцией* на *рынках труда*, уровнем *занятости*, экономической конъюнктурой в целом. Различия в уровнях З.п. по отдельным отраслям и специальностям определяются различиями в уровнях квалификации работников, а также в уровнях привлекательности рабочих мест и другими подобными факторами. Но все это на фоне главного — соотношения между *предложением* труда индивидуумами и домашними хозяйствами, максимизирующими *полезность*, с одной стороны, и *спросом* на труд, предъявляемым фирмами, стремящимися получить максимальную *прибыль*, — с другой. Здесь, как и на рис. А.4 (см. с. 21), скрещиваются *кривые спроса* и *предложения*. Впрочем, кривая предложения труда может иметь несколько иную форму, связанную с тем, что при достаточно высоком уровне З.п. индивидуум часто предпочитает дополнительному труду дополнительное свободное время. Это называется **эффектом дохода**. Случай же, когда увеличение З.п. вызывает большее предложение труда, так как работники готовы поступиться частью своего свободного времени, называется **эффектом замещения** (здесь отдых замещается потреблением дополнительно заработанных *товаров*). Оба приведенных случая относятся к *реальной З.п.*, величина которой определяется количеством товаров и услуг, которые можно на нее купить. Реальная З.п. представляет собой **номинальную** (можно было бы сказать — видимую) зарплату, деленную на уровень *цен*.

Элементом социальной политики многих стран как рыночной, так и централизованно планируемой экономики является минимальный уровень З.п., которую могут получать работники, причем как государственного, так и частного секторов. В России размер его является отправной точкой при расчете многочисленных других экономических и финансовых величин: ставок З.п. работников бюджетных организаций, некоторых *налогов* и даже штрафов.

Различаются системы З.п.: **сдельная** [piece wage rate], **повременная** [time wage rate] и ряд других. **Располагаемая** З.п. [take home pay] — это сумма, действительно получаемая работником после вычета налогов, отчислений в пенсионные фонды и др.

ЗАРАНЕЕ ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ [predetermined variables] — см. *Предопределенные переменные.*

ЗАТРАТНЫЙ ПРИНЦИП ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ [markup pricing] — принцип, по которому цены устанавливаются, как принято писать в англоязычной литературе, по правилу: "***издержки* плюс накидка**".

В бывш. СССР, при централизованном планировании на протяжении десятилетий существовала практика, по которой цена продукта определялась в конечном счете уровнем средних *затрат* на его изготовление с дополнением к *себестоимости* определенного процента плановой прибыли, а в последний период также платы за производственные фонды (в большинстве отраслей — в размере 6% их стоимости). Это было одной из коренных причин постоянной разбалансированности экономики, поскольку *цены* никак не были связаны с соотношением *спроса* и *предложения*.

В литературе обсуждался также ряд других концепций ценообразования:

установление цен по стоимости, по моделям цены производства, "социалистической цены производства" и т.п. Несмотря на их различия все они сохраняли тот же З.п.ц.; различия сводились к той или иной схеме образования "добавки" к средней себестоимости: она была пропорциональна в первом случае заложенной в ней трудоемкости, во втором — стоимости производственных фондов, в третьем — частью трудовым затратам, а частью — производственным фондам.

Начало перехода к *рынку* изменило отношение к затратному ценообразованию: по идее, освобожденные цены должны были формироваться на свободном рынке, уравновешивая спрос и предложение товаров. Однако структура производства в стране, где в результате политики его неумеренной *концентрации* и *специализации* сложились тысячи предприятий (*фирм*) — монополистов, затруднила переход к такой системе. Тем не менее отход от затратной схемы постепенно происходит: на предприятия (особенно на торговые фирмы) все сильнее действуют спрос и возникающие зачатки *конкуренции*, вынуждая приспосабливать к ним цены.

Между тем принцип "издержки плюс накидка" достаточно широко применяется во многих странах рыночной экономики, в том числе и там, где уровень монополизации весьма высок. В США, напр., в розничной торговле цены устанавливаются путем прибавления к *предельным издержкам* накидки, учитывающей, что важно, *эластичность* спроса на товары данной фирмы. Расчет ведется по формуле

$$P = \frac{MC}{1 + (1/E_d)},$$

где P — цена; MC — предельные издержки; E_d — эластичность спроса. Так, если эластичность спроса равняется –4, а предельные издержки 9 долл. на единицу продукции, цена должна составить 9/(1-1/4)= 12 долл. за единицу. Практически чем более эластичен спрос, тем меньше "накидка" и тем ближе цена к предельным издержкам. Таким образом, монополизированный рынок обретает некоторые черты рынка свободной конкуренции.

ЗАТРАТЫ [input, expenditures, outlay, costs] — широко распространенное в экономической литературе понятие, не имеющее, однако, общепринятого определения. В самой общей форме это *ресурсы*, "уничтожаемые" в процессе производства (понимаемого в широком смысле, включающем хранение, транспортировку и т.д.) ради получения *продуктов* этого производства.

Тогда, если рассматривать производство как *кибернетическую систему*, то З. являются ее *входами*, а *результаты* (продукты, *эффект*) — *выходами*: процесс производства, соответственно, выступает как **преобразование З. ресурсов в результаты**. В *экономико-математических моделях* учитываются З. *факторов производства*: З. живого труда, З. материальные (т.е. труда овеществленного), З. природных ресурсов и др. Все это, во-первых, в натуральных и, во-вторых, в ценностных (денежных) измерителях. В последнем случае они выступают либо как текущие З. (*издержки*, в частном случае — *себестоимость* продукции), либо как капитальные З. (*капиталовложения*).

Главная задача всех *экономико-математических исследований* — поиск возможностей оптимального преобразования З. в результаты (т.е. либо получения наибольших результатов при заданных З., либо получения заданных результатов при наименьших З.). Этим определяется важность *соизмерения З. и результатов*. В *теории оптимального функционирования социалистической экономики* соизмерение производилось с помощью *оптимальных оценок* (см. *Дифференциальные затраты народного хозяйства по данному продукту, Затраты обратной связи, Объективно обусловленные оценки, Приведенные затраты*).

Оценка З. осложняется при этом фактором *времени*: З. сегодня оцениваются

иначе, нежели такие же по размеру З., отложенные на завтра или, наоборот, произведенные вчера. В экономико-математических моделях разновременные З. сопоставляются, приравниваются путем введения специальных *взвешивающих функций*, из которых наиболее широко распространена формула *дисконтирования* (основанная на сложных процентах).

"ЗАТРАТЫ—ВЫГОДЫ" [cost-benefit analysis] — применяемая в ряде западных стран методика *соизмерения затрат и результатов* (в другом переводе: "анализ затрат — эффективности", что менее точно). От обычно применяемых методов определения *эффективности капиталовложений* эта методика отличается прежде всего стремлением по возможности учитывать внеэкономические факторы (социальные, экологические и др.), причем решается эта задача путем оценок *полезности* как затрат, так и результатов, т.е. "выигрыша в полезности", использованием "теневых цен" (см. *Объективно обусловленные (оптимальные) оценки*); учитывается ограниченность *инвестиций*, в большинстве случаев (но не всегда) производится *дисконтирование затрат*, учитываемых в денежном выражении.

"ЗАТРАТЫ — ВЫПУСК" [input-output analysis, interindustry analysis] — название межотраслевого метода исследования производства и распределения *продукции*, введенного американским ученым *В. Леонтьевым*. Он предложил в начале 30-х гг. модель "затраты—выпуск", весьма близкую по структуре к первому балансу народного хозяйства СССР 1923—1924 гг. Он использовал также идею "технологических коэффициентов", независимых от объема выпуска *продукции* (см. *Коэффициенты прямых затрат*), выдвинутую одним из основоположников математической школы западной политэкономии *Л. Вальрасом*. В отечественной литературе термин "модель затраты—выпуск" часто заменяется термином "*межотраслевой баланс*".

ЗАТРАТЫ ЗАМЕЩЕНИЯ [substitution costs] — величина оправданной компенсации некоторого уменьшения *запаса* или меры использования *ресурса* другими ресурсами без уменьшения выпуска продукции (или при получении равного *результата* в иной форме). Напр., потеря тонны нефти (сокращение добычи, или неполное извлечение из пласта, или потеря в прямом смысле этого слова — при катастрофе танкера, течи в нефтеналивной цистерне и т.п.) потребует от народного хозяйства соответствующего количества топлива (не обязательно нефти, но скорее всего угля, так как более эффективные виды топлива уже задействованы). Его стоимость и составит З.з. этой тонны нефти. Показатель З.з. предназначен для использования при *оценке природных ресурсов*, но может применяться и в других случаях замены более эффективных *ресурсов* производства менее эффективными при решении *задач оптимизации* этого производства. См. также *Взаимозаменяемость ресурсов.*

ЗАТРАТЫ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ [feedback costs, inversely related expenditures] — термин, введенный *В.В. Новожиловым*, элемент *дифференциальных затрат*. *Л.В. Канторович* аналогичное понятие обозначал термином "косвенные затраты". З.о.с. прибавляются к "действительным затратам" на производство данной продукции, если для него использованы более производительные (эффективные) *дефицитные ресурсы*, а другие задачи выполняются с оставшимися, менее эффективными ресурсами. (Подробнее объяснение этого феномена см. в ст. "*Дифференциальные затраты народного хозяйства по данному продукту*".)

"ЗАТРАТЫ—ЭФФЕКТИВНОСТЬ" [cost-effectiveness analysis] — применяемая в некоторых западных странах методика оценки конкретных инвестиционных *проектов* (близкая к методу "*затраты —*

выгоды") для выбора наиболее дешевых вариантов достижения заданных *целей*. Анализ "З.—э." показывает, возможно ли использовать отдельную выплату (затрату) более эффективно или тот же *экономический эффект* достижим с помощью менее дорогостоящих затрат. Наиболее широко этот метод используется в государственном секторе.

ЗАЯВКА [service request] (*в теории массового обслуживания*) — см. *Поток требований (заявок)*.

ЗЕМЛЯ [land] в экономическом смысле — один из первичных *факторов производства*. Условно принимается, что количество этого фактора фиксировано (условно — потому что количество З. все же может меняться, напр., в результате осушения участков моря, как в Нидерландах, или, наоборот, затопления как в бывш. СССР при строительстве гидростанций). Поэтому на *рынке предложение* З. не эластично: кривая предложения представляет собой вертикаль. *Спрос* на З. — производный, зависит от спроса на производимую при ее использовании продукцию, а также от применяемых при ее обработке *технологий*.

Рост спроса на сельскохозяйственную продукцию повышает *арендные ставки* и *цену* З. как элемента *вещественного богатства*. В *экономико-математических моделях* З. часто обозначается буквой *L* или *S*.

ЗНАКОВАЯ МОДЕЛЬ [sign model] — одна из трех исходных типов *моделей*: модель, в которой используются символы (знаки).

Соотношения между величинами, характеризующими моделируемый *объект*, описываются (и моделируются) при этом посредством уравнений, связывающих символы. Отсюда другое название: **символическая модель**. Ср. *Аналоговая модель, Портретная модель*. См. также *Моделирование*.

ЗНАЧАЩИЙ ЭЛЕМЕНТ МАТРИЦЫ МОБ [non-zero significant element of I.O. matrix] — *элемент*, отличающийся от нуля. В *межотраслевом балансе* отличие от нуля показывает, что отрасли *i* и *j*, "встречающиеся" в элементе x_{ij}, имеют между собой технологическую связь: продукция отрасли *i* выступает в качестве одного из видов *затрат* на *продукцию* отрасли *j*. Ср. *Нулевой элемент матрицы МОБ* (обозначения см. в ст. "*Межотраслевой баланс*").

ЗОЛОТОЕ ПРАВИЛО НАКОПЛЕНИЯ [golden rule of accumulation] — гипотетическая *траектория* сбалансированного *роста* экономики, при которой каждое поколение сберегает для будущих поколений такую же часть *национального дохода*, какую оставляет ему предыдущее поколение. (При этом устанавливается равенство предельной эффективности капитала[21] темпу экономического роста.)

В *Солоу модели роста* Золотым правилом называется правило выбора оптимального объема *капитала* для максимизации удельного объема *потребления*. Соответствующая величина капиталовооруженности называется **капиталовооруженностью по З.п.**, а норма сбережения (инвестиций) — **нормой сбережения по Золотому правилу**.

"Золотое правило", сформулированное Е. Фелпсом, рассматривается в некоторых *теориях экономического роста* как некий упрощенный подход к определению оптимальной *нормы накопления*.

ЗОНА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ [uncertainty region] — *множество* вариантов развития *системы*, каждый из которых оптимален при некотором реально возможном сочетании внешних условий (см. *Потенциально-оптимальный вариант (план)*.

[21] См.: *Эффективность факторов производства*.

И

ИГРА [game] — формализованное описание (*модель*) конфликтной ситуации[22], включающее четко определенные правила действий участников (*игроков*), добивающихся *выигрыша* в результате принятия той или иной *стратегии*.

Это основное понятие *теории игр* удобно разъяснить на примере *матричной И.* с нулевой суммой. Матричные И. — те, в которых каждый из игроков имеет определенное число стратегий. Выражение "с нулевой суммой" означает, что выигрыш одного игрока есть проигрыш другого.

Итак, рассмотрим И. с нулевой суммой. Выигрыш каждого игрока зависит от того, какие стратегии выбрал и он, и его противник. Считается, что значение каждого возможного выигрыша известно, и все они сводятся в таблицу (*матрицу игры*), где по *строкам* размещаются стратегии игрока X, а по *столбцам* — стратегии игрока Y (см. табл. к ст. "*Матрица игры*"). Элемент U_{ij} этой таблицы обозначает выигрыш X и проигрыш Y при выборе первым из них стратегии x_i, вторым — y_j. Смысл И. — в нахождении оптимальной стратегии, т.е. такой, которая при многократном повторении И. обеспечивает данному игроку максимально возможный средний выигрыш (или, что то же, минимально возможный средний проигрыш).

Поскольку игроку X неизвестно, какую стратегию выберет Y, то самому X разумно выбрать стратегию, рассчитанную на наихудшее для него *поведение* противника (принцип т.н. гарантированного результата).

Действуя осторожно и считая противника тоже разумным, X выберет сначала для каждой своей стратегии x_i ($i = 1, 2, ..., n$) минимально возможный выигрыш, затем такую стратегию, при которой выигрыш будет максимальным из всех минимальных. Это обозначается так:

$$\max_i \min_j U_{ij}.$$

Найденная точка называется *максимином*, или **максиминным выигрышем** стороны X.

Однако и игрок Y будет рассуждать совершенно аналогично. Он найдет сначала для себя наибольшие проигрыши по всем стратегиям противника, а затем из этих максимальных проигрышей выберет минимальный, т.е. **минимаксную точку**, обозначаемую так:

$$\min_i \max_j U_{ij}.$$

Принцип, по которому *поведение* или стратегии выбираются из расчета наихудшего для себя поведения противника, получил название принципа *минимакса*.

В случае, если минимакс равен максимину, решения противников будут устойчивы, т.е. И. имеет *седловую точку*, или *равновесие*. Устойчивость решений состоит в том, что при этом всякий отход от избранных стратегий будет невыгоден обоим противникам. Иное дело, когда минимакс не равен максимину. В этом случае решения обоих игроков, если они хоть как-то распознали выбор стратегии (намерения) противника, оказываются неустойчивыми. В теории И. доказывается, что при многократном массовом повторении И. и смешанных (разных в каждом розыгрыше) стратегиях седловая точка и устойчивые решения все же имеют место. Однако в этом случае в каждом ходе обеим сторонам рекомендуется выбирать стратегию просто по жребию, ибо иначе противник, обнаружив какие-то закономерности в решениях игрока, может предугадать ход и выиграть.

[22] В случае игры с непротивоположными интересами имеется в виду не конфликт, а неполное совпадение интересов сторон, имеющих общие *цели*.

См. также: *Антагонистические игры, Бескоалиционные игры, Бесконечные игры, Биматричная игра, Дифференциальные игры, Игра с "природой", Игры с непротивоположными интересами, Игры с ненулевой суммой, Игры с нулевой суммой, Конечные и бесконечные игры, Кооперативные игры, Матричные игры, Некооперативные игры, Парные игры, Позиционные игры, Прямоугольные игры.*

ИГРА С "ПРИРОДОЙ" [game with nature] — *игра*, в которой имеется только один игрок, причем исход ее зависит не только от его решений, но и от состояния "природы", т.е. не от сознательно противодействующего противника, но от объективной, невраждебной действительности. Платежная матрица в этом случае похожа на показанную в ст. "*Матрица игры*", но здесь игрок X — это лицо, принимающее одно из m различных возможных решений, а игрок Y — "природа", принимающая n возможных состояний. При выборе решения игроком X могут использоваться различные *критерии*, напр.:

критерий Лапласа ("принцип недостаточного основания"), предполагающий, что все состояния одинаково вероятны, поэтому следует выбирать такую *стратегию*, которая максимизирует средний выигрыш по строке;

принцип максимакса, предполагающий, что Y — это доброжелательный партнер, поэтому следует выбирать *строку* с наибольшим из всех максимальных *элементов* по столбцам;

критерий максимаксного сожаления (*риска*), при котором любое решение сопоставляется с тем решением, которое было бы принято, если бы было известно состояние "природы".

ИГРОК [player] — распространенное собирательное наименование участника *игры*. В зависимости от вида игры и от роли в ней отдельных участников различаются следующие основные типы игроков: **главный, дискриминированный, изолированный, привилегированный** и т.д. В некоторых видах игр используется т. н. **фиктивный** И. Это по сути математический прием, когда необходимо, напр., получаемую игроками сумму приравнять нулю (см. *Игры с ненулевой суммой*). В *кооперативных играх* игроки объединяются в *коалиции*, в бескоалиционных — каждый играет "за себя".

То же значение в *исследовании операций* имеют термины: *Лицо, принимающее решение — ЛПР, Субъект управления.*

ИГРЫ С НЕНУЛЕВОЙ СУММОЙ [non-zero sum games] — класс *игр*, в которых не обязательно, что *выигрыш* одного *игрока* означает проигрыш другого, как в *играх с нулевой суммой.*

Поскольку здесь интересы игроков не являются полностью противоположными, то имеется возможность сообщать друг другу о своих намерениях и в некоторых случаях даже координировать свои действия. Применяются также блеф, угрозы и другие способы обмена *информацией*. Доказано, что игру n лиц с ненулевой суммой всегда можно преобразовать в игру $n+1$ лиц с нулевой суммой путем добавления **"фиктивного игрока"**. Конечная И.н.с. также называется **биматричной игрой.**

ИГРЫ С НЕПРОТИВОПОЛОЖНЫМИ ИНТЕРЕСАМИ [games with non-opposite interests] — класс *игр*, в которых интересы участников (в отличие от *антагонистических игр*) могут частично или полностью совпадать. *Моделями* таких игр описываются, напр., *ситуации* соревнования, экономические механизмы управления в *иерархической системе* и др. К ним можно отнести и *игры с "природой"* как с противником, намерения которого неизвестны, но во всяком случае невраждебны принимающему *решение*.

ИГРЫ С НУЛЕВОЙ СУММОЙ [zero-sum games] — класс *игр*, в которых сумма всех "выплат", получаемых всеми *игроками* в конце игры, равна нулю. Иг-

роки платят друг другу и никакого создания или уничтожения "*благ*" не происходит.

Наиболее изучены парные И.н.с., в которых выигрыш одного игрока равен проигрышу другого (пример см. в ст. "*Игра*").

ИДЕМПОТЕНТНАЯ МАТРИЦА [idempotent matrix] — *матрица*, которая не изменяется при умножении на себя.

ИДЕНТИФИКАТОР [data name, identifier] — в *информатике* специальное наименование, *имя* элементарных *данных*, *массивов данных*, программ или других *объектов*, которые запрашиваются, обрабатываются и выдаются на *выход* ЭВМ. Для переменных величин (данных) требуется четко различать имя и значение величины (напр., имя переменной x, значение — 0, 1 и т.д.); для постоянной величины само ее значение может служить идентификатором. См. также *Показатель*.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА [object identification] — 1. Определение характеристик *объекта* и выявление приложенных к нему *воздействий* и его реакций с помощью *наблюдения* за его *входами* и *выходами* и статистической обработки полученных *данных*. Иными словами, И.о. означает определение его как *оригинала* некоторой *модели*. Таково наиболее общее толкование этого термина, относящееся к *системам* разного рода (техническим, экономическим и др.).

Проблема идентификации особо исследуется в *эконометрике*, где произошла, по-видимому, терминологическая инверсия: принято говорить не об И.о., т.е. рассматриваемой *экономической системы*, а наоборот, об идентификации модели (причем обычно модели, построенной в виде т.н. *системы одновременных уравнений*). Более того, ряд авторов относит этот термин к отдельному *элементу* модели, понимая под этим установление самого факта, что данный элемент является существенным (см. *Существенные переменные*). Напр., некоторая *экзогенная переменная* идентифицируется как действительно оказывающая существенное воздействие на ту или иную *эндогенную переменную*.

Под идентификацией модели понимается выбор *переменных модели*, а также вида и *параметров* ее уравнений с последующей их *оценкой* на основе статистических *данных*, полученных в результате *наблюдения* или *эксперимента* (см. *Оценка параметров модели*).

Эконометрическая модель строится в форме *системы одновременных уравнений*, число которых должно быть равно числу неизвестных (под ними в эконометрическом уравнении понимаются текущие эндогенные переменные).

2. Уравнение называется **точно идентифицированным**, если число входящих в него текущих *эндогенных переменных* n на единицу больше количества *предопределенных переменных*, т.е. взятых вместе *экзогенных* и *лаговых эндогенных переменных*, содержащихся во всех уравнениях системы, кроме данного. Если первых меньше названного числа, то уравнение называется **недоидентифицированным**, если больше — **сверхидентифицированным**. В первом случае система уравнений (т.е. система, содержащая хотя бы одно недоидентифицированное уравнение) неразрешима; во втором случае для ее решения требуются специальные приемы.

3. В логике **аксиомами идентификации** являются следующие утверждения:

A либо есть B, либо не есть B.

Если A есть B, то B есть A.

Если A есть B и B есть C, то A есть C.

4. В системе кодирования И.о. — определение объекта по кодовому обозначению (см. *Код*).

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА [hierarchical structure] — *структура сложной системы*, в которой существует подразделение *множества* составляющих ее *элементов* на *подмножества* и элементы разных уровней, обладающие определенной степенью *саморегулирования* и связанные многоступенчатыми отношениями подчинения подсистем од-

них уровней (более "низких") другим — более "высоким".

Реальная *экономическая система* — сочетание разных И.с. (отраслевой, территориальной, функциональной). Поэтому ее называют **полиерархической**. Кроме того, в ней наряду с вертикальными связями действуют горизонтальные, роль которых с развитием в стране *рынка* возрастает. Возникает **полицентризм** системы; внутри самостоятельных независимых по "вертикали" экономических систем (концернов, акционерных обществ и т.д.) складываются свои иерархические структуры.

И.с. управления связана с *вероятностным* характером экономической системы; она позволяет гасить мелкие отклонения от планов в пределах отдельных звеньев хозяйства. В И.с. часть прав и обязанностей по принятию решений "делегируется", т.е. перепоручается, доверяется нижестоящим звеньям. Но, превратившись в относительно самостоятельный элемент системы, такое звено обретает и собственные интересы, которые могут неполностью совпадать с интересами руководства системы. Для устранения таких расхождений в экономике применяются меры экономического стимулирования (мы здесь не касаемся более широкого круга вопросов, связанных с экономическим воспитанием кадров, моральным стимулированием, правовыми проблемами и т.д., которые в конечном счете также могут быть направлены на объединение личных, коллективных и общегосударственных интересов в экономике).

ИЕРАРХИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП (организации систем) [hierarchical principle] — см. *Иерархическая структура.*

ИЕРАРХИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ [hierarchy of needs] — подразделение *потребностей* по их важности (настоятельности) для человека. Различают элементарные потребности (физиологические, основанные на биологических функциях человеческого организма) и социальные — как потребности более высокого уровня. Внутри этих групп также возможны деления по степени настоятельности (напр., пища, одежда, жилище — в первом случае; рождение и воспитание детей, передвижение, получение информации о мире — во втором и т.д.).

Как правило, в первую очередь удовлетворяются более элементарные потребности. Напр., основные продукты питания "неэластичны", т.е. потребляются более или менее независимо от уровня и роста *доходов.*

На практике реальная И.п. корректируется различной степенью их удовлетворения: менее важные потребности, удовлетворение которых дальше от точки *насыщения спроса*, могут стать в определенных условиях более настоятельными. Иногда же потребности более высокого уровня приобретают приоритет перед более элементарными потребностями.

У разных социальных групп складываются различные И.п. Поэтому изучение *спроса* и *потребления* ведется дифференцированно по социальным группам (рабочие, крестьяне и т.д.), по группам семей с разным уровнем дохода и разной структурой расходов (см. *Дифференцированный баланс доходов и потребления*).

ИЗБЫТОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ [redundant information] — во-первых, та *информация*, которая не нужна для принятия *решения*. Она бывает двух видов: сведения, не имеющие отношения к содержанию принимаемых решений, и сведения, поступающие в объеме, недоступном для своевременной обработки органом управления.

При проектировании *автоматизированных систем управления* необходимо выявлять И.и. и избавляться от нее, что повысит эффективность эксплуатации ЭВМ и качество *управления*.

Во-вторых, И.и. — важное средство борьбы с искажениями информации, в частности с *помехами* при передаче *сообщений*. Поэтому в ряде случаев в *информационных системах* вводится

искусственная И.и. (по сравнению с необходимым количеством символов для передачи сообщений): напр., в *код* добавляются контрольные разряды, в сообщение включаются дополнительные контрольные цифры.

По-видимому, призывы к "устранению", "ликвидации" И.и. в АСУ, часто появляющиеся в литературе, чрезмерно категоричны. Следует говорить о некоем *оптимальном* уровне избыточности.

ИЗБЫТОЧНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ [excess supply] — превышение *предложения* над *спросом*.

ИЗБЫТОЧНЫЙ СПРОС [excess demand] — превышение *спроса* над *предложением*.

ИЗДЕРЖКИ [cost] — выраженные в ценностных, денежных измерителях текущие затраты на производство *продукции* (*себестоимость*, включая *амортизацию* основного *капитала*) — **издержки производства** или на ее обращение (включая торговые, транспортные и др.) — **издержки обращения.** См. также *Трансакционные И.* В экономической науке принято разделение И. на **частные** (затраты производителя или потребителя на определенное *благо* или деятельность) и **общественные** И., относимые к обществу в целом. При анализе экономической деятельности наряду с **фактическими** И. должны учитываться *вмененные* И., связанные с упущенной возможностью более выгодного использования *факторов производства*, *ресурсов*. Напр., издержки неперехода к другому виду деятельности — это последствия отказа от перевода производства на новую, более выгодную продукцию или от инвестирования средств в сферу, обещающую более высокие проценты, чем выбранная. В применяемом в России *показателе* "себестоимость производства" вмененные И. пока не учитываются.

В общем виде И. *фирмы* можно назвать совокупные выплаты фирмы за определенный период (напр., год) за все виды затрат. Обозначим: p — *рыночные цены* ресурсов (*факторов производства*); x — объемы используемых ресурсов (факторов производства); C — издержки фирмы; n — количество видов ресурсов (факторов производства). Тогда

$$C = p_1x_1 + p_2x_2 + ... + p_ix_i + ... + p_nx_n$$

или

$$C = \sum_{i=1}^{n} p_ix_i,$$

где $i = 1...n$.

И. разделяются на **полные** — суммарные (напр., за квартал, год) и **единичные** — в расчете на единицу рассматриваемой продукции (тоже на определенный промежуток времени), причем и те, и другие делятся на **постоянные**, не зависящие от объема производства (И. на содержание зданий и оборудования, фиксированные оклады руководящему персоналу, арендные платежи и т.п.), и **переменные**, обычно пропорциональные объему продукции (И. на приобретение материалов и сырья, заработную плату сдельщикам и т.п.). Постоянные И. оплачиваются даже тогда, когда продукция вообще не выпускается, но на долгосрочном этапе фирма может закрыть предприятие или существенно изменить его структуру и характер производства и т.д.: следовательно, постоянные И. все же могут меняться и являются предметом стратегических управленческих решений.

Единичные постоянные И. при росте выпуска обычно падают, а переменные И. в указанном пропорциональном случае остаются неизменными; но есть и иные случаи — когда общие переменные И. при повышении *выпуска* возрастают в еще большей мере (**прогрессивные** И.) или, наоборот, увеличиваются медленнее (**дегрессивные** И.).

Если объем продукции увеличивается, то сочетание постоянных и переменных И. обычно дает выигрыш — относительное снижение И. (см. *Эффект масштаба*).

Дополнительные затраты на производство каждой дополнительной единицы продукции называются **предельными** И. Совместный анализ кри-

вых средних и предельных издержек позволяет находить *оптимальный* для предприятия объем выпуска продукции и делать ряд других экономических расчетов. Кривые средних переменных и средних валовых И. *U*-образны. Кривая **краткосрочных предельных И.** возрастает после определенной точки и пересекает линии средних перемснных и валовых И. в их точках минимума. Так находится *оптимум* выпуска — максимальный объем при наименьших в заданных условиях И. (см. рис.И.1).

В *долгосрочном периоде* выбор факторов зависит от относительных И. и от предела, до которого фирма может заменить один фактор другим. Сочета-

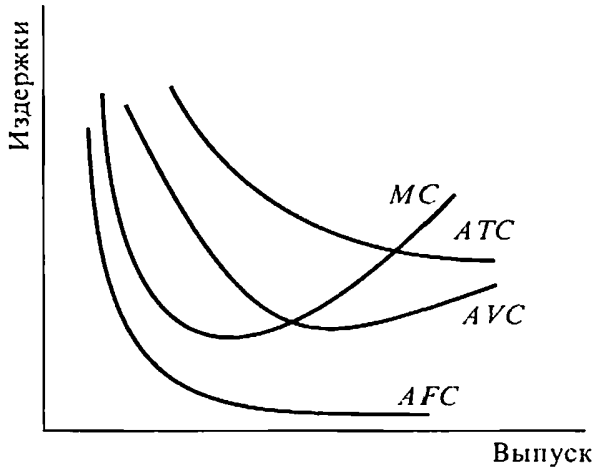


Рис. И.1. Кратковременные предельные и средние издержки производства

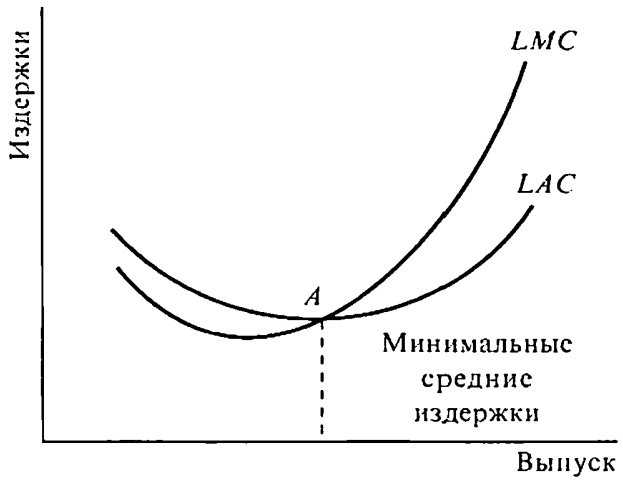


Рис. И.2. Долговременные средние и предельные издержки производства

ние факторов, минимизирующее И., находится в точках касания *изокванты*, соответствующей необходимому объему производства, и *изокосты*. Кривая долговременных средних И. представляет собой огибающую краткосрочных кривых средних И. производства и отражает эффект масштаба (см. рис. И.2 и рис.О.2 к ст. *"Огибающая кривая, "Огива"*). Пояснения сокращений даны ниже.

В комплексных производствах (напр., химических) сложной технико-экономической задачей является распределение И. по видам продукции. В условиях, когда *ценообразование* строится по *затратному принципу*, это вносит дополнительные перекосы в систему *цен*.

В капиталистических странах традиционно учет И. ведется раздельно: финансовый учет, бухгалтерия (в основном для внешней отчетности) и учет затрат для внутренних аналитических нужд. Делаются попытки соединить эти два направления в одно под названием management accounting. Об отечественной практике см. *Себестоимость продукции*. См. также *Предельные издержки*.

К рис. И.1, И.2 приводим некоторые стандартные обозначения показателей издержек, принятые в англоязычной литературе:

FC — постоянные И.
VC — переменные И.
TC — валовые И.
MC — предельные И.
AFC — средние постоянные И.
AVC — средние переменные И.
ATC — средние валовые И.
SMC — краткосрочные предельные И.
SAC — краткосрочные средние И.
LAC — долгосрочные средние И.
LMC — долговременные предельные И.
LAC — долговременные средние И.

ИЗДЕРЖКИ УПУЩЕННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ [transfer cost] — *издержки*, состоящие в отвлечении *факторов производ-*

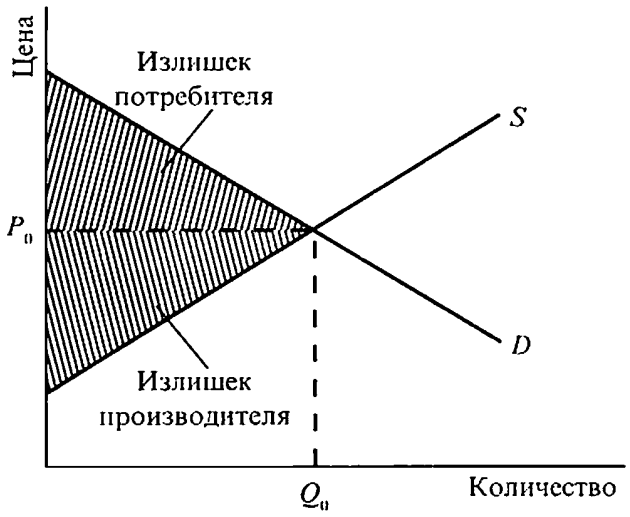


Рис. И.3. Излишек потребителя и излишек производителя на конкурентном рынке

ства от более выгодных альтернативных возможностей. См. *Альтернативные издержки, Альтернативная стоимость, Альтернативные возможности, Вмененные издержки.*

ИЗЛИШЕК ПОТРЕБИТЕЛЯ [consumer's surplus] — разница между тем максимумом, который человек готов заплатить за *товар* (приобретенной *полезностью* товара), и *рыночной ценой* этого товара (т.е. оплаченной частью полезности). Цена товара для потребителя представляет собой его издержки при потреблении этого товара. Для совокупности потребителей излишек равен площади между кривой *спроса* и рыночной ценой (ее уровень обозначен p_0 на рис. И.3).

ИЗЛИШЕК ПРОИЗВОДИТЕЛЯ [producer's surplus] — сумма по всем единицам *продукции* разницы между *рыночной ценой товара* и *предельными издержками* производства. Для *рынка* в целом И.п. измеряется площадью треугольника над линией предложения вплоть до рыночной цены товара (предполагается, что каждая *фирма* является "прайстейкером", т.е. не в состоянии влиять на рыночную цену, а принимает ее как данное, и потому здесь линия цены — горизонтальная. См. рис. И.3).

ИЗМЕРЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН [economic values measurement]. Еще не найдена (и, возможно, никогда не будет найдена) единая мера, эталон, который был бы применим к разным экономическим величинам и позволял бы измерять их: это главная особенность экономических величин вообще. Есть наиболее общая мера — человеко-час труда, но и эта мера весьма ненадежна, так как труд бывает разный, а его результаты — тем более. Кроме того, трудовая мера дает характеристику лишь одной стороны объекта экономических измерений — вложенного в него труда. А у каждого объекта таких сторон много, и всякое отдельное измерение оказывается неполным, иногда даже вводит в заблуждение.

К настоящему времени сложились три основные системы измерителей экономических величин: **натуральные, трудовые и стоимостные (денежные)**, хотя в принципе возможны и другие (напр., энергетические). Каждая из этих систем имеет свои особенности, достоинства и недостатки и применима в разных ситуациях, что не позволяет считать какую-то одну из них главной.

В хозяйственной практике И.э.в. находит свое выражение в статистических *показателях*, характеризующих свойства *экономических объектов*, необходимые для управления и научного познания. Они, соответственно, также подразделяются на натуральные, трудовые и стоимостные. Для натуральных показателей главная проблема — сведение многомерных характеристик потребительских свойств товаров к одномерной, для чего применяется, напр., пересчет в условную продукцию (условные банки консервов), использование основного параметра (погонные или квадратные метры при оценке количества ткани), построение условного обобщающего показателя (разные виды топлива переводятся в т.у.т. — тонны условного топлива). Трудовые величины характеризуются показателями трудоемкости продукции, сложности труда (см. *Редукция труда*), *производительности труда* и др. Главный стоимостной показатель — *цена*.

Экономические величины подразделяются на имеющие размерность (см. *Потоки, Объемы*) и безразмерные (напр., *коэффициенты, индексы, проценты* и т.д.).

ИЗНОС — см. *Амортизация.*

ИЗОКВАНТА, КРИВАЯ ЗАМЕЩЕНИЯ [isoproduct curve, isoquant] — в теории *производственных функций* геометрическое место *точек в пространстве факторов*, в которых различные сочетания *факторов производства* (*ресурсов*) дают одно и то же количество выпускаемой *продукции*. То же: **кривая безразличия производства, кривая равного продукта.**

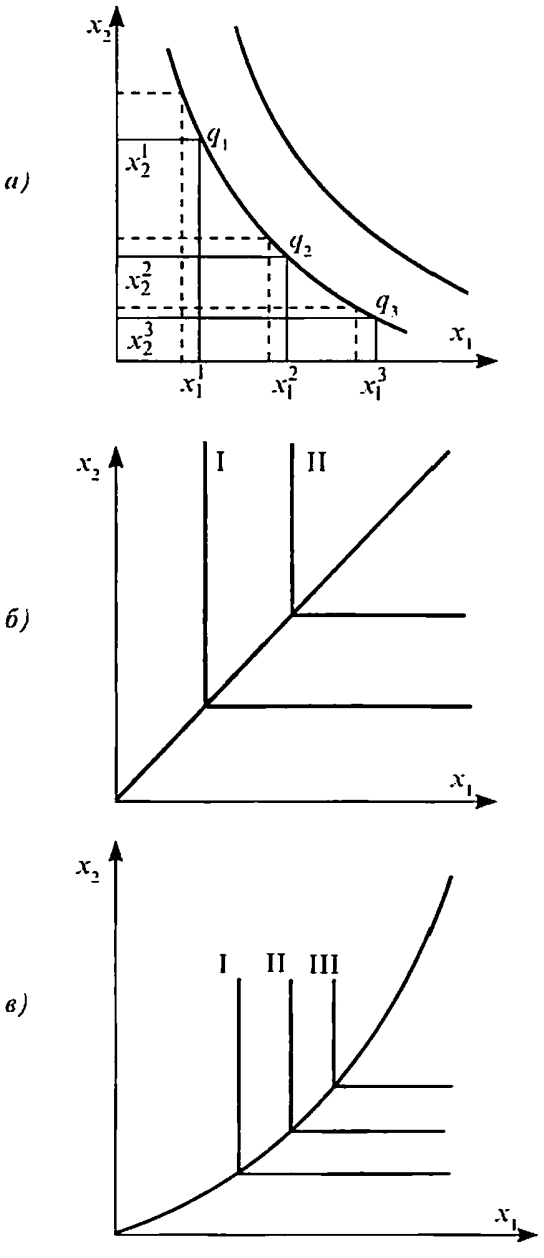


Рис. И.4. Изокванты

Кривизна И. характеризует *эластичности замещения* между *затратами* этих факторов. И. для двух видов взаимозаменяемых ресурсов показаны на рис. И.4 а.

При сочетании затрат x_2^1 и x_1^1 получается то же количество продукта, что и при сочетаниях x_2^2 и x_1^2, x_1^3 и x_2^3. Для сохранения того же выпуска при сокращении затрат вида x_1 на единицу потребуется добавить затрат вида x_2, тем больше, чем круче кривая равного продукта.

Основные свойства И.:

а) они никогда не пересекаются друг с другом;

б) большему выпуску продукции соответствует более удаленная от начала координат И.;

в) если все виды ресурсов абсолютно необходимы для производства, то И. не имеют общих точек с осями координат;

г) поскольку при увеличении затрат одного ресурса объем производства можно сохранить на том же уровне при меньшей затрате другого ресурса, И. имеют отрицательный наклон.

В случае отсутствия возможностей взаимной замены ресурсов (см. также *Взаимодополняемость ресурсов*) И. приобретают вид, указанный на рис. И.4б — при постоянном соотношении затрат и на рис. И.4в — при изменяющемся соотношении затрат.

В *экономико-математических моделях* особенно широко применяется **И. единичного выпуска**, показывающая сочетания факторов, дающих единицу продукта.

ИЗОКЛИНАЛЬ [isocline] в теории *производственных функций* — геометрическое место *точек* (в *пространстве ресурсов*), в которых *предельные нормы замещения факторов производства* (ресурсов) для разных *изоквант* одинаковы. (На рис. И.5 кривые *A, B, C* — изокванты; I, II — изоклинали).

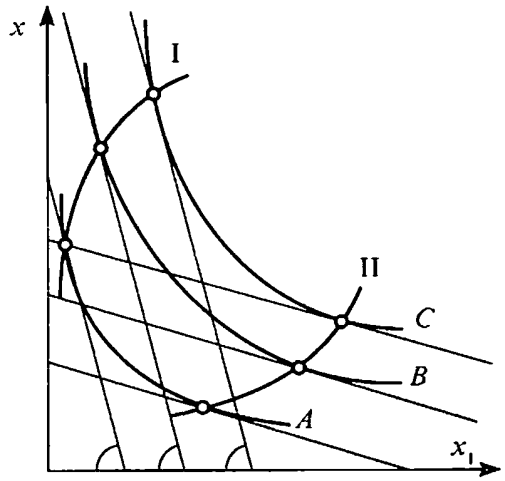


Рис. И.5. Изоклиналь

ИЗОКОСТА [isocost] в теории *производственных функций* — геометрическое место *точек* (в *пространстве ресурсов*), для которых *издержки* производства постоянны. В случае двух видов *затрат* (см. рис. И.6) И. представляют собой параллельные прямые с наклоном, который равен отношению *цен* к затратам каждого вида (взятому с отрицательным знаком), что вытекает из формулы издержек: $C=p_1x_1 + p_2x_2$, где p_1, p_2 — цены; x_1, x_2 — объемы затрат каждого вида. Свойства И. идентичны свойствам *линии цен* в теории *потребления*. (См. *Бюджетная линия.*)

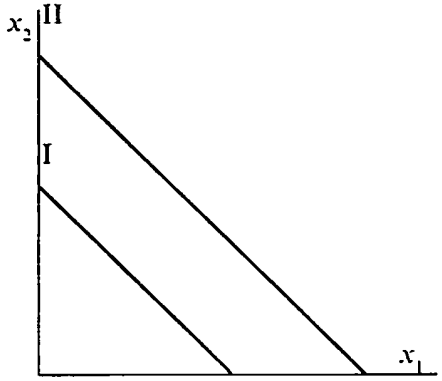


Рис. И.6. Изокосты

ИЗОМОРФИЗМ [isomorphism] — понятие математики и логики, означающее соотношение между двумя любыми *объектами* тождественной *структуры*. Между элементами изоморфных объектов существует взаимно однозначное отношение: каждому *элементу* (и отношению между ними) одного объекта точно соответствует один элемент (и отношение) другого объекта, и наоборот.

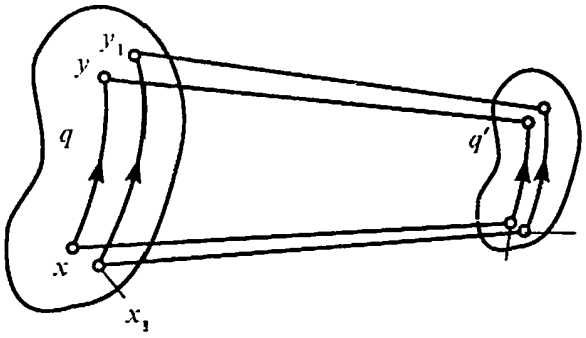


Рис. И.7. Изоморфизм

Например между элементами первой системы x и x_1 и элементами y и y_1 существуют отношения q. Аналогично во второй системе соотносятся соответствующие им элементы (их соотношение обозначено q^1). Последнее, в частности, означает, что при И. одна система может быть *моделью* другой, но и эта вторая может с полным правом рассматриваться как модель первой (рис. И.7).

Можно пояснить различие между И. и *гомоморфизмом*, приведя простой пример: чертеж дома в тетради и тот же чертеж на классной доске — изоморфные по отношению друг к другу объекты. Но тот же чертеж является гомоморфной моделью по отношению к самому дому (мы видим его на плоскости, а дом — объемный, трехмерный; чертеж дает не все детали, допустим, на нем не видно отдельных кирпичей и т.д.).

Следовательно, изоморфная модель могла бы точнее, чем гомоморфная, отображать реальность, но на практике все экономические модели — гомоморфные, поскольку они упрощенно и односторонне отражают *экономические объекты* и *процессы*.

ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ ПРОГНОЗ [exploration forecast] — см. *Поисковый прогноз.*

ИКОНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ [iconic model] — см. *Портретная модель.*

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ [simulator] — *экономико-математическая модель* изучаемой *системы*, предназначенная для использования в процессе *машинной имитации*. Она является по существу программой для компьютера, а эксперимент над ней состоит в *наблюдении* за резуль-

татами расчетов по этой программе при различных задаваемых значениях вводимых *экзогенных переменных*.

И.м. является *динамической моделью* в том смысле, что в ней присутствует *время* — когда проигрывается серия вариантов развития исследуемого *объекта*. С другой стороны, И.м., как правило, является адаптивной моделью (см. *Адаптация*), ибо совершенствуется, уточняется в процессе использования. Она может быть *детерминированной*, но чаще — *вероятностной* (т.е. содержащей стохастические элементы); часто она содержит наряду с машинными также *блоки*, где решения принимаются человеком. См. *Валидация модели, Верификация модели, Машинная имитация*.

ИМИТАЦИОННАЯ СИСТЕМА [simulation system] — *система*, предназначенная для проведения *машинной имитации*. Объединяет *имитационную модель* (или *систему моделей*), имитирующую исследуемый *процесс*, специальный набор *алгоритмов* и программ, разрабатываемый для данной системы и предназначенный для обеспечения эффективного диалога человека и компьютера, а также комплекс алгоритмов и программ стандартного типа, который предназначен для того, чтобы решать возникающие в процессе имитации вспомогательные задачи типа ввода и вывода *информации*, накопления *базы данных* и т.д.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ — см. *Машинная имитация, Стендовое экспериментирование*.

ИМИТАЦИОННЫЕ (ЧИСЛЕННЫЕ) МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ МОДЕЛЕЙ [numerical simulation methods] — последовательное преобразование предварительно подготовленных численных значений исследуемых величин до получения искомого значения и его *верификации*. В частности, к ним относятся численные методы оптимизации. Ср. *Аналитические методы решения моделей*.

ИМПОРТ [import] — см. *Внешнеэкономические связи*.

ИМЯ [name] в *информатике*, в программировании для ЭВМ — условное буквенно-цифровое обозначение, идентифицирующее (см. *Идентификатор*) *элементы* и группы *данных*, *массивы данных*, результаты вычислений и т.д.

ИНВАРИАНТНОСТЬ [invariance] — свойство какого-либо *объекта* не изменяться при изменении условий, в которых он существует.

ИНВЕСТИЦИИ [investment] (или *капиталовложения, капитальные затраты*) — финансовые средства, затрачиваемые на строительство новых и реконструкцию, расширение и техническое перевооружение действующих предприятий (**производственные И.**), на жилищное, коммунальное и культурно-бытовое строительство (**непроизводственные И.**)[23]. В *экономико-математических моделях* они часто обозначаются буквой K (от слова "капиталовложения") или буквой I (от слова "инвестиции"). Прирост И. соответственно обозначается ΔK или ΔI.

В *макроэкономических моделях* в качестве И. рассматриваются лишь вложения во вновь созданный физический *капитал*, предназначенный для использования в производстве (машины, здания и др. средства производства), но не покупка финансовых *активов* (*акций, облигаций* и др.). Иными словами, речь идет о покупке вновь созданного капитала, а не об обмене уже существующими активами (для отдельной *фирмы* или индивидуума это не так: они могут инвестировать свои средства разными способами, в том числе и в ценные бумаги). В И. включается также прирост *запасов товаров* в экономике. Если запасы сокращаются, это **отрицательные И.**

[23] В некоторых источниках делается различие: И.— средства, вкладываемые вообще в объекты предпринимательской или иной деятельности с целью получения прибыли, а капитальные вложения — лишь та их часть, которая вкладывается в основной капитал (основные средства).

Принято различать И.:

прямые, дающие инвестору право на участие в управлении предприятием и составляющие более 10% номинального капитала предприятия;

портфельные — покупка ценных бумаг, составляющих менее 10% в номинальном капитале предприятия.

Капиталовложения в народном хозяйстве — один из т. н. *дефицитных ресурсов*, поэтому проблема их *оптимального распределения* — важнейшая задача любого *прогнозирования* и *планирования*. Различаются **экстенсивные и интенсивные капиталовложения**. Первый термин относится к вложениям в такие *объекты*, которые лишь увеличивают *производственные мощности*, не меняя существенно ни технологии, ни организации производства, ни, следовательно, *производительности труда* (напр., если в дополнение к одной фабрике строится другая, точно такая же). Второй термин означает строительство объектов на новой технической основе, с более высокой *эффективностью* использования трудовых и материальных ресурсов.

Эффективность И. (капитальных вложений) оценивается двояко: в статике — с помощью *показателей фондоотдачи* или *капиталоотдачи* (среднее отношение объема продукции к стоимости фондов или объему И.) и в динамике — с помощью показателя **приростной фондоемкости** или **приростной капиталоемкости** (то же по отношению к приросту продукции на единицу). Подробнее см. *Эффективность капитальных вложений (инвестиционных проектов)*.

См. также: *Акселератор, Автономные капиталовложения, Валовые капиталовложения, Инвестиционный спрос, Индуцированные капиталовложения, Лаг, Мультипликатор, Чистые капиталовложения, Чистый дисконтированный доход.*

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ФУНКЦИЯ [investment function] — см. *Производственная функция.*

ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЕКТ [capital project] — комплекс действий, связанных с инвестированием средств в расширение или / и совершенствование *основного капитала (основных фондов)* компании. Подробнее см. *Бизнес-план, Эффективность капитальных вложений / Эффективность инвестиционных проектов.*

ИНВЕСТИЦИОННЫЙ СПРОС [investment demand] — *спрос* в экономике на инвестиционные товары: машины, оборудование, строительные материалы, услуги строительных фирм. Он возникает из намерения или планов *фирм* по увеличению своего физического *капитала* (*основных производственных фондов*), а также товарных *запасов*. И.с. является частью *совокупного спроса* в экономике наряду с *потребительским спросом*. Его величина зависит при прочих равных условиях от уровня реальных *процентных ставок:* чем они выше, тем И.с. ниже, и наоборот, а также от динамики *цен*. *Инфляция* ведет к понижению И.с., а при ее очень высоком темпе (при *гиперинфляции*) — к фактическому прекращению И.с.

ИНГРЕДИЕНТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СПОСОБА [ingredients of technological mode] — обобщенное название различных *элементов*, набор которых служит характеристикой *технологического способа*; он включает виды сырья, *продукции, услуг*, виды труда (разной квалификации), типы *производственных мощностей*, природные ресурсы и т.д. Использование понятия И.т.с. позволяет компактно описывать технологический способ в *экономико-математической модели* в виде *кортежа* (или в частном случае — *вектора*, компонентами которого являются эти величины). Причем обычно *затраты* И.т.с. характеризуются в ней отрицательными *показателями*, а *выпуск* (результаты) — положительными. Тот же смысл имеют термины **"ингредиенты модели"**, **"ингредиенты производственного способа"**.

ИНДЕКС [index] — 1. Индексный *показатель* [index value, index number], величина, получаемая как отношение пока-

зателей одинаковой размерности при их сопоставлении (напр., за различные периоды времени, для разных территорий). Поэтому И. — безразмерные величины.

И. могут быть **индивидуальные** (или **частные**), **групповые** и **общие** (**агрегатные**). Индивидуальные И. — показатели, характеризующие изменения во времени или в пространстве простых экономических явлений, отдельные *элементы* которых непосредственно соизмеримы (напр., индекс производства зерна в стране). Под общими или собственно **экономическими** И. понимаются показатели, характеризующие изменения во времени или в пространстве каких-либо сложных экономических явлений, индивидуальные элементы которых непосредственно не соизмеримы (напр., общий И. сельскохозяйственного производства). Их получают из частных путем определенной математико-статистической обработки, чаще всего они представляют собой некоторую взвешенную *среднюю* из индивидуальных И. То же относится к групповым И.

Индивидуальные (частные) И. являются исходными данными для индексных расчетов (или, что то же, для применения т.н. **индексного метода** сравнения экономических или иных показателей). Для характеристики показателей (напр., сопоставления размера выпуска отдельных товаров в базисном и текущем периодах) вычисляют либо И. **базисные** (с постоянной, неизменной по времени базой), либо **цепные** (с переменной базой, т.е. получаемые путем сопоставления индексируемой величины в каждый данный срок с ее величиной в предшествующий промежуток времени и перемножения полученных И.). Для индивидуальных И. оба эти способа дают одинаковые результаты.

Специфика индексного метода проявляется тогда, когда вычисляются отношения сводных показателей, объединяющих однородные индивидуальные индексы. При выведении средней возникает необходимость их взвешивания.

Бывает, что общий или групповой И. строится не из индивидуальных И., а путем предварительного объединения соответствующих данных в базисном и текущем периодах в отдельности. Когда невозможно суммировать показатели непосредственно (напр., количества разнородных товаров, проданных в розничной торговле), то количества умножают на цены, обязательно одинаковые в оба периода времени, а произведения суммируют. Отношение этих сумм принимается за общий И. (физического объема розничного товарооборота).

В *экономико-математических моделях* (и вообще в современной экономике) для этих целей используются *И. цен* (см. *Ласпейреса индекс, Паше индекс*), физического объема производства, *производительности труда*, уровня жизни (см. *Индекс стоимости жизни*), хозяйственной активности (см. *Барометры, Доу Джонса индекс*). Последние годы широко развивается конструирование разного рода сложных, в какой-то мере искусственных И. (т. н. И. экономической свободы, И. экономического развития и т.п.). Они образуются путем умножения или иных операций с частными И., характеризующими рассматриваемое явление, причем каждому из последних придается какой-то вес, основанный на экспертных оценках. Скажем, **И. экономического развития страны** образуется на основе данных о ее ВВП, продолжительности жизни населения и среднего уровня образования. Индикаторами **И. экономической свободы** фонда "Наследие" являются десять показателей, включая налогообложение, отношение зарплаты к ценам, права собственности и др.

В науке (а в последнее время и в публицистике) ведется активное обсуждение достоверности и точности подобных И., особенно на макроуровне. Причем диапазон мнений достаточно широк: от беспрекословного их признания до утверждений об их абсолютной непригодности для измерения и анализа агрегатных показателей. *Структурные сдвиги* в экономике (особенно усилившиеся в эпоху НТР) — по-

видимому, главная причина возникающих при этом затруднений.

2. В экономико-математической литературе — надстрочный [superscript] или подстрочный [subscript] буквенный либо цифровой указатель, которым снабжаются математические обозначения (чтобы отличать их друг от друга). Напр., *коэффициент прямых затрат* в *межотраслевом балансе* a_{ij} означает затраты продукции отрасли i на единицу продукции отрасли j, а коэффициент a_{ji}, наоборот, — затраты продукции отрасли j на единицу продукции отрасли i. Количество И. при переменных в какой-то степени характеризует сложность *экономико-математических задач*: различают задачи **одноиндексные, двухиндексные, трехиндексные** и т.д.

3. В библиотечных, почтовых и других *классификациях И.* — буквенное или цифровое обозначение (*код*).

4. См. также *Массив данных*.

ИНДЕКС ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ЦЕН, ИПЦ — см. *Индекс стоимости жизни, Индекс цен*. Ср. *Дефлятор валового национального продукта*.

ИНДЕКС РЕАЛЬНОГО ОБМЕННОГО КУРСА [real exchange index] — показатель конкурентоспособности страны на внешних *рынках*. Исчисляется по формуле:

$$K_{\text{р}} = \frac{P_{exp} \times K_{\text{ном}}}{P_{\text{вн}}},$$

где $K_{\text{р}}$ — реальный обменный курс; P_{exp} — средневзвешенная *цена* экспортных товаров за рубежом; $P_{\text{вн}}$ — средневзвешенная цена экспортных товаров внутри страны; $K_{\text{ном}}$ — номинальный *валютный курс* национальной денежной единицы.

Увеличение И.р.о.к. называется **реальным обесценением национальной валюты** и ведет к улучшению конкурентоспособности на внешних рынках ("свои" товары становятся дешевле, чем у иностранных конкурентов). Уменьшение индекса называется **реальным укреплением национальной валюты** и означает снижение конкурентоспособности.

Обычно для анализа динамики этого индекса используются данные об *индексах* потребительских цен в сравниваемых странах.

ИНДЕКС СТОИМОСТИ ЖИЗНИ [consumer price index, CPI], или **индекс потребительских цен (ИПЦ)** — *индекс цен* рыночной корзины (основных потребительских *товаров* и *услуг*), которая представляет собой покупки типичной семьи. Напр., расчет ведется по кругу 19 или 25 таких товаров. См. *Индекс, Индекс цен*.

ИНДЕКС ХОЗЯЙСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ [index of regional economic development] — новый показатель *пространственного анализа* экономики, предназначенный для сравнения уровня хозяйственного освоения природных территорий. Исчисляется по формуле:

$$I = 0{,}1\sqrt{V^2 / NS},$$

где V — суммарная *добавленная стоимость* или иной показатель, характеризующий объем хозяйственной деятельности (млн долл.); N — население (тыс. чел.); S — площадь территории (тыс. км^2). По аналогичным формулам рассчитываются индексы индустриального [index of regional industrial development], аграрного [index of regional agricultural development] развития, а также развития сервиса на территории [index of infrastructural development]. В этих случаях V — добавленная стоимость в соответствующих отраслях[24].

ИНДЕКС ЦЕН [price index] — индексный *показатель*, характеризующий средний темп изменения *цен товаров* за определенный период. Рассчитывается, как правило, для заданной более или менее широкой совокупности товаров и услуг при анализе экономических *процессов*,

[24] Известия РАН. Сер. геогр. 1995. № 5. С. 62.

соизмерении разновременных затрат и результатов производственной и торговой деятельности, в кредитовании, при расчетах компенсации *доходов* в периоды падения покупательной силы *денег*. В последнем случае особое значение приобретает расчет изменения цен набора товаров и услуг, существенных для уровня жизни населения — т.н. **рыночной корзины** (см. *Индекс стоимости жизни*). Наряду с этим применяются **индексы оптовых цен производителей.**

Существуют десятки методов расчета И.ц., различающихся как принципами отбора товаров и услуг для оценки, так и использованием разных способов усреднения (*средняя* арифметическая, средняя геометрическая и др.). Применяется также преобразование полученных индексов в более общие: напр., путем расчета средней геометрической из *индексов Ласпейреса* и *Паше* получают т.н. **"идеальный индекс *И. Фишера*"**.

ИНДЕКСАЦИЯ [indexing] — 1. Способ учета связи между экономическими величинами, при котором индексные *показатели* (*индексы*), характеризующие одни величины, отражаются на изменении других. Напр., И. *заработной платы* и пенсий вслед за ростом потребительских *цен* в периоды *инфляции*. Распространенный ее способ — автоматическая корректировка размеров выплат с учетом *темпов* инфляции, рассчитанных на базе *индекса цен*.

2. Чаще — индексирование в *информационно-поисковых системах*, операция составления **поискового образа** документа, т.е. выбор из текста этого документа ключевых слов, отражающих его содержание или тему. Применяется для машинного поиска нужного текста среди многих других.

3. Система построения индексов, принятая в какой-либо *классификации*.

ИНДИКАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ [indicative planning] — см. *Программирование (экономическое)*.

ИНДУСТРИАЛЬНАЯ ДИНАМИКА [industrial dynamics] — 1. См. *Системная динамика*.

2. Направление исследований, посвященных *процессам*, происходящим в промышленности (таким, как изменения ее отраслевой *структуры*, *фирм*, *технологий*); использует в основном *эволюционный подход* к экономическим явлениям. И.д. близко связана с направлением изучения промышленности, называемым **"Индустриальная организация"** (Industrial organization), предметом которой являются такие вопросы, как условия *конкуренции* между фирмами, их *эффективность* в разных отраслях, регулирование их экономической деятельности. И.д. активно развивается в Швеции и некоторых других странах Западной Европы, сторонники этого направления считают своими предшественниками *А. Маршалла, К. Викселля, Й. Шумпетера*.

ИНДУЦИРОВАННЫЕ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ [induced investment] — часть общих *капиталовложений*, которая определяется внутриэкономическими *факторами* (напр., прибыльностью вложений или потребностью сбалансирования отрасли производства для пропорционального и ускоренного развития). В отличие от *автономных капиталовложений*, они могут включаться (в *экономико-математических моделях*) в число *эндогенных величин*.

ИНЕРЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ [inert indicators] — *показатели*, остающиеся практически неизменными в течение длительных промежутков *времени* относительно независимо от принятия тех или иных хозяйственных *решений*. Наибольшей инерционностью обладают, напр., общая материалоемкость продукции народного хозяйства, соотношение между *национальным доходом* и *совокупным общественным продуктом* и т.п. Поэтому такие показатели используются как *параметры* в *моделях прогнозирования* развития экономики.

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ ИНВЕСТОР [institutional investor] — финансовая структура (*банк*, инвестиционный фонд, страховая компания и т.п.), размещающая

собранные у населения средства (*сбережения*) в *инвестиции*, приобретая для этого *акции* и другие ценные бумаги.

В этом смысл широко распространенного определения банков как **финансовых посредников**.

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ЭКОНОМИКЕ [institutional approach] — применительно к экономике такой подход к изучению *функционирования экономической системы*, при котором основное внимание уделяется роли **социальных, политических и экономических институтов**. Последние понимаются поразному: напр., лауреат Нобелевской премии *Д. Норт* рассматривает институты как набор правил *поведения* индивидуумов. Это разработанные людьми формальные (законы, конституции) и неформальные (договоры, добровольно принятые кодексы поведения) ограничения, а также факторы принуждения (напр., институт частной собственности, институты гражданского общества и т.д.). Институциональное развитие экономики, по Норту, происходит под влиянием взаимодействия между институтами и *организациями*, когда первые определяют правила игры, а вторые являются игроками.

В других случаях институтами называются собственно организации, т.е. государства, правительства, фирмы, так или иначе определяющие *функционирование экономической системы*, в том числе и юридическое закрепление традиций и норм *экономического поведения*, складывающихся исторически. При этом понимании И.п. рассматривается как "...тип экономического анализа, который делает упор на роль социальных, политических и экономических организаций в определении экономических событий"[25]. Основатели этого направления — Т. Веблен и У. Митчел. **Институциональными зависимостями** при этом называют такие экономические зависимости, которые устанавливаются нормативно, законодательным путем. Напр., такова зависимость налоговых поступлений в *бюджет* страны (суммы *налогов*) от *доходов* населения.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ [instruments] — 1. То же, что *управляющие параметры* в *системе* (иногда **инструментальные параметры, инструментальные величины, инструменты**)[26]. (Эти термины, введенные *Я. Тинбергеном*, особенно широко применяются в экономической литературе западных государств для характеристики экономических мероприятий и экономической политики их правительств.) В *экономико-математическом моделировании* в этом смысле обычно предпочитается термин *"управляемые переменные"*.

2. Иногда то же, что независимые переменные или *аргументы функции*.

ИНТЕГРАЛ [integral]. Различаются два понятия — неопределенный И. и определенный И.

Функция $f(x)$ от одной переменной x имеет **неопределенный И.:**

$$\int f(x)dx,$$

если существует такая функция $F(x)$, что ее *производная* $dF(x)/dx$ равна исходной функции $f(x)$. Функция $F(x)$ называется **первообразной** функции $f(x)$ и определена с точностью до постоянной величины C. По определению считают, что

$$\int f(x)dx = F(x) + C.$$

Рассмотрим теперь **определенный И.** Предположим, что функция $f(x)$ задана на интервале $[a, b]$. Составим следующую сумму (ее часто называют интегральной):

$$\overset{b}{\underset{a}{S}} f(x) = \sum_i f(y_i)(x_i - x_{i-1}),$$

причем точки x_i разбивают интервал $[a, b]$ на отрезки меньшей длины, а точка y_i лежит в отрезке $[x_i - x_{i-1}]$. Теперь будем увеличивать число точек так, что дли-

[25] The MIT dictionary of modern economics. 4-th ed.1994. P.209.

[26] См. сноску на с. 371.

на самого большого отрезка $[x_i - x_{i-1}]$ устремится к нулю. Тогда если существует предел интегральной суммы, то он называется И. $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ и обозначается:

$$\int_a^b f(x)dx.$$

Такой И. носит название **интеграла Римана** и в *экономико-математических исследованиях* применяется чаще всего. Есть и другие виды И., существующие для более широких классов функций.

Определенный и неопределенный И. связаны тем, что если существует первообразная $F(x)$ функции $f(x)$, то

$$\int_a^b f(x)dx \equiv F(b) - F(a).$$

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ КРИТЕРИЙ [integral criterion] — 1. **"Суммарный" *критерий оптимальности* во временном аспекте**, показывающий результаты деятельности *экономического объекта* не по *показателям* отдельно взятого года, а по сумме лет всего изучаемого периода (напр., 5 лет, если речь идет о пятилетнем планс). В самой общей аналитической (непрерывной) форме И.к. может быть записан следующим образом:

$$\int_0^t Q(t)u[x(t),t]dt \to \max,$$

где $x(t)$ — *вектор* потребительских *благ*; $u[x(t),t]$ — функция *общественной полезности* благ в разные моменты времени t; $Q(t)$ — *взвешивающая функция*. В *экономико-математических моделях* И.к. применяется не всегда: в ряде случаев расчет ведут по другим *показателям*, в частности берутся показатели последнего года планового периода (**терминальный критерий**). Так обычно строились пятилетние планы: планировался не суммарный национальный доход или, скажем, выпуск стали, добыча угля за пятилетку, а определялись рубежи на ее последний год.

2. **Критерий оптимальности в пространственном аспекте**, ориентированный на максимизацию среднего уровня удовлетворения *потребностей* разных социальных групп и всех членов общества, т.е. по существу И.к. оптимальности народного хозяйства выступает здесь как сумма частных (в том числе индивидуальных) критериев. Такой подход имеет тот недостаток, что максимум И.к. может быть достигнут при неоправданных различиях в жизненном уровне тех или иных социальных групп. Для устранения этого недостатка в *модель*, использующую данный И.к., вводятся дополнительные условия (*ограничения*). Возможен критерий максимизации общего *потребления* с равномерным (одинаковым) распределением между его членами — "уравниловкой", но он приводит к низкой *эффективности* труда. Нужен, следовательно, некоторый *оптимальный* уровень дифференциации в распределении благ, и тогда общее их производство и потребление окажется наибольшим.

ИНТЕГРИРОВАНИЕ [integration] — 1. Операция отыскания неопределенного *интеграла*, решения *дифференциального уравнения*.

2. Объединение.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ (ИСОД) [integrated data processing system] — *система* организации сбора, обработки и выдачи *информации* в *автоматизированных системах управления*. В ИСОД интегрируются сама информация, *каналы* информации, *память* системы. При этом для решения разных *задач* используются общие нормативно-справочные и частично общие исходные *данные*.

Интегрированные системы упорядочивают потоки информации, повышают эффективность ее использования. Важно, что собранная из разных источников в единой памяти системы (в ее *базе данных*) информация может быть затем многократно переработана и приспособлена к

конкретным потребностям любого звена *управления*.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ [integrated management system] — *система*, объединяющая автоматизированное *управление* технологическими процессами (*АСУ ТП*) и автоматизированное организационное управление (*АСУ*). Тенденция к такому объединению наблюдается на предприятиях металлургии, химии и других отраслей, где АСУ ТП наиболее развиты.

ИНТЕНСИВНОСТЬ [intensity] — 1. *Показатель*, которым измеряются "*потоки*": годовой выпуск *продукции* завода, оборот запасов на складе, интенсивность движения транспорта, годовой объем *потребления* пищевых продуктов в стране. Применяемое в описании *экономико-математической модели* выражение "x_i — интенсивность i-го *технологического способа производства*" обычно означает: "x_i — количество продукции, выпускаемой моделируемым *объектом* в год (или иной период времени) при использовании того вида технологии, который здесь обозначен индексом i". Бывает также, что И. оценивается не объемом продукции, а вовлекаемыми в производство ресурсами или иным способом.

Таким образом, И. технологического способа представляет собой величину, характеризующую меру его использования в расчете. Она может быть выражена в величинах, кратных показателю, принятому за единицу использования данного способа (**элементарный технологический способ**), либо в единицах времени работы по данному способу (в часах, месяцах и т.д.), либо в долевых единицах, характеризующих удельный вес данного способа в *плане*, либо в натуральных единицах продукции в расчете на планируемый период (объем производства) и т.д.

2. Мера реализации потенциальной *эффективности экономической системы* в процессе ее функционирования. См. *Интенсивный тип экономического роста*, *Экономическая эффективность*.

ИНТЕНСИВНЫЙ ТИП ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА [intensive growth] — такой *рост* народного хозяйства, который сопровождается повышением *эффективности экономической системы*, т.е. происходит за счет увеличения *производительности труда*, отдачи *основных фондов*, улучшения использования сырья и материалов (обычно при сочетании всех этих *факторов*). **Мерой интенсификации** в принципе служит снижение коэффициентов *затрат ресурсов* на единицу *конечной продукции* (напр., материалоемкости). Однако вследствие особенностей *технического прогресса* некоторые из них могут и должны расти: повышение энергоемкости производства может свидетельствовать вопреки сказанному о его интенсификации. В реальной действительности интенсивные факторы (источники роста) тесно переплетаются с экстенсивными (см. *Экстенсивный тип экономического роста*), т.е. связанными с привлечением дополнительной рабочей силы в общественное производство, а также с расширением обрабатываемых *земель* и т.д. В *экономико-математических моделях* бывает порой целесообразно с помощью сложных искусственных приемов различать два указанных типа экономического роста. Расчеты соотношения интенсивных и экстенсивных источников роста народного хозяйства производятся на основе аппарата *производственных функций*. Однако конкретные методики таких расчетов пока отработаны недостаточно. По разным же методам получаются весьма различные результаты.

ИНТЕРВАЛЬНЫЙ ПРОГНОЗ [interval prediction] — *прогноз*, которым указывается не единственное значение прогнозируемого *показателя* (или *вектор* значений), а некоторый интервал. Пример И.п.: "Население города *N.* составит в 2000 г. от 30 до 35 тыс. человек".

ИНТЕРВАЛЬНЫЙ РЯД [interval series] — см. *Временные ряды*.

ИНТЕРПОЛИРОВАНИЕ [interpolation] — отыскание промежуточной (неизвестной) величины динамического ряда

(напр., некоторого элемента временной последовательности). И. часто осуществляется с помощью выравненного графика этого ряда, а также аналитически. Аналогичная процедура, если искомое значение x лежит вне известного интервала, называется экстраполированием (экстраполяцией). См. *Время в экономической системе, Выравнивание временных рядов, Экстраполяция временного ряда.*.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ [interpretation] — См. *Формализация.*

ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ, ГЛОБАЛИЗАЦИЯ [internationalization of economy, globalization] — тенденция к созданию единого мирового хозяйства, свободного от *автаркии* отдельных стран. Интернационализируется, во-первых, торговля *товарами, услугами, технологиями;* во-вторых, движение *факторов производства* (капитала и рабочей силы); в-третьих, финансовые операции (*кредиты*, ценные бумаги, *производные финансовые инструменты*). Огромную и возрастающую роль в этих процессах играют международные электронные сети (Интернет и др.).

Если прежде было принято изучать экономику государства как относительно *замкнутую систему*, учитывая лишь некоторые "внешние" *ограничения* ее *модели*, то теперь (эту мысль, по-видимому, одним из первых высказал французский экономист Л. Столерю), напротив, нельзя говорить об *экономической системе* страны, как таковой, — надо изучать мировое хозяйство с учетом тех или иных "национальных ограничений" (особенностей). Приведя в пример Францию, Столерю предупреждал: "Если завтра мы вздумаем отказаться от "международных рамок", то немедленно отстанем на десятилетия в смысле уровня жизни и темпов развития"[27]. Тем более эта мысль актуальна для России и других бывших республик СССР, которые длительное время были фактически оторваны от мировой экономики.

Ученые полемизируют: является ли глобализация действительно новым явлением в мировой экономике, заменившим интернационализацию, зародившуюся в XX столетии, или же это просто новый термин для обозначения того же явления? Определенного ответа на этот вопрос пока, по-видимому, нет.

ИНФЛЯЦИОННЫЙ НАЛОГ [inflation tax] — потери реальных *доходов* населения вследствие *инфляции*, поскольку имеющиеся у него *деньги* теряют свою стоимость по мере роста *цен*. (Распространено иное, отсылающее в глубь истории название этого налога: **сеньораж**, хотя на самом деле этот термин используется в другом смысле и сейчас, означая плату монетному двору за чеканку и типографии — за печатание денег.)

Дефицит бюджета вынуждает правительство печатать деньги (увеличивать *денежную базу*) и это, как правило, является первопричиной роста инфляции. Если уровень инфляции равен i, а начальная величина базовых денег в экономике была H, то инфляционный налог равен iH — он в точности равняется дефициту бюджета, финансируемого путем печатания денег. Выраженный как доля *национального дохода*, инфляционный налог равен iH/pY, где i — уровень инфляции; H — денежная база; p — уровень цен; Y — объем продукции.

Дж. Кейнс писал: "Правительство может жить в течение длительного времени... за счет печатания бумажных денег... Это такая форма налогообложения, ускользнуть от которой наиболее трудно. Даже самое слабое правительство в состоянии ввести его в действие в ситуации, когда оно уже не способно ни на что иное"[28].

Однако возможности реального сбора денег таким путем не беспредельны: на определенном этапе ускоренная инфляция начинает "съедать" и доходы от И.н. Не безгранично и терпение

[27] *Stoleru L.* L'ambition internationale. P., 1987. P. 13.

[28] Цит. по: *Фишер С. и др.* Экономика. М., 1993. С. 648.

населения. Требуется еще и еще увеличивать денежную базу: это ведет к *гиперинфляции*.

ИНФЛЯЦИЯ [inflation] — процесс общего роста *цен*, приводящего к снижению покупательной способности *номинальной денежной единицы*. Различаются **медленная, "ползучая"** И. (обычно при этом *индекс цен* растет в пределах 4—6% в год), **ускоренная** ("**галопирующая**") И. (ее называют еще **И. двузначных процентов**) и, наконец, *гиперинфляция*, типичным примером которой было катастрофическое обесценение рубля в начале 20-х гг.

Существует ряд не только разных, но и противоречивых объяснений причин и трактовок экономических последствий И., возможной (вопреки расхожим мнениям) не только при рыночном, но и при централизованно планируемом хозяйстве (в последнем случае она обычно принимает скрытую форму, которая внешне проявляется во всеобщем дефиците *товаров* и *услуг*). Среди причин называется переполнение каналов денежного обращения (само слово И. происходит от inflatio — вздутие, переполнение):

— в результате оплаты труда (т.е. пополнения этих каналов), не дающего немедленной отдачи в виде оплачиваемых товаров и услуг (т.е. оттока денег из этих каналов). Таковы, напр., труд в строительстве, в производстве вооружений;

— в ситуации, когда *заработная плата* работников отрасли или производства, увеличивших *производительность труда*, оправданно повышается, но вслед за тем "по аналогии" повышают зарплату и в тех отраслях, где подобного роста эффективности не наблюдалось;

— вследствие "дефицитного" финансирования государственных мероприятий, когда рост государственных расходов не сопровождается соответствующими поступлениями средств в *бюджет*. Практика показывает, что *дефицит* государственного бюджета, не покрываемый внешними источниками (напр., иностранными кредитами), неминуемо ведет к И.;

— вследствие повышения предприятиями *цен* на *продукцию* как реакции на рост *издержек* (напр., в связи с повышением стоимости сырья и материалов, ростом заработной платы работников);

— т. н. "**бегства от денег**" в результате распространения **инфляционных ожиданий**, когда население, обнаруживая рост цен, торопится закупать *товары* впрок, тем самым стимулируя дальнейшее ускорение этого роста.

Перечисленные (и, возможно, иные) причины возникновения И. принято группировать в два понятия: **И. издержек** [cost-push inflation] и **И. спроса** [demand-pull inflation]. И многие экономисты спорят: какая из них первична, какая вторична.

Однако монетаристы утверждают, что И. — это всегда денежный феномен и ее динамика определяется количеством денег в экономике, а не непосредственно перечисленными причинами, лежащими "на стороне" производства, психологии и пр. Исходя из классического уравнения обмена (см. *Количественная теория денег*), они преобразуют его в **модель динамики И.**, которая показывает, что основная причина ее ускорения состоит в более быстром росте номинальной *денежной массы* по сравнению с ростом *национального продукта* в физическом выражении:

$$i(P) = \frac{i(M) \times i(V)}{i(Q)},$$

где $i(P)$ — *индекс* роста цен (индекс инфляции);

$i(M)$ — индекс роста денежной массы;

$i(V)$ — индекс роста *скорости обращения денег*, находящихся в обороте;

$i(Q)$ — индекс роста реального *продукта*.

Это означает, что темпы И. прямо пропорциональны темпам прироста денежной массы, темпам увеличения скорости денежного обращения и обратно пропорциональны темпам прироста реального продукта.

При росте И. падает запас *реальных денег* у населения и растет *скорость обращения денег*. Изменение массы денег

(напр., ее увеличение с помощью печатного станка) приводит с некоторым *лагом* к изменению уровня И.; в указанном случае — к его повышению.

И. не всегда проявляется открыто. Особенность И. в бывш. СССР — ее скрытый характер, хронический дефицит товаров, цены на которые оказывались ниже цен *равновесия* между *спросом* и *предложением*. Поэтому когда начали устанавливаться экономически оправданные *равновесные цены* (что является условием нормального функционирования народного хозяйства!), то явная И. достигла весьма высокого уровня, временами угрожая срывом в *гиперинфляцию*. Так было, напр., во второй половине 1992 г. после крупной операции кредитования промышленности, проведенной Центральным банком России, — что прервало начавшуюся было "шоковую терапию" экономики и перевело Россию в разряд тех постсоциалистических стран, которые проводят экономические реформы постепенно, т.н. градуалистским путем (*см. Градуализм*). Результат известен: трудности, переживаемые народом, остались; спад производства, временно замедлившийся, вскоре продолжился, в то время как страны, которые довели "шоковую терапию" до логического завершения, успешно вышли из кризиса и относительно быстро возобновили экономический рост (Польша, Эстония, Словения).

От И. сильнее всего страдают слои населения с фиксированными *доходами*, в т. ч. пенсионеры. Поэтому обычно вводится *индексация* — повышение фиксированных доходов в меру инфляции, что имеет большое социальное значение. Вслед за повышением цен растет, как правило, и зарплата, правда, с опозданием, что, по справедливому утверждению профсоюзов, приводит к относительному снижению жизненного уровня трудящихся.

В *краткосрочном периоде* безработица может быть снижена путем увеличения И. Поэтому некоторые экономисты возражали против политики подавления И. в России, утверждая, что "умеренная" И. (скажем, 8 — 10% в месяц) полезна в социальном смысле, и предлагая идти на увеличение денежной массы. Однако в *долгосрочном периоде* указанной связи нет — безработица останется на прежнем уровне. Между тем сохранение даже "умеренной" И. делает невыгодными *инвестиции* в производство и, значит, наглухо перекрывает перспективу возобновления *экономического роста*.

Измерение И. строится несколькими методами. Наиболее распространенный — на основе обобщенного *индекса потребительских цен* (обычно он относится к сумме потребительских цен в расчете на среднюю семью, среднее *домохозяйство*, причем за относительно продолжительный период времени, так как частичные повышения цен, напр. сезонные, инфляцией не считаются). Слово "обобщенный" означает, что при расчете индекса должна учитываться социальная структура населения. Для таких расчетов используются следующие показатели:

— **покупательная способность денег**, обычно измеряемая средним количеством товаров и услуг, которые можно приобрести за определенную денежную единицу или за среднюю по населению в целом или по отдельным социальным группам величину дохода (напр., за год);

— **изменение покупательной способности труда**, т. е. времени работы, необходимого для получения единицы данного товара (напр., сколько часов и минут труда требуются для покупки килограмма хлеба или мяса, автомашины или литра бензина);

— *дефлятор ВНП* (в этом случае возможно измерение индекса И. лишь с той периодичностью, с какой измеряется сам ВНП, — а это невозможно делать раз в неделю или даже чаще, как в случае с ИПЦ).

Для снижения темпов И. применяются разнообразные дефляционные (или антиинфляционные) меры: ограничение эмиссии денег, продажа ценных бумаг, повышение процентных ставок в сберегательных банках, вплоть до денежных

реформ и **деноминации валюты** (замены денежных знаков), что обычно оказывает ограничивающее воздействие на инфляционные ожидания населения. См. также *Акселерационистская модель инфляции, Инфляционный налог, Норма инфляции.*

ИНФОРМАТИКА [informatics] — 1. "Отрасль науки, изучающая структуру и общие свойства научной информации, а также вопросы, связанные с ее сбором, хранением, поиском, переработкой, преобразованием, распространением и использованием в различных сферах деятельности"[29]. В этом смысле речь идет о дисциплине, занимающейся проблемами научно-технической информации.

2. То же, что информационная технология, т.е. совокупность процессов сбора, хранения, поиска, переработки *данных* для получения *информации*, а также преобразования, распространения и использования этой информации. Все термины в нашем словаре, раскрывающие понятия И., относятся ко второму ее значению.

В США и некоторых других странах информатика как наука называется computer science.

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ [information model] — 1. Совокупность *сигналов*, несущих *информацию* об *объекте управления* и *внешней среде*, организованная по определенным правилам. Комбинации сигналов на мнемосхеме в кабинете директора, телевизионное изображение цеха, система математических формул и *базы данных*, характеризующих экономические *процессы* на предприятии, общее представление руководителя о *структуре* предприятия — все это И.м. разных типов, предназначенные для различных задач, технических средств и методов *управления*. Словом, это вся сумма сведений, знаний об объекте управления, а также о задачах, которые предстоит решать лицу, принимающему решение.

2. Более узко: схема *потоков* информации, обращающейся в процессе управления объектом. Напр., при создании *АСУ* формируется И.м. предприятия в виде *графа* — схемы, описывающей процедуры разработки *плана* и связи между ними (в том числе *обратные связи*). Это способствует упорядочению процессов управления, повышению гибкости информационных связей, оперативности и согласованности принятия *решений* на разных уровнях *системы*.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА [information system] — *система*, *элементами* которой являются не материальные *объекты*, а те или иные виды *данных* (*информации*), которые взаимодействуют и преобразуются в процессе ее *функционирования*. Напр., планирование и управление предприятием — И.с. В целом система управления экономикой страны — тоже И.с. огромных размеров. В применении к *автоматизированным системам управления* этот термин разъясняется в ст. "*Информационная система (в АСУ)*". См. также *Информационная модель.*

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА (В АСУ) [management information system] — система сбора, хранения, накопления, поиска и передачи *данных*, применяемых в процессе управления, планирования и организации производства. Это информационная подсистема *автоматизированной системы управления*. Она обычно включает следующие части: информационно-справочный фонд (архив, библиотека данных), язык АСУ, т.е. совокупность знаков и классификаторов (и правил обращения с ними), а также комплекс *моделей* и программ, обеспечивающих функционирование системы. Современные И.с. (в АСУ) часто выступают как *интегрированные системы обработки данных.*

При формировании И.с.(в АСУ) изучаются задачи управления и связи между ними. На этой основе выявляются нужные для их решения сведения и, следовательно, потребность в информации; отбрасываются ненужные потоки инфор-

[29] СЭС. С. 499.

мации, дополняются полезные потоки; устанавливаются периодичность и адреса поступления информации.

ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ СТАТИСТИКИ (ИВСС) [computerized statistical information network] — *система* средств вычислительной техники и связи для автоматизации процессов обработки и представления статистической *информации* с использованием *экономико-математических методов* и современной информационной технологии.

ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА (ИПС) [information retrieval system], или **информационно-справочная система**, — основанная на ЭВМ *система*, способная накапливать *информацию* в той или иной области знаний и выдавать ее по запросам, поступающим обычно с дистанционных пультов по каналам связи. Примеры бытовых информационно-справочных систем — устройства, которые выдают сведения о наличии мест в гостиницах города или билетов на самолеты.

Различают фактографические и документальные ИПС. В первых базы данных составляются из форматированных (формализованных) записей, во вторых записями служат различные неформализованные документы (статьи, рефераты, письма и т.п.). В фактографической системе каждая запись обязательно включает некий *признак*, который однозначно ее идентифицирует. Напр., в системе кадрового учета, включающей совокупность анкет, таким признаком (первичным ключом), может служить табельный (учетный) номер работника. С помощью дополнительных (или вторичных) ключей осуществляется подбор записей, обладающих теми или иными свойствами, — напр. выборка всех анкет людей данного возраста или данной профессии.

Принцип действия документальных ИПС основан на том, что каждому *документу*, хранящемуся в них (это может быть книга, бухгалтерская ведомость, статистическая сводка, письмо, статья из газеты и т.д.), присваивается "поисковый образ", т.е. стандартизированный перечень признаков, записанный на специальном *информационно-поисковом языке* (см. также *Дескриптор, Тезаурус*). Запрос также должен быть переведен на этот язык, и если при просмотре всех хранящихся в памяти машины поисковых образов найдутся такие, которые совпадут с поисковым образом запроса, значит, нужные документы найдены. Они и выдаются машиной.

ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВЫЙ ЯЗЫК (ИПЯ) [retrieval language, indexing language] — искусственный язык, предназначенный для записи и поиска *информации* в *информационно-поисковой системе*. Он обычно состоит из словаря (*тезауруса*) и грамматики различной сложности. Есть языки без грамматики (*коды*), а есть с весьма развитой грамматикой, имеющей разнообразные средства выражения отношений между словами (*дескрипторами*), что приближает ИПЯ к естественному.

ИНФОРМАЦИОННО-РАЗВИВАЮЩАЯСЯ СИСТЕМА [information-developmental system] — *самоорганизующаяся система*, управляющая своими информационными потоками и вместе с тем создающая новую *информацию*. Таковы, напр., наука, интеллект человека. И.-р.с. являются народное хозяйство, отрасль, предприятие: в них постоянно возникает и накапливается новая информация — экономическая, научная, организационная (изменение структуры) и т.д. Поскольку возникновение принципиально новых идей обычно непредсказуемо, это затрудняет *моделирование* подобных систем.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ (в экономике) [information processes] — *процессы* накопления, обработки и распространения *экономической информации* в целях принятия решений в экономике. Их можно разделить на три вида по назначению информации:

1) обеспечивающие выбор и формирование *целей* управляемого объекта — руководство (целеполагание);

2) предназначенные для разработки программы действий, т.е. методов, и определения средств достижения целей (распределения ресурсов, очередности действий и т.д.) — *планирование*;

3) обеспечивающие нормальное протекание управляемого процесса по заданной программе — *регулирование*.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЯЗЫКИ [information languages] — искусственные языки, используемые в *информационно-поисковых системах* (см. *Информационно-поисковый язык*), *АСУ, АСОД* (см. *Язык автоматизированной системы управления*) с целью описания обращающихся в них фактов и сведений (напр., для компьютерной *обработки данных*).

ИНФОРМАЦИЯ [information] — основное понятие *кибернетики*, точно так же **экономическая И.** — основное понятие *экономической кибернетики*.

Определений этого термина много, они сложны и противоречивы. Причина, очевидно, в том, что И. как явлением занимаются разные науки, и кибернетика лишь самая молодая из них. И. — предмет изучения таких наук, как *наука об управлении, математическая статистика,* генетика, теория средств массовой И. (печать, радио, телевидение), *информатика*, занимающаяся проблемами научно-технической И., и т.д. Наконец, последнее время большой интерес к проблемам И. проявляют философы: они склонны рассматривать И. как одно из основных универсальных свойств материи, связанное с понятием отражения.

При всех трактовках понятия И. она предполагает существование двух *объектов*: **источника** И. и **потребителя (получателя)** И. Передача И. от одного к другому происходит с помощью *сигналов*, которые, вообще говоря, могут не иметь никакой физической связи с ее смыслом: эта связь определяется соглашением. Напр., удар в вечевой колокол означал, что надо собираться на площадь, но тем, кто не знал об этом порядке, он не сообщал никакой И.

В ситуации с вечевым колоколом человек, участвующий в соглашении о смысле сигнала, знает, что в данный момент могут быть две *альтернативы*: вечевое собрание состоится или не состоится. Или, выражаясь языком теории И., *неопределенное событие* (вече) имеет два *исхода*. Принятый сигнал приводит к уменьшению неопределенности: человек теперь знает, что событие (вече) имеет только один исход — оно состоится. Однако, если заранее было известно, что вече состоится в таком-то часу, колокол ничего нового не сообщил. Отсюда вытекает, что чем менее вероятно (т.е. более неожиданно) сообщение, тем больше И. оно содержит, и наоборот, чем больше вероятность исхода до совершения события, тем меньше И. содержит сигнал.

Примерно такие рассуждения привели в 40-х гг. XX в. к возникновению **статистической**, или **"классической"**, теории И., которая определяет понятие И. через меру уменьшения неопределенности знания о свершении какого-либо события (такая мера была названа **энтропией**). У истоков этой науки стояли Н. Винер, К. Шеннон и советские ученые А.Н. Колмогоров, В.А. Котельников и др. Им удалось вывести математические закономерности измерения количества И., а отсюда и такие понятия, как **пропускная способность канала** И., емкость запоминающих И. устройств и т.п., что послужило мощным стимулом к развитию кибернетики как науки и электронно-вычислительной техники как практического применения достижений кибернетики.

Что касается определения ценности, *полезности* И. для получателя, то здесь еще много нерешенного, неясного. Если исходить из потребностей экономического управления и, следовательно, *экономической кибернетики*, то И. можно определить как все те сведения, знания, сообщения, которые помогают решить ту или иную *задачу управления* (т.е. уменьшить неопре-

деленность ее исходов). Тогда открываются и некоторые возможности для оценки И.: она тем полезнее, ценнее, чем скорее или с меньшими затратами приводит к решению задачи.

Понятие И. близко понятию *данные*. Однако между ними есть различие: данные — это сигналы, из которых еще надо извлечь И. Обработка данных есть процесс приведения их к пригодному для этого виду. Процесс их передачи от источника к потребителю и восприятия в качестве И. может рассматриваться как прохождение трех фильтров:

1) **физического**, или **статистического** (чисто количественное ограничение по пропускной способности канала, независимо от содержания данных, т.е. с точки зрения синтактики);

2) **семантического** (отбор тех данных, которые могут быть поняты получателем, т.е. соответствуют тезаурусу его знаний);

3) **прагматического** (отбор среди понятых сведений тех, которые полезны для решения данной задачи).

Это хорошо показано на схеме, взятой из книги Е.Г. Ясина об экономической информации (рис. И.8). Соответственно выделяются три аспекта изучения проблем И. — **синтаксический, семантический** и **прагматический.**

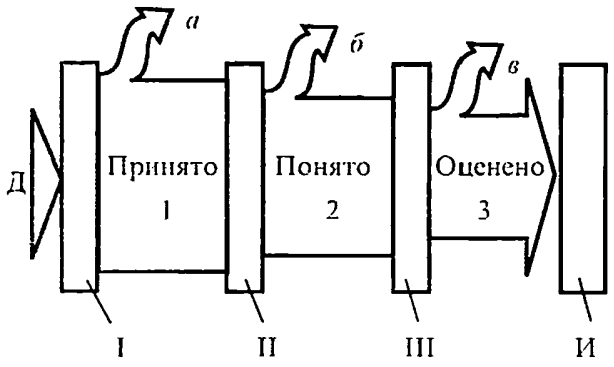


Рис. И. 8. Процесс передачи и восприятия информации:

Д — данные; I — физический фильтр (канал связи); 1 — статистическая информация; *а* — статистический шум; II — семантический фильтр (тезаурус); 2 — семантическая информация; *б* — семантический шум; III — прагматический фильтр; 3 — прагматическая информация; *в* — прагматический шум (ненужная, напр., избыточная информация); И — используемая информация

По содержанию И. подразделяется на **общественно-политическую, социально-экономическую** (в том числе экономическую И.), научно-техническую и т.д. Вообще же классификаций И. много, они строятся по различным основаниям. Как правило, из-за близости понятий точно так же строятся и классификации данных. Напр., И. подразделяется на **статическую (постоянную)** и **динамическую (переменную)**, и данные при этом — на постоянные и переменные. Другое деление — **первичная, производная, выходная И.** (так же классифицируются данные). Третье деление — И. **управляющая и осведомляющая**. Четвертое — **избыточная, полезная** и **ложная**. Пятое — **полная (сплошная)** и **выборочная**.

См. также *Банк данных, Данные, Выборочная информация, Избыточная информация, Обработка данных, Прагматический аспект информации, Релевантная информация, Сбор данных, Семантический аспект информации, Теория информации, Экономическая информация, Экономическая семиотика, Энтропия.*

ИНФРАСТРУКТУРА ЭКОНОМИКИ [economic infrastructure] — совокупность отраслей и видов деятельности, обслуживающих производство и хозяйство в целом, создающих для них как бы общий фундамент, опору. (Слово "инфраструктура" происходит от лат. infra — ниже, под и structura — строение, расположение.) К И.э. относятся сооружения транспорта и связи, складское хозяйство, энерго- и водоснабжение и т.п. Круг отраслей, относимых к И.э., определяется по-разному в разных странах. Их общее назначение — упрощать и делать более эффективными потоки товаров и услуг между продавцами и покупателями. Некоторые авторы к И. э. относят также науку, здравоохранение, систему образования, называя их **непроизводственной (социальной)** И.э.

Как правило, отрасли И.э., особенно такие, как дорожная сеть и сооружения, связанные с охраной природы, отличаются повышенной *капиталоемкостью*, окупаемость вложений в эти отрасли не всегда высокая, поэтому у фирм

и государства в целом часто возникает соблазн экономии на инвестициях в сооружение объектов И.э. как менее срочных и эффективных, чем непосредственно производственные инвестиции. На протяжении ряда лет по этой причине отрасли И.э. традиционно принадлежали государству и затраты на их развитие возлагались на государственный бюджет, т.е. на налогоплательщиков. Однако в постиндустриальных обществах в связи с ускорением научно-технического прогресса ситуация с эффективностью вложений в объекты И.э. существенно изменилась. Такие отрасли, как электронные коммуникации (включая космические), электроэнергетика, воздушный транспорт, водоснабжение и др., все больше переходят в руки частных компаний. Крупный бизнес учится учитывать и использовать внешние эффекты (см. *Внешние эффекты*), связанные с функционированием И.э., и усиливает свою экспансию в эту сферу. Возникло множество национальных и транснациональных компаний инфраструктурной специализации.

В рыночных государствах И.э. используется как один из рычагов регулирования рынка, ослабляющего воздействие экономических кризисов: создавая новые рабочие места в отраслях И.э., государство расширяет платежеспособный спрос и таким образом приводит экономическую систему в равновесие. Развитие И.э. способствует решению ряда социальных задач.

В России проблема оптимизации И.э. тесно переплетена с проблемой естественных монополий, особенно электроэнергетических и транспортных. Выдвигаются требования сокращения затрат на И.э., что естественно в условиях острых финансовых затруднений, испытываемых страной. Однако в народнохозяйственном масштабе проблема оптимизации И.э. сводится к проблеме нахождения таких пропорций между ней и основными отраслями материального производства, при которых общая *эффективность экономической системы* в целом окажется наивысшей.

ИПОТЕКА [mortgage] — система передачи недвижимого имущества под залог при получении экономическим субъектом займа, обычно долгосрочного. В наибольшей степени распространена в сельском хозяйстве (передача земли в залог) и в жилищном строительстве, где ипотечный процент определяет расходы населения на содержание жилья, приобретенного в рассрочку. Для осуществления этих операций существует сеть специализированных ипотечных *банков*. В России И. только начинает развиваться.

ИРРЕЛЕВАНТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ [irrelevant information] — см. *Релевантная информация.*

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ [artifical intellect] — "условное обозначение кибернетических систем, моделирующих некоторые стороны интеллектуальной деятельности человека — логическое, аналитическое мышление"[30].

IS—LM АНАЛИЗ — см. *Анализ кривых IS—LM.*

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА [executive system] — термин технической кибернетики, однако используется некоторыми экономистами в том же смысле, что *объект управления, управляемая подсистема, управляемая система.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ [operational, operations research] — прикладное направление *кибернетики*, используемое для решения практических организационных (в том числе экономических) *задач*. Это комплексная научная дисциплина. Круг проблем, изучаемых ею, пока недостаточно определен. Иногда И.о. понимают очень широко, включая в него ряд чисто математических методов, иногда, наоборот, очень узко — как практическую методику решения с помощью *экономико-математических моделей* строго определенного перечня задач. Главный метод И.о. — *системный анализ* целенаправленных действий

[30] СЭС. С. 507.

(*операций*) и объективная (в частности, количественная) сравнительная *оценка* возможных *результатов* этих действий.

Напр., расширение выпуска *продукции* на заводе требует одновременного и взаимосвязанного решения множества частных проблем: реконструкции предприятия, заказа оборудования, сырья и материалов, подготовки рынка сбыта, совершенствования технологии, изменений системы оперативно-производственного планирования и диспетчирования, организационной перестройки, перемещения руководящих работников и т.д. При анализе возможных последствий принимаемых решений приходится учитывать такие *факторы*, как *неопределенность, случайность* и *риск*. К решению столь сложных задач привлекают экономистов, математиков, статистиков, инженеров, социологов, психологов и др., поэтому одной из особенностей И.о. считают его междисциплинарный комплексный характер.

Операционные исследования прежде всего предназначены для предварительного количественного обоснования принимаемых решений, поскольку они, как видно из примеров, очень сложны, требуют больших затрат и, главное, могут реализоваться многими способами (эти способы называются *стратегиями* или *альтернативами*). Кроме обоснования самих решений И.о. позволяет сравнить возможные варианты (альтернативы) организации операции, оценить возможное влияние на результат отдельных факторов, выявить "узкие места", т.е. те элементы *системы*, нарушение работы которых может особенно сильно сказаться на успехе операции и т.д.

Таким образом, сущность задач И.о. — поиск путей рационального использования имеющихся *ресурсов* для реализации поставленной *цели*.

Количественные методы И.о. строятся на основе достижений экономико-математических и математико-статистических дисциплин (*теории массового обслуживания, оптимального программирования* и т.д.). Разные математические методы применяются (в тех или иных комбинациях) при решении различных классов задач.

Среди важнейших классов задач И.о. можно назвать задачи *управления запасами, распределения ресурсов* и *задачи назначения (распределительные задачи), задачи массового обслуживания, задачи замены оборудования,* упорядочения и согласования (в том числе *теории расписаний*), состязательные (напр., *игры*), *задачи поиска* и др. Среди применяемых методов — *математическое программирование (линейное, нелинейное* и т.п.), *дифференциальные и разностные уравнения*, методы *теории графов, марковские процессы, теория игр, теория (статистических) решений, теория распознавания образов* и ряд других.

Считается, что И.о. зародилось накануне Второй мировой войны, когда в Англии на одной радиолокационной станции была создана группа специалистов для решения технических задач с помощью математики. Они сосредоточили внимание на сравнении эффективности путей решения задач, поиске *оптимального решения*. Участие в этой группе представителей разных специальностей предопределило комплексный, или, как теперь принято говорить, *системный подход*. В настоящее время в этом направлении работают сотни исследовательских учреждений и групп в десятках стран. Организованы общества И.о., объединяемые международной федерацией (ИФОРС).

Методы И.о., как и любые математические методы, всегда в той или иной мере упрощают, огрубляют задачу, отражая нелинейные процессы *линейными моделями*, стохастические системы — *детерминированными* и т.д. Жизнь богаче любой самой сложной схемы. Поэтому не следует ни преувеличивать значения количественных методов И.о., ни преуменьшать его, ссылаясь на примеры неудачных решений. Уместно привести в связи с этим известное парадоксальное определение, которое дал крупный американский специалист в этой области Т.А. Саати: "Исследование операций представляет собой искусство давать плохие ответы на те практические вопросы, на которые даются еще худшие ответы другими способами..."

ИССЛЕДОВАТЕЛЬ (*системы*) [analyst] — см. *Наблюдатель*.

ИСТОЧНИК [source point] — 1. Термин *теории графов*; то же, что начальное *событие* в *сетевом графике*. См. *Событие, Сетевое планирование и управление (СПУ)*.

2. В сетевой постановке *транспортной задачи* — пункт производства (в отличие от пункта потребления, называемого *стоком*).

ИСТОЩИМЫЕ РЕСУРСЫ [depletable resources] — *ресурсы*, которые исчерпываются в процессе их использования (в отличие от возобновляемых ресурсов). В *экономико-математическом моделировании* приняты близкие термины: **невоспроизводимые и воспроизводимые** (в рамках данной *модели*). См. *Ресурсы*.

ИСХОД [event, outcome] — см. *Вероятность, Случайное событие*.

ИСХОДНЫЕ УРАВНЕНИЯ [primal equations] в задаче *линейного программирования* — совокупность уравнений задачи, включая уравнение *целевой функции*, которые в дальнейшем подвергаются преобразованиям, приводящим в конечном счете к отысканию *решения*.

ИТЕРАТИВНОЕ АГРЕГИРОВАНИЕ [iterative aggregation] — метод организации *информации* при решении *планово-экономических задач* большой размерности на основе итеративной увязки подзадач, *показатели* которых определены с разной степенью детализации. Этот принцип организации информации противоположен принципу, применяемому в *блочном программировании*: там исходная задача подразделяется на подзадачи, соответствующие разным уровням управления, в которых, однако, фигурируют показатели одной и той же степени детализации. См. также *Агрегирование*.

ИТЕРАТИВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ [iterative methods for optimal solutions] — заключаются в том, что вычислительный процесс начинают с некоторого пробного (произвольного) *допустимого решения*, а затем применяют *алгоритм*, обеспечивающий последовательное улучшение этого *решения*. Процесс таких проб продолжается до тех пор, пока не станет ясно, что либо дальнейшее улучшение решения невозможно (достигнут *оптимум*, причем во многих случаях требуется дополнительно проверить — *локальный* или *глобальный*), либо дальнейшие вычисления нецелесообразны, поскольку возможное улучшение *результата* не окупит дополнительных *затрат*. (В последнем случае для определения момента окончания вычислений используется прием, называемый **методом Лас-Вегаса**.)

Алгоритмы, применяемые при этом (**итеративные алгоритмы методов последовательного улучшения плана**), можно разделить на три класса:

1) при которых известно, что на каждой *итерации* решение улучшается, причем число таких итераций для достижения оптимума конечно;

2) при которых также каждая итерация улучшает решение, но оптимум достигается лишь как предел бесконечной последовательности решений (бесконечного вычислительного процесса);

3) алгоритмы, основанные на методе проб и ошибок, обеспечивают улучшение решения в целом, но не на отдельной итерации.

Примеры практического применения итерационных методов см. в ст. "*Базисное решение*", "*Симплексный метод*".

ИТЕРАЦИЯ [iteration] — повторное применение математической *операции* (с измененными *данными*) при решении вычислительных *задач* для постепенного приближения к нужному *результату* (это видно на блок-схеме вычисления среднего арифметического — рис. А.2 к ст. "*Алгоритм*"). Итеративные расчеты на ЭВМ характерны для решения экономических (особенно оптимизационных и балансовых) задач. Чем меньше требуется пересчетов, тем быстрее сходится алгоритм. См. *Итеративные методы решения оптимизационных задач*.

К

КАЛДОРА—ХИКСА КРИТЕРИЙ [Kaldor—Hicks criterion] — модификация принципа *оптимальности по Парето*: утверждение, которое сводится к тому, что переход от одного *состояния экономической системы* к другому повышает общее благосостояние, если те члены общества, которые выигрывают при этом переходе, потенциально способны компенсировать проигрыш тем, чье положение ухудшается.

КАНАЛ [channel] (в кибернетике) — устройство для передачи *информации*, рассматриваемое абстрактно, независимо от его физической природы (подобно тому, как, например, геометрия рассматривает объемы тел, отвлекаясь от материала, из которого они изготовлены).

Общей характеристикой для К. связи, для устройства в ЭВМ, называемого мультиплексным К., для К. *обратной связи* абстрактной *кибернетической системы* и т.д. является именно их способность передавать информацию. На эту способность оказывают влияние **шумы** или **помехи**. См. *Возмущение (возмущающее воздействие)*.

Идеальным К. считается такой, в котором помехи либо отсутствуют, либо они пренебрежимо малы.

КАНАЛ ОБСЛУЖИВАНИЯ [service channel] (встречаются также термины **"устройство"**, **"прибор"**, **"пункт"**, **"станция"** в том же смысле) — *понятие теории массового обслуживания*, означающее устройство или средство (или человека), способное в данный момент времени обслуживать лишь одно *требование*. **Пропускная способность канала** — один из определяющих *параметров* при решении задач массового обслуживания. Другой его важнейшей характеристикой является **среднее время обслуживания одной заявки.**

КАПИТАЛ [capital] — общеизвестное, но трудноопределимое понятие. Тем не менее существует ряд производных понятий — *Основной К.*, *Оборотный К.*, *Капиталовложения* и др., которые не вызывают существенных разногласий в хозяйственной практике и в экономической литературе (хотя и продолжается теоретическая полемика об их сущности, в частности их сходстве и различиях с введенными марксистской политэкономией понятиями "основные фонды", "оборотные фонды" и т.п.). К. *фирмы* или индивидуума измеряется через стоимости их имущества и нематериальных активов (см. *Активы*). В ряде *моделей* экономики К. рассматривается как один из первичных *факторов производства* наряду с *землей* и *трудом*, однако поскольку он сам создается в процессе производства и, строго говоря, не является первичным, некоторые экономисты оспаривают это представление.

КАПИТАЛИЗАЦИЯ [capitalization] — 1. Превращение в *капитал* будущих *доходов*; сущность К., таким образом, в накоплении будущих *потоков*, их превращении в ***запас*** (См. *Объемы, Резервуары*). Стоимость машины, напр., — это капитализированная стоимость будущих доходов от машины. *Цена земли* рассматривается как капитализированная *рента*, цена *облигации* определяется стоимостью будущих поступлений и т.д. Следовательно, это та сумма *денег*, которую мы готовы уплатить сегодня для приобретения права собственности на будущий поток дохода (при некоторой норме *временных предпочтений)*.

2. **К. *дохода*** [capitalization of earning power] — распространенный метод оценки стоимости предприятий и *фирм* (см. *Оценка бизнеса*).

3. **Рыночная капитализация компании** — совокупная текущая стоимость ее акций, обращающихся на рынке (рыночная, биржевая стоимость одной акции также называется ее К.).

КАПИТАЛИЗИРОВАННАЯ РЕНТА [capitalised value of a rent] — рыночная *цена* земли, определяемая как дисконтированная стоимость (см. *Дисконтирование*) всех будущих *доходов*, которые могут поступить в виде *ренты*. Зависит от размера ренты и от *процентной ставки* и исчис-

ляется по несколько измененной формуле дисконтирования: $V = R/r$, где V — дисконтированная стоимость (цена земли); R — рента (размер годового дохода); r — годовая ставка процента.

КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ [investment] — см. *Инвестиции.*

КАПИТАЛОЕМКОСТЬ [capital-intensiveness] — экономический *показатель*, отражающий затраты *капиталовложений*, приходящихся на производство единицы *продукции*. В статике исчисляется как среднее отношение объема капиталовложений к общей стоимости продукции. В динамике рассчитывается показатель *приростной К.*: дополнительные капиталовложения, необходимые для прироста продукции на единицу.

КАПИТАЛЬНЫЕ БЛАГА [capital goods] — принятое в литературе обозначение средств производства как одной из компонент *экономико-математической модели.*

КАПИТАЛЬНЫЙ ЦИКЛ [capital cycle] — период функционирования новых предприятий, построенных в результате определенных капитальных затрат (*инвестиций*).

КАРТА БЕЗРАЗЛИЧИЯ [indifference map] — см. *Кривые безразличия.*

КАРТЕЛЬ [cartel] — 1. Соглашение (обычно в условиях *олигополии*) между конкурирующими продавцами о совместной политике в области *цен* и объемов продаж.

2. Группа экономических субъектов, заключивших картельное соглашение (организация). Как правило, методом достижения целей К. является повышение цен, для чего уменьшаются объемы, т.е. *предложение*. (Хотя в некоторых случаях участники К. в целях совместного завоевания рынков идут и на согласованное снижение цен на свои товары, подавляя этим внешних конкурентов.) Картельное *ценообразование* сильно зависит от *эластичности спроса*: чем она ниже, тем больше шансов на успех политики К. Наверное, самым большим успехом подобного рода в истории был нефтяной кризис, по политическим причинам навязанный миру картелем ОПЕК в 1973—1974 гг., когда цены на рынке многократно поднялись. Но затем в результате принятых западными странами мер по накоплению резервов нефти и технологическому прорыву в области снижения энергоемкости хозяйства, преимущества К. в значительной мере сошли на нет. Дальнейшие попытки повышения цен или предотвращения их возможного снижения приводили к более скромным результатам.

Картельные соглашения преследуют также цель раздела рынка сбыта однородного товара между олигополистами (в обусловленной соглашением пропорции, по территориальному принципу и т.д.). Некоторые К. создают специальные финансовые фонды, а в случаях нарушения картельных соглашений штрафуют участников, не выполняющих свои обязательства, отбирают у них выданные лицензии и квоты.

Поскольку ценовой сговор олигополистов, как явный (картельный), так и тайный, во многих странах осуждается и подпадает под действие антимонопольного законодательства, сфера распространения К. последние годы сократилась. В наше время легальные К. действуют и даже поддерживаются правительствами лишь при экспортных операциях (напр., в США существует закон, делающий исключение из антимонопольного законодательства и запрещающий преследование ассоциаций, создаваемых американскими экспортерами, чтобы на равных конкурировать с иностранными картельными объединениями), а также в случаях, когда государство бывает заинтересовано в укрупнении мелких фирм и компаний в целях их перевода на более высокий научно-технический уровень (так было в Японии вскоре после Второй мировой войны), и некоторых других ситуациях.

КАУЗАЛЬНЫЙ ПОДХОД [causal approach] применительно к изучению экономики — подход, при котором отыскиваются причины (лат. causa — причина) действий и решений людей, участвующих в экономическом процессе (ср. *Онтологический подход*).

КАЧЕСТВО [quality] — совокупность свойств *объекта*, обусловливающих его способность удовлетворять определен-

ные *потребности* в соответствии с его назначением. (Иногда понятию К. придается более узкое, частное значение — тогда этот термин однозначен термину "**свойство**". Мы не касаемся здесь также его значения как философской категории.) Одной из общих характеристик К. *экономической системы* (наряду с удовлетворительностью, неудовлетворительностью и т.д.) является *оптимальность*. На шкалах W и $U_1 \ldots U_n$ (см. рис. Э. 2 к ст. "*Экономическая система*" на с. 415) они соответствуют разным участкам (точкам). Соответственно оптимальность как оценка есть лишь одна из возможных характеристик К. принимаемых *решений*, *состояния системы* или ее *поведения*. Частными характеристиками К. экономической системы, ее свойствами являются *эффективность*, *продуктивность*, *устойчивость*, **лабильность** (способность к быстрым изменениям структуры) и др.

Описательная наука должна, очевидно, с равным вниманием рассматривать все виды К. состояния и поведения анализируемой экономической системы. Иное дело — практические задачи, научное обоснование наилучших решений (напр. экономической политики государства): практические нужды часто требуют *анализа* экономики прежде всего с позиций *оптимума*, *оптимальности*. Наука должна подсказывать возможности именно оптимальных решений, для чего прежде всего необходимо понять, что́ есть *оптимальное функционирование экономической системы*, как оно может осуществляться. Так что повышенное внимание к понятию "оптимальность", сделавшее его центральным понятием *экономико-математических исследований*, объясняется прежде всего практическими потребностями.

Последнее время в теории *исследования операций* и в теории *фирмы* получает признание понятие *сатисфакции*, т.е. удовлетворения результатом (в данном случае речь идет не об оптимуме, а об удовлетворительном результате, который не хуже некоторого **заданного уровня**); на микроэкономическом уровне в экономических исследованиях получило применение также понятие т. н. *рационального поведения* (т. е. рациональности, а не обязательно оптимальности решений и действий).

В более широком смысле рациональность становится одной из важных характеристик качества экономической системы, пожалуй, наиболее адекватно учитывающей такие ее свойства, как *сложность*, *неопределенность* и т.п.

Объективно существует и должно существовать различие между лучшим или не лучшим К. экономической системы, а следовательно, между лучшей или не лучшей реализацией *цели* экономической деятельности, что может зависеть от реальных возможностей, от воздействия *управляющих факторов*, и конечно, от представления общества о том, какова, собственно, эта цель. См. также *Критерий оптимальности*.

КВАДРАНТ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА [I.O. matrix quadrant] — часть таблицы межотраслевого баланса к ст. "*Межотраслевой баланс (МОБ)*". Сам этот термин отражает тот факт, что наиболее распространенные стоимостные МОБ делятся на четыре части: первый, второй, третий, четвертый квадранты, у каждого из которых, как показано в ст. "*Межотраслевой баланс (МОБ)*", свое экономическое содержание.

В последнее время таблицы этих балансов усложнились, их частей стало больше. Кроме того, МОБ в натуральном выражении обычно строятся из двух частей, поэтому многие авторы стали применять вместо слова "квадрант" термин "**раздел баланса**".

КВАДРАТИЧНАЯ ФОРМА[31] [quadratic form] от n переменных $x_1, x_2, \ldots, x_n$ — сумма, каждый член которой является квадратом одной из них или произведением двух различных переменных.

Общий вид:

$$F(x) = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_i x_j.$$

Матрица $A = (a_{ij})$ называется **матрицей К.ф.** $F(x)$.

[31] Форма — однородный многочлен, т.е. многочлен, степени всех членов которого равны (линейная, квадратичная, кубичная и тому подобные формы).

К.ф. $F(x)$ называется **положительно (отрицательно) определенной**, если она больше (меньше) нуля для всех x не равных нулю. Если К.ф. больше или равна нулю, или меньше или равна нулю при любых x, то она соответственно полуположительно и полуотрицательно определена. Во всех остальных случаях она является **неопределенной**. При этом если К.ф. $F(x)$ положительно определена, то форма $-F(x)$ отрицательно определена.

КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ [quadratic function] — функция вида $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$). График К.ф. — парабола, вершина которой имеет координаты $[-b / 2a, (b^2 - 4ac) / 4a]$, при $a > 0$ ветви параболы направлены вверх, при $a < 0$ — вниз (см. рис. Г. 5 на с. 68). Выражение $[b^2 - 4ac]$ называется **дискриминантом** и обозначается буквой D. Дискриминант применяется при анализе К.ф.

КВАДРАТИЧНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [quadratic programming] — раздел *выпуклого программирования*: совокупность методов решения *экстремальных задач*, в которых *целевая функция* (*критерий*) представляет собой многочлен второй степени (см. *Квадратичная форма*), а *ограничения* линейны. В матричной форме может быть записана следующим образом:

$x' Dx + (c', x) \rightarrow \max$

при условиях $Ax = b$, $x \geq 0$.

Здесь x — n-мерный *вектор-столбец*; x' и c' — n-мерные *вектор-строки*; b — m-мерный вектор-столбец; A — *матрица* размерностью $m \times n$; D — *квадратная матрица* (если она равна нулю, то получаем задачу линейного программирования). Может быть построена и *двойственная задача* К.п.

Задачи К.п. формулируются, напр., когда *оптимум* зависит от объема *продукции* и *цен*, в свою очередь зависящих от объема. Наиболее эффективно они решаются в тех случаях, когда их удается свести к задачам *линейного программирования*. Но разработаны и специальные методы их решения.

КВАДРАТНАЯ МАТРИЦА [square matrix] — $m \times n$ *матрица*, у которой число *строк* и *столбцов* равно, т. е. $m = n$ (*индекс* строки $i = 1,2,\ldots, m$, а индекс столбца $j = 1,2,\ldots, n$). Все *элементы*, для которых $i=j$, начиная со стоящего в левом верхнем углу элемента с индексами (1,1) и заканчивая стоящим в правом нижнем углу элементом с индексами (n,n), называются элементами *главной диагонали*. Для экономических приложений важно, что такая матрица имеет *определитель* (или детерминант) — число, получаемое из ее элементов по определенному правилу, и если определитель не равен нулю, К.м. может подвергаться *обращению*. **Следом К.м.** называется сумма элементов ее главной диагонали. Примеры К.м. см. в ст. *"Блочная матрица"*, *"Блочно-диагональная матрица"*, *"Блочно-треугольная матрица"*, *"Единичная матрица"*, *"Диагональная матрица"*, *"Треугольная матрица"*.

КВАЗИДИНАМИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ [quasidynamic dependence] — зависимость между разновременными явлениями, в которой не проявляется динамическая закономерность (напр., *рост*, *колебания*, снижение).

КВАЗИОПТИМИЗАЦИЯ [quasioptimization] — метод *решения задач*, сущность которых состоит в том, что находится не строго *оптимальное решение*, а некоторое *множество* решений, близких к оптимальному. Такое множество называется **квазиоптимальным множеством.**

КВАЗИСТАЦИОНАРНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС [quasistationary economic process] — *процесс*, при котором происходит относительно медленное изменение условий, что позволяет при принятии долгосрочных хозяйственных *решений* опираться на текущие *показатели* (*данные* о *себестоимости продукции*, *спросе* на нее и т.д.). Ср. *Нестационарный экономический процесс*, *Стационарный экономический процесс*.

КВАЛИМЕТРИЯ [qualimetry] — научная дисциплина, изучающая и реализующая методы количественной оценки *качества* продукции. Качество трактуется в ней как некоторая совокупность отдельных полезных свойств, причем часто как *совокупность* с *иерархической структурой*: эти свойства подразделяются по уровням в зависимости от их степени общности (напр., качество дома на верх-

нем уровне характеризуется функциональностью и эстетичностью, на следующем уровне функциональность подразделяется на свойства удобства и надежности, далее характеристика удобства на следующих уровнях доводится до таких менее общих свойств, которые уже оказываются непосредственно измеримыми (площадь и высота помещений, теплоизоляция и т.п.).

В К. широко применяются *экспертные оценки.*

КВАНТИФИКАЦИЯ [quantificaion] — сведение качественных характеристик к количественным для следующего этапа — *измерения*, т.е. придания *результату* численного значения.

КВАНТОРЫ [quantifiers] — символы $\forall$ и $\exists$.

К. общности [generality q.] (перевернутая буква А от нем. alle — "все") — читается "для всех...". Напр., высказывание ($\forall x \in M$) читается "для всех x, принадлежащих множеству М...".

К. существования [existential q.] обозначается перевернутой буквой Е (от нем. existieren) и заменяет слово "существует". Напр., ($\exists x \in M$) расшифровывается так: "существует элемент x, принадлежащий множеству M".

С К. можно производить определенные действия. Напр., при отрицании К. $\exists$ заменяется на $\forall$, и наоборот:

$$\neg \forall \ldots = \exists \ldots$$

Если рассмотреть высказывание "для любого x, принадлежащего M, $P(x)$ — истинно", то отрицание этого высказывания будет: "существует x, принадлежащий M, такой, что отрицание $P(x)$ истинно". Или, пользуясь символической записью:

$$\neg((\forall\ x \in M)\ (P(x)=\text{И})) = \exists(x \in M)\ (\neg P(x) = \text{И}).$$

КВОТА [quota] — один из способов прямого *управления* в экономике, используемый главным образом тогда, когда регулируемая государством *цена* устанавливается ниже точки *равновесия*. Неизбежный при этом *дефицит* преодолевается выдачей *экономическим субъектам* К. на право покупки или продажи определенного количества *товара*. И наоборот, производственные К. на объем выпуска применяются для поддержания высокого уровня цен на некоторые товары. Во многих странах распространены также **импортные и экспортные К.**: определяемые государством лимиты объемов (иногда в стоимостном выражении) *импорта* или *экспорта* какого-либо вида *продукции* на определенный период.

КЕЙНСИАНСКАЯ ТЕОРИЯ ЭКОНОМИКИ [Keynesian economics] — направление современной западной экономической мысли (основоположником которого был английский экономист *Дж. М. Кейнс*), оказавшее значительное влияние на экономическую политику многих развитых стран после Второй мировой войны. Среди ведущих представителей этого направления — лауреаты Нобелевской премии по экономике *Л. Клейн, Ф. Модильяни, П. Самуэльсон, Дж. Тобин* и другие крупные ученые. Основные принципы К.т.э. были изложены в труде Кейнса "Общая теория занятости, процента и денег" (1936), переведенном на многочисленные языки мира, в том числе и на русский.

Кейнсианство в противоположность либералистским экономическим идеям доказывало необходимость государственного вмешательства в ход экономических процессов (это на Западе называется **активизмом**) — напр., для преодоления экономических кризисов, ускоренной *инфляции*. В центре внимания К.т.э. — *макроэкономические* проблемы. Кейнс анализировал не столько индивидуальное *поведение* участников экономического процесса, сколько соотношение между *совокупным (агрегатным) спросом* и *предложением*, ввел в науку понятия *предельной склонности к сбережениям* и *предельной склонности к потреблению*. В его *моделях* совокупные *инвестиции* (I) приравнены к *сбережениям* (S), т.е. все сбережения так или иначе обращаются в экономике в инвестиции.

Кейнс ввел также понятие *эффективного спроса* — такого, который как бы тянет за собой предложение, подталкивая развитие производства. Он разделил *спрос на деньги* на две части: спрос по т.н. **трансакционным мотивам**, т.е. спрос

на активные *денежные остатки* (для приобретения *товаров* и *услуг*), и по **спекулятивным мотивам** (включая мотив предосторожности вследствие *неопределенности* будущего) — спрос на пассивные остатки. Он утверждал, что именно инвестиции, а не сбережения вызывают изменения в национальном доходе и происходит это через механизм *мультипликатора*. Если рост сбережений не компенсирован ростом инвестиций, *доход* упадет и *безработица* усилится.

Кейнс выдвинул идею *равновесия* рыночной *экономической системы* в условиях неполной занятости (см. *Естественная норма безработицы*), полемизируя с представителями неоклассицизма (см. *Неоклассическая теория экономики*) и утверждая, что в конкурентной экономике не существует механизма, гарантирующего полную *занятость*. Чтобы избежать массовой безработицы, он считал необходимым вмешательство государства, которое должно стимулировать спрос на товары путем финансирования инвестиций из *бюджета*, воздействуя таким образом на рост производства. *Бюджетной политике* государства он отдавал предпочтение перед политикой монетарной как главному инструменту *регулирования* экономики.

Проводя кейнсианскую экономическую политику, многие государства Запада вскоре после Второй мировой войны на определенный период добились безусловного успеха в борьбе с циклическими кризисами, но впоследствии этот механизм стал давать сбои. Вновь возникла массовая безработица, страны начали "вползать" в новое состояние — *стагфляцию*. Ряд положений Кейнса был скорректирован, возникло течение **неокейнсианства**, ряд ученых попытались найти возможности соединения идей кейнсианства и неоклассицизма.

Важным считается стремление Дж. Кейнса "...сформулировать теорию в форме моделей, в которых ключевые переменные и взаимосвязи были выражены таким образом, что их можно было бы квантифицировать и проверить. Стимулы, которые дала "Общая теория..." для создания проверяемых моделей экономического поведения, являются одной из причин успеха кейнсианской революции". Так пишет английский историк экономических учений М.Блауг[32].

КЕЙНСИАНСТВО — см. *Кейнсианская теория экономики.*

КЕМБРИДЖСКОЕ УРАВНЕНИЕ [Cambridge equation] — исходная *модель количественной теории денег* (в наиболее упрощенной ее версии, трактующей пропорциональную зависимость абсолютного уровня *цен* от номинального количества *денег* в стране):

$$M_s = k\,PQ,$$

где M_s — *предложение денег*; P — абсолютный уровень *цен*; Q — объем производства и, следовательно, PQ — национальные расходы, которые равны *национальному доходу*. Если коэффициент k и Q в К.у. являются константами, то изменение номинального количества денег должно приводить к пропорциональному изменению абсолютного уровня цен.

См. *Количественная теория денег, Монетаризм, Фишера уравнение.*

КИБЕРНЕТИКА [cybernetics] — наука об общих принципах *управления*, понимаемого как организация целенаправленных действий путем переработки *информации*. См. *Экономическая кибернетика.*

КИБЕРНЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА [cybernetic system] — "множество взаимосвязанных объектов, называемых элементами системы, способных воспринимать, запоминать и перерабатывать информацию, а также обмениваться информацией" (В.М. Глушков)[33]. Кибернетика рассматривает системы независимо от природы входящих в них элементов, поэтому применяется также термин "абстрактные К.с.". Регулятор температуры, человеческий мозг, экономика, общество — все они могут рассматриваться как К.с.

К.с. свойственны **самоорганизация** и **самообучение** (адаптация, накопление опыта).

Системы с управлением обладают также свойством **целеустремленности**.

---

[32] *Блауг М.* Экономическая мысль в ретроспективе. М., 1994. С. 628.

[33] БСЭ. Т.12. С. 75.

Такие системы можно представить в виде двух *подсистем* — управляющей и управляемой, или *объекта управления*. Они находятся во взаимодействии, т.е. не только управляющая система передает *информацию* (команды, сигналы) управляемому объекту, но и обратно поступает информация о *состоянии* последнего. Поэтому важнейшим видом К.с. являются системы с *обратной связью*.

КЛАССИФИКАТОР [classifier] в *информатике* — систематический свод, перечень каких-либо *объектов*, позволяющий находить каждому из них свое место и определенное (обычно числовое) обозначение. *Признаком* классификации является свойство (характеристика) объекта, позволяющее установить его сходство и различие с другими объектами классификации.

Существуют различные К. — продукции, предприятий, технических систем, книг и статей и многие другие. К. бывают **локальные** (для отдельных предприятий) и **общие**.

К. необходимы для компьютерной обработки *экономических данных*. Вместе с *дескрипторами* (точными обозначениями) они составляют *язык автоматизированной системы*. Это означает, что с помощью К. экономические данные кодируются, т.е. представляются в форме, которая удобна для переработки средствами вычислительной техники.

КЛАССИФИКАЦИЯ [classification] — 1. Отнесение *объектов*, *элементов* некоторого *множества* к тому или иному классу (*подмножеству*, элементы которого характеризуются неким существенным *признаком* или группой существенных признаков).

2. Результат этого процесса.

Существенный признак, по которому проводится К., называется ее **основанием** или *критерием*. Полученные в результате К. сведения об объекте называются **номинальными данными**. По своему смыслу К. представляет собой систему с *иерархической структурой*.

Традиционно К. в естественных и технических науках подчиняется строгим правилам: а) в одной и той же К. применяется только одно основание; б) сумма подмножеств (классов) должна равняться классифицируемому множеству; в) ни один элемент одного подмножества (класса) не должен одновременно входить в другое подмножество (правило взаимоисключения); г) К. должна быть последовательной (включать все ступени иерархии без "перескакивания" через некоторые из них).

Однако К. в общественных науках не всегда подчиняются приведенным правилам: они не имеют, напр., исчерпывающего характера, предусмотренного правилом б), границы между классами в них размыты, неопределенны; критерии К. в них, как правило, являются многомерными (одни и те же характеристики могут быть свойственны разным классам и различия между ними прослеживаются лишь в совокупности характеристик, через их различные комбинации, приоритеты и соотношения). Здесь также более важен, чем в естественных науках, исторический аспект: постоянное взаимопересечение, изменение, возникновение и отмирание классов и самих классифицируемых явлений.

В настоящее время быстро развиваются математико-статистические методы автоматической К. объектов с помощью ЭВМ. В их основе лежит анализ информации о каждом объекте, которая вводится в вычислительное устройство, и определение на ее основе в соответствии с принятым **решающим правилом** его принадлежности к тому или иному классу. См. *Распознавание образов*.

КЛАССИЧЕСКАЯ ДИХОТОМИЯ [classical dichotomy] — см. *Банки*.

КЛАСТЕР-АНАЛИЗ [cluster analysis] — см. *Многомерный статистический анализ*.

КЛЕЙНА МОДЕЛИ [Klein models] — 1. *Макроэкономическая модель* развития экономики США за 1921—1941 гг. Все экономические связи в ней представлены в линейной форме, что облегчает решение. Модель состоит из трех *структурных уравнений* и трех тождеств. Уравнения включают *функцию потребления*, функцию *инвестиций*, функцию *заработной платы* в частном секторе; тождества включают стандартное равенство *национального дохода* (плюс косвенные *налоги*) сумме потребления, инвестиций и

государственных расходов, равенство национального дохода сумме заработной платы в частном и государственном секторах, плюс прибыль и, наконец, равенство прироста капитала инвестициям. Была опубликована лауреатом Нобелевской премии профессором Пенсильванского университета *Лоуренсом Клейном* в 1950 г.

2. Макроэкономическая модель Клейна—Гольдбергера для экономики США периода 1929—1952 гг. (кроме военных лет). Состоит из 20 уравнений, 15 из которых отражают *экономическое поведение* и носят стохастический характер, а 5 — тождества. В центре ее, в соответствии с *кейнсианской теорией экономики*, — фактор совокупного потребительского *спроса*, а также другие вещественные (производство) и монетарные *переменные*. Модель была опубликована в 1955 г. и оказала большое влияние на всю последующую практику разработки и применения больших макроэкономических моделей в США и в других странах Запада. Имя Л. Клейна связано также с наиболее известной в мире макроэкономической прогнозной моделью экономики страны — *Уортонской моделью* (см.).

КЛИРИНГ [clearing] — в банковском деле система безналичных расчетов за *товары* и *услуги*, основанная на зачете взаимных требований и обязательств. Используется *банками* в целях уменьшения потребности в средствах и упрощения обмена платежами. Взаимозачет может быть **двусторонним** (между двумя банками) и **многосторонним**. В системах, охватывающих подобными взаимными расчетами множество банков, создаются местные, региональные и национальные клиринговые палаты, в том числе автоматизированные.

КОАЛИЦИЯ [coalition] — понятие *теории игр*, объединение двух и более *игроков*, участвующих в *кооперативной игре*. Образование К. требует выполнения участниками определенных договорных обязательств (раздел *выигрыша* по некоторым правилам, обмен *информацией* и т.д.). В некоторых играх К. постоянны, в других каждый игрок обладает правом входить или выходить из них. Исследование устойчивости подобных К. — раздел теории кооперативных игр.

КОББА—ДУГЛАСА ФУНКЦИЯ [Cobb—Douglas production function] — *производственная функция*, примененная американскими исследователями Ч. Коббом и *П.Дугласом* при анализе развития экономики США в 20—30-х гг. XX века. Имеет простую алгебраическую форму:

$$N = A \cdot L^{\alpha} K^{\beta},$$

где N — *национальный доход*; A — коэффициент размерности; L и K — соответственно объемы приложенного труда и капитала; α и β — константы (*коэффициенты эластичности производства* по труду L и капиталу K).

Функция — однородная степени $\alpha+\beta$; следовательно, увеличение L и K в одинаковое число раз m увеличивает доход в $m^{\alpha+\beta}$ раз. Если сумма $\alpha+\beta$ равна единице — функция линейно однородная; если больше или меньше единицы, имеет место *эффект масштаба* (соответственно положительный или отрицательный).

К.—Д.ф. основывается на предположениях о понижающейся предельной отдаче ресурсов (см. *Закон убывающей отдачи, Предельный эффект затрат*), постоянстве коэффициентов эластичности производства по затратам ресурсов. *Эластичность замещения ресурсов* в любой точке кривой К.—Д.ф. равна единице.

Хотя К.—Д.ф. нельзя отнести к линейным, значения *параметров* A, α, β можно оценить с помощью линейного *регрессионного анализа* по *методу наименьших квадратов*. Для этого ее приводят к линейному виду, прологарифмировав обе части уравнения (обычно здесь берутся натуральные логарифмы):

$$\ln N = \ln A + \alpha \ln L + \beta \ln K .$$

Модификация функции, учитывающая технический прогресс, достигается введением дополнительного сомножителя e^{π}, где π — темп технического прогресса (константа).

КОВАРИАЦИЯ [covariance] — см. *Корреляция*.

КОД [1. code, 2. code value] — 1. Совокупность знаков (символов), называемых **алфавитом кода**, и системы определен-

ных правил представления *информации* (**кодирования**) в виде наборов таких знаков (ими могут быть как цифры, так и буквы и другие обозначения, поэтому различаются К. цифровые, алфавитные, алфавитно-цифровые и др.).

2. Условное обозначение *объекта*, принятое для него по правилам данного К. (в значении 1), с использованием его алфавита (напр., К., или шифр города в системе междугородной телефонной связи).

Символы К. называются **буквами** его **алфавита**, количество букв в алфавите — его **мощностью**, любая конечная последовательность букв в алфавите — **словом** в этом алфавите. Определение объекта по кодовому обозначению (в процессе *декодирования*) называется его *идентификацией*.

В *системах управления* применяются К. видов *продукции*, т.е. числа или символы, которыми заменяются названия (напр., К. причин брака в цехе; К. цехов при расчетах производственной программы завода; К. предприятий при отраслевых расчетах; К. профессий в кадровых информационных системах и др.).

В каждой АСУ применяются **унифицированные** (или подлежащие унификации) и **местные** К. данной АСУ. К первым относятся обозначения категорий персонала, разрядов рабочих, балансовых счетов, смены, числа, пола и многие другие. Шифры подразделений завода, табельные номера рабочих — примеры К., которые унифицировать невозможно.

КОДИРОВАНИЕ (в информатике) [coding] — 1. Представление средствами одного алфавита (*кода*) букв других алфавитов.

2. Процесс построения кодов, отображающих *сообщения* заданного вида в слова из символов некоторого алфавита.

Системы К. подразделяются на **порядковые** (или **регистрационные**) и **классификационные**. В первом случае объекты К. просто нумеруются по порядку. Во втором случае они классифицируются по тем или иным *признакам классификации* и разряды кодовых обозначений соответствуют этой системе.

КОЛЕБАНИЯ [oscillation] — *элемент временного ряда*, отражающий происходящие в экономике периодические изменения (напр., подъемы и спады производства продукции и *потребления* тех или иных *товаров*). В *экономико-математических моделях* для приближенного отражения колебательных процессов возможно использование тригонометрических функций (напр., синусоиды). См. *Сезонные колебания*.

К. производства — подъемы и спады производства продукции и потребления тех или иных товаров — являются одним из основных элементов экономической конъюнктуры в стране (наряду с такими ее элементами, как К. финансового оборота, К. процентных ставок, К. валютного курса и т.п.).

В отдельных звеньях (на предприятиях и внутри предприятий), за редкими исключениями, они практически неизбежны и объясняются как организационными, так и технологическими причинами. В экономике же в целом они могут сглаживаться (по *закону больших чисел*), что в некоторые периоды может создавать иллюзию устойчивого общего развития той или иной экономики без резких спадов и резких подъемов.

Общие колебания производства в рыночной экономике находят выражение в понятии экономического *цикла* — периодически наступающего расширения (подъема) и сокращения (спада) реального объема производства на фоне общей тенденции *экономического роста*.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ТЕОРИЯ ДЕНЕГ [quantity theory of money] — концепция, трактующая *деньги* как основной *элемент* рыночного хозяйства. Современная К.т.д., изучая *макроэкономические модели* и общие соотношения между массой *товаров* и уровнем *цен*, утверждает, что в основе изменений уровня цен лежит главным образом динамика номинальной *денежной массы* и выдвигает соответствующие практические рекомендации по стабилизации экономики на основе контроля над денежной массой. Главное уравнение К.т.д. — уравнение обмена:

$$MV = PQ,$$

где M — денежная масса; V — скорость обращения денег (принимаемая постоянной); PQ — национальный расход,

равный *национальному доходу* (Q — количество; P — цены товаров). Критикуя эту теорию, *Кейнс* делал упор на то, что V — не постоянная, а "поведенческая" *переменная*, зависящая, в частности, от *склонности к сбережению*. См. также *Кембриджское уравнение, Монетаризм, Фишера уравнение*.

КОЛЛЕКТИВНЫЕ БЛАГА [collective goods] — *блага*, которые потребляются не отдельными индивидами и не обществом в целом (как *общественные блага*), а группами людей. Причем возможна ситуация, когда такими благами пользуются люди, которые за них не платят, но это не наносит ущерба остальным (как напр., безбилетник в вагоне ничего не меняет в положении остальных пассажиров). Распределение К.б. — предмет общественного (группового) *выбора*. Эти К.б. могут становиться **коллективной собственностью**.

КОМБИНАТОРНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ [combinatorial methods in economics] — совокупность (не вполне определенная) методов, основанных на идеях комбинаторики — отдела математики, изучающего вопросы, связанные с размещением, перемещением и взаимным расположением частей конечного *множества объектов*. С помощью этих методов решаются разнообразные *задачи математического программирования* (если их не удается решить методами *линейного* или *выпуклого программирования* и др.). Они состоят либо в замене исходной задачи деревом более "легких" задач (см. *Методы ветвей и границ*), либо в построении правил, отсеивающих заведомо неоптимальные варианты *решения*.

К.м. во многом носят эвристический характер, индивидуальны для разных классов задач, а часто и для отдельных задач. Причем нередко чем более специален такой метод, тем эффективнее задача решается на ЭВМ. Специальными комбинаторными задачами являются задачи *теории расписания*.

КОММУНИКАЦИЯ [communication] — 1. Процесс обмена *информацией* в *системе*.

2. Термином "К." определяют также совокупность технических средств, обеспечивающих процессы передачи информации.

КОМПАНИЯ [company] — объединение предпринимателей для совместного ведения бизнеса. Обычно К. создаются в форме **акционерных обществ** открытого и закрытого типа (в первом случае их *акции* свободно продаются на *рынке*, во втором — нет).

Акционерным обществом признается такое, уставный капитал которого разделен на определенное число акций, его участники не отвечают по обязательствам общества и несут риск убытков, связанных с его деятельностью, только в пределах стоимости принадлежащих им акций.

Приоритетной целью управления К. является максимизация *богатства* акционеров с помощью выплаты *дивидендов* или через повышение стоимости *капитала* К. Доход в расчете на одну акцию является обычно используемым стандартом при оценке успешности управления такой К.

Объединение капиталов, усилий и способностей предпринимателей, соединенных в К., дает им существенные преимущества, которые и являются первопричиной широкого распространения К. в рыночных экономиках (см. *Коуза теорема*).

КОМПЕНСИРОВАННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЦЕНЫ [compensated change in the price] — изменение *цены* определенного *товара*, при котором *доход* компенсируется таким образом, чтобы общая *полезность* для потребителей оставалась неизменной. Напр., если при повышении цены на данный товар потребители стали переключать *спрос* на другие, которые сравнительно с ним подешевели, или если при этом каким-либо образом повышены доходы потребителей (напр., "хлебная надбавка" первых послевоенных лет), то мы имеем дело с компенсированным повышением цены. См. *Слуцкого уравнения*.

КОМПЛЕКС [complex] — см. *Система*.

КОМПЛЕКС МОДЕЛЕЙ [set of models] — совокупность *моделей*, предназначенных для решения одной сложной *задачи*, каждая из которых описывает ту или

иную сторону моделируемого *объекта* либо *процесса* на своем соответствующем этой стороне "языке". Напр., материально-вещественные аспекты отражаются в показателях натуральных объемов сырья, полуфабрикатов, продукции; финансовые аспекты — в ценностных показателях; трудовые — в трудовых. Если же модели связаны так, что результаты одних оказываются исходными *данными* для других и т.д. (более того, результаты *решения* последующих задач могут потребовать перерешения предшествующих, т.е. действуют *обратные связи*) до получения общего *результата*, то К.м. обращается в *систему моделей*.

КОМПЛЕКС МОДЕЛЕЙ АСУ [set of models in automated control system] — *комплекс экономико-математических моделей*, решающих во взаимной связи основные *задачи управления* в данной системе. Напр., в К.м. АСУ предприятием могут входить модели *прогнозирования* основных *показателей* деятельности предприятия, *оптимизации* производственной программы, распределения годовой программы по кварталам и месяцам, а также модели работы отдельных цехов, планирования *запасов* и др.

Разработка такого К.м. — один из важнейших этапов создания любой АСУ.

КОМПЛЕКСНАЯ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПРОГРАММА [integrated national-economy program] — ключевое понятие *программно-целевых методов планирования и управления*, комплекс мероприятий по реализации одной или нескольких *целей* и подцелей развития народного хозяйства страны. К.н.п. можно условно разделить на два больших класса — **целевые** и **ресурсные**. (См. *Дерево целей, Целевая комплексная программа.*) По своему содержанию они могут быть научно-техническими (освоение космоса, развитие атомной энергетики), организационно-хозяйственными (совершенствование системы управления экономикой страны), социально-экономическими (жилищное строительство), производственно-экономическими (развитие новой отрасли), социальными (пенсионное обеспечение), региональными и др.

Разработка и реализация К.н.п. возможны как в системе централизованного планирования, так и в рыночной экономике. В последнем случае они выступают как инструменты регулирующего и организующего воздействия государства на экономику и особенно — на решение социальных задач.

КОМПЛЕКСНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ [integrated forecasting] — разработка *системы прогнозов* развития народного хозяйства, рассматривающих разные аспекты этого развития. Главный методический принцип К.п. предусматривает разработку комплексных прогнозов социального, научно-технического, экономического, демографического, природных ресурсов и состояния природной среды, а также частных — отраслевых, региональных, функциональных. На этой основе создается сводный прогноз развития народного хозяйства, разрабатываемый в нескольких вариантах.

КОМПЛЕКТ [bill of goods] — см. *Ассортиментный набор.*

КОМПЛЕМЕНТАРНЫЕ ТОВАРЫ [complements] — см. *Взаимодополняемые товары.*

КОМПОЗИЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ [composition planning] — см. *Композиционный подход.*

КОМПОЗИЦИОННЫЙ ПОДХОД [composition approach in model-building] — такой подход к построению *системы моделей*, при котором *цели* верхнего уровня иерархии (см. *Иерархическая структура*) выводятся путем согласования целей (интересов) нижних уровней иерархии с помощью некоторого экономического механизма. Ср. *Декомпозиционный подход*; см. также *Модели равновесия.*

КОНГЛОМЕРАТ [conglomerate] — группа *компаний*, объединенных в единую организацию, имеющую финансовые интересы в разных отраслях промышленности, оперирующую в разных сферах деятельности (на разных *рынках*). Входящие в К. предприятия не обязательно связаны производственно-технологической кооперацией или принадлежностью к той или иной отрасли (хотя и

такие случаи возможны). К. часто выступают в форме **холдинговых компаний** (таких, в которых одна компания — холдинг — владеет частью акций других, дочерних, компаний и через нее способна оказывать на них влияние).

Многообразие сфер деятельности может достигаться *диверсификацией* крупной компании ради получения таких преимуществ, как устойчивость положения на рынке (когда, напр., временная убыточность одного производства компенсируется прибыльностью других). Мотивом образования К. наряду со снижением финансового *риска* (обычной целью *диверсификации* производства) является стремление компаний к повышению *прибыли* и *богатства*. Приобретая другие компании, К. концентрирует ряд функций (напр., маркетинговую деятельность, сбыт товаров), что повышает *эффективность* бизнеса. Нередко компании приобретают неэффективные убыточные предприятия и превращают их в эффективные. Наиболее распространенной формой образования К. является **практика слияний и поглощений** (M&A — сокращено от mergers and acquisitions).

КОНДРАТЬЕВА ЦИКЛЫ [Kondratiev's long waves] (то же: **большие циклы, длинные волны**) — обнаруженное выдающимся советским экономистом Н.Д. Кондратьевым явление долговременной периодичности экономической конъюнктуры в ряде стран (по расчетам этот период составляет около 50—60 лет); тем самым еще одним видом *циклов* была дополнена известная уже в XIX в. классификация: сезонные колебания, краткосрочные циклы деловой конъюнктуры (3—3,5 года), торгово-промышленные циклы (7—11 лет). Кондратьев объяснял регулярный характер долговременных *колебаний* неравномерностью *научно-технического прогресса* в совокупности с длительностью оборота *капитала*, а также рядом обстоятельств социо-исторического характера. Он пытался разработать единое объяснение капиталистических циклов различной продолжительности. По теории К.ц. на Западе сложилась огромная литература (в т.ч. и критическая, поскольку высказывалось мнение, что большие волны объясняются методикой обработки наблюдений, избранной Кондратьевым). В СССР же идеи Кондратьева, несправедливо репрессированного и погибшего в 1938 г., были надолго преданы забвению.

КОНЕЧНОРАЗНОСТНЫЕ УРАВНЕНИЯ [difference equations] — см. *Разностные уравнения.*

КОНЕЧНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ [final consumption] — *показатель межотраслевого баланса,* который включает фонды *потребления* и *накопления*, а также возмещение выбытия *основных фондов*. Таким образом, К.п. меньше *конечного продукта* на *сальдо внешней торговли.*

КОНЕЧНЫЕ ТОВАРЫ И УСЛУГИ [final goods and services] — *блага*, приобретаемые на протяжении года конечными потребителями и не используемые в качестве *промежуточных продуктов* в производстве *продукции.*

КОНЕЧНЫЕ ИГРЫ [finite games] — класс *игр*, характеризующихся тем, что у каждого *игрока* имеется только конечное число *альтернатив*. Ср. *Бесконечные игры.*

КОНЕЧНЫЕ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ [finite methods in mathematical programming] — численные методы, позволяющие получить решение *задачи* за определенное (не обязательно известное заранее) количество шагов (*итераций*). Пример: *Симплексный метод в линейном программировании.* Ср. *Бесконечные методы математического программирования.*

КОНЕЧНЫЕ УСЛОВИЯ [finishing conditions] (то же: конечное *состояние*) в моделях *оптимального управления*, в *динамических моделях экономики* и др. — совокупность значений экономических *переменных*, которые должны быть достигнуты к концу расчетного (планового) периода. Выбор К.у. важен для обеспечения плавного перехода от одного планового периода к другому и осуществляется на основе *гипотезы* о будущем развитии исследуемой *системы.*

КОНЕЧНЫЙ ВЫПУСК [final output] — сумма произведенных *товаров* и оказанных

услуг для конечного потребления (*потребление, инвестиции, правительственные расходы* и *экспорт*, а также накопленные нереализованные *запасы*). Равен сумме конечного потребления и увеличения запасов. См. *Выпуск* (годовое производство) *товаров и услуг, система национальных счетов*.

КОНЕЧНЫЙ ПРОДУКТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА [final product, gross final product] — обобщающий *показатель* объема общественного производства. Включает годовую *продукцию* отраслей материального производства, поступающую на цели личного и общественного *потребления*, на *накопление* основных и оборотных фондов, на возмещение выбывших *основных фондов*, а также разницу (*сальдо*) между *экспортом* и *импортом*.

Таким образом, К.п.н.х. охватывает все те *показатели*, которые входят в показатель *национального дохода*, плюс *затраты* на капитальный ремонт и восстановление выбывших основных фондов (*амортизацию*) и *сальдо внешней торговли*. В численном выражении разница между К.п.н.х. и национальным доходом постепенно растет, поскольку растет объем основных фондов в народном хозяйстве и их амортизация.

В моделях *межотраслевого баланса* показатель К.п.н.х. исчисляется как сумма *конечных продуктов отраслей*.

КОНЕЧНЫЙ ПРОДУКТ ОТРАСЛИ [final product of industry] — *показатель межотраслевого баланса*: стоимость всей *продукции* отрасли, которая (продукция) переходит в период рассматриваемого *производственного цикла* из сферы производства в область конечного использования, т.е. на *накопление* и *потребление* (см. табл. к ст. "*Межотраслевой баланс (МОБ)*". В подробных, развернутых схемах народнохозяйственного МОБ К.п.о. показаны и по направлениям их использования: личное потребление и общественное потребление (коммунальное хозяйство, органы управления, просвещение, наука и т.д.), а также производственное и непроизводственное накопление, возмещение потерь, *экспорт*.

Величина К.п.о. зависит от характера и назначения продукции этой отрасли, от ее места в многостадийном процессе производства. Напр., основная часть продукции угольной промышленности — предметы *производственного потребления*: к К.п.о. может быть отнесена только очень небольшая доля — уголь, который продается населению и тот, что идет на пополнение резервов и восполнение потерь, на экспорт. Напротив, продукция отраслей легкой и пищевой промышленности в значительно меньшей степени поступает в дальнейшую переработку, а основная ее доля идет на потребление, т.е. представляет собой К.п. этих отраслей.

КОНЕЧНЫЙ СПРОС [final demand] — *спрос* на *товары* и *услуги*, составляющие *конечный продукт народного хозяйства*, т.е. направленный прежде всего на потребительские товары и услуги населению, на оборудование и строительные материалы и т.п., необходимые для создания новых производственных и непроизводственных фондов, а также на возмещение той их части, которая выбывает, используется в данном году.

К.с. — часть общего *агрегированного спроса*, за вычетом спроса на промежуточную продукцию (см. *Промежуточный продукт*).

КОНКОМИТАНТНЫЕ ФАКТОРЫ [concomitant factors] в *машинной имитации* — сопутствующие, не управляемые экспериментатором *факторы*, которые тем не менее влияют на *результат* эксперимента (*отклик*, реакцию) наряду с *управляемыми факторами*.

Задача экспериментатора состоит в возможно более полном учете влияния К.ф. на результат, чтобы отделить его от действия исследуемых факторов.

КОНКУРЕНТНОЕ РАВНОВЕСИЕ [competitive equilibrium] — долговременное *равновесие* на *рынке* определенного *товара* при свободной *конкуренции* между поставщиками этого товара. Для К.р. необходимы три условия: все *фирмы* отрасли максимизируют *прибыль*; ни у одной фирмы нет стимулов для выхода из дела, так как все они получают нулевую *экономическую прибыль*; *цена продукта* такова, что совокупное *предложение* отрасли равно совокупному потребитель-

скому *спросу*. Основные теоремы *экономики благосостояния* доказывают, что при определенных условиях конкурентное равновесие *оптимально по Парето* и что любое оптимальное по Парето распределение ресурсов может быть достигнуто в конкурентной экономике с определенным *множеством* цен и распределением *ресурсов* собственников.

КОНКУРЕНТНОСТЬ БЛАГ [rivalness] — свойство тех *благ*, (*товаров* или *услуг*), *потребление* которых одним потребителем сокращает их количество, доступное другим. Блага, обладающие этим свойством, называются **конкурентными благами,** а их **потребление — конкурентным.**

КОНКУРЕНЦИЯ [competition] — определяющий признак *рынка*, который обобщенно так и называется — **конкурентный рынок** (хотя, в принципе, рынки могут быть и неконкурентными). Это ситуация, когда участники рынка стремятся к своим *целям* (прежде всего, продать *товар* с максимальной *прибылью* или купить товар с минимальными *затратами*) в ущерб другим, тоже стремящимся к подобным целям, т.е. в некотором смысле участники рынка преследуют взаимоисключающие цели. На рынке продавцов выигрывает тот, кто предлагает товар по *цене* более низкой, чем конкуренты (**ценовая К.**), товар более высокого качества (**К. качества**), создает разного рода преимущества и привилегии для покупателей, чтобы побудить их приобретать товар, эффективнее использует рекламу (**маркетинговая** К.). Применяются разные методы изучения рынка и приспособления к нему (см. *Маркетинг*). В результате К. продавцов уровень цен на рынке снижается. Напротив, в результате К. покупателей (если количество товаров не покрывает спрос по предлагаемой на рынке цене), уровень цен (при отсутствии регулирующих мер и прочих равных условиях) получает тенденцию к росту.

Различают **совершенную,** или **немонополистическую**, К. [perfect competition] и множество видов **несовершенной К.** (олигополистическую, монополистическую и др.). См. *Олигополия*, *Монополия*, *Монопсония*. Совершенная К. существует, когда выполняются три условия: рынок "атомистичен", т.е. на нем независимо действует много *фирм* (каждая из них своими действиями, напр. изменением цены, не способна влиять на ситуацию на рынке в целом); фирмы могут свободно входить в рынок, когда это выгодно (*равновесная рыночная цена* обеспечивает *нормальную прибыль*) и покидать его, когда равновесная цена такой прибыли не гарантирует; участники рынка располагают полной *информацией* о состоянии рынка. Некоторые авторы прибавляют сюда условия мобильности *факторов производства* и др., а также разделяют понятия совершенной и чистой К. или применяют менее строгий термин **свободная** К.

Наряду с упомянутыми видами несовершенной К. на практике совершенная К. подвержена **недобросовестной К.,** существующей как между государствами (разного рода протекционистские меры, *демпинг* и др.), так и между частными субъектами рынка (сговор одних участников рынка против других, промышленный шпионаж и т.п., вплоть до криминальных действий). По всем этим причинам на самом деле невозможно привести примеры совершенной, свободной в полном смысле этого слова К. — это своего рода научная абстракция.

В результате К. на рынке определенного *товара* устанавливается конкурентное *рыночное равновесие* между поставщиками этого товара.

Об *экономико-математических моделях* конкуренции см. *Курно модель дуополии, Лернера коэффициент, Олигопольные эксперименты, Стэкельберга модель дуополии, Теория игр*; см. также *Естественная монополия, Монополия, Монопольная власть, Монополистическая конкуренция, Монопсония, Олигополия, Рынок, Рыночная цена.*

КОНСТАНТЫ ОГРАНИЧЕНИЙ [restriction constants] — совокупность величин, характеризующих объемы *ресурсов* в *ограничениях* задачи *математического программирования.*

КОНСТРУКТИВНЫЕ МОДЕЛИ СПРОСА И ПОТРЕБЛЕНИЯ [normative consumer budget models] — *экономико-математи-*

ческие модели, используемые в *планировании* и *прогнозировании спроса* и *потребления* (наряду с *аналитическими* и *структурными*, т.е. *балансовыми моделями*).

В основе таких моделей лежат **уравнения бюджета потребителей**. Так называется уравнение, выражающее очевидное равенство общего расхода (что то же самое — объема потребления) и суммы произведений количества (потребления) каждого *товара* на его *цену*:

$$Z = \sum_{i}^{m} q_i p_i,$$

где $i = 1, 2, ..., m$ — номера рассматриваемых видов благ; Z — объем потребления; q_i — размер потребления i-го блага; p_i — цена i-го блага (товара или услуги); m — количество разных видов благ.

Модели бюджетов потребителей играют важную роль в планировании потребления. Известный всем **прожиточный минимум** — одна из таких моделей. Отечественными экономистами разрабатываются **рациональные бюджеты**, основанные на научных нормах потребления, прежде всего пищевых продуктов. Изучаются перспективные бюджеты (напр., т.н. **бюджет достатка** и др.). Эти модели учитывают различные факторы, в частности климатические особенности жизни тех или иных групп населения, что, естественно, сказывается на объеме потребления топлива, одежды, продуктов питания и др. Учитываются также национальные традиции и привычки, профессиональные особенности потребления и т.д.

КОНТРАКТНАЯ КРИВАЯ [contract curve] (иногда —**договорная кривая**, **кривая сделок**) — геометрическое место *оптимальных точек* на графике двусторонней *монополии* (см. *Рынок*), который называется *Эджуорта диаграммой*. К.к. показывает точки касания *кривых безразличия* продавца и покупателя, и собственно сделки происходят вдоль нее, поскольку именно в этих точках изменение условий сделок является обоюдно невыгодным. Подробнее см.: *Эджуорта диаграмма*.

КОНТРОЛЛИНГ [controlling] — внутрифирменная система интегрированного *информационного обеспечения* планирования и контроля Это понятие относительно новое, поэтому в разных странах трактуется по-разному. В Великобритании под К. понимается процесс измерения и мониторинга результатов деятельности *компании* в сравнении с предварительно определенными целями, планами, стандартами и бюджетами, а также принятие требуемых корректирующих действий. При этом часть деятельности по К. автоматизирована, другая — нет. В США этот термин понимается несколько шире: controlling function означает вообще деятельность по управлению и контролю, направленную на выполнение производственных операций согласно установленному плану. В Германии под К. обычно понимают систему управления прибылью предприятия.

В целом К. — своеобразная концепция экономического управления. Этот инструмент интегрированного планирования и контроля может применяться на предприятиях разного организационного строения и разной величины.

КОНТРОЛЬ НАД ЦЕНАМИ [price control policy] — *ситуация*, при которой *цены* на *товары* и *услуги* устанавливаются решением государственных органов, а не рыночными факторами. Включает прямое установление всех или некоторых цен и их косвенное *регулирование* с помощью *нормативов* и тарифов (торговые скидки, таможенные пошлины и др).

КОНТУР [closed circuit] — термин *теории графов*: замкнутый *путь*, исходящий из некоторой *вершины графа* и возвращающийся в нее же. При разработке *сетевых графиков* необходимо тщательно следить за тем, чтобы К. не возникали, ибо это означало бы, что некоторые работы следуют... после самих себя. В сложных *сетях* поиск К. приходится производить с использованием компьютера. Избавление от них осуществляется путем пересмотра списка *работ* и логических связей между ними.

КОНУС (ВЫПУКЛЫЙ) [cone] — *выпуклое* подмножество *векторного пространства*, содержащее вместе с каждой *точкой* x все точки, полученные после умножения x на произвольное неотрицательное число

$$\lambda \geq 0.$$

Прежде всего само векторное пространство — это выпуклый К. Все его *подпространства*, образованные путем деления пространства на две части, разделенные *гиперплоскостями*, проходящими через начало координат, — также выпуклые конусы. Возьмем, напр., множество *векторов* со всеми положительными координатами. Такой К. называется **первым ортантом** (по аналогии с первым квадрантом, множеством точек на плоскости, имеющих положительные координаты).

Когда в пространстве введено понятие *скалярного произведения векторов*, можно определить и понятие К., **двойственного** к данному. Пусть C — выпуклый К., тогда множество C^*, состоящее из векторов, скалярные произведения которых с любым вектором, принадлежащим C, — отрицательны, называется **двойственным конусом**.

Многогранным, или **конечным, К.** называется К., образованный пересечением конечного числа замкнутых полупространств n-мерного пространства E_n(см. *Многогранник*) и имеющий в матричной записи следующий вид:

$$K=\{x \in E_n \mid A\ x \leq 0\}.$$

См. рис. П.8 к ст. "*Производственный луч*".

Любой многогранный К. имеет конечное число крайних *лучей*.

Многогранные К. используются при геометрической интерпретации процессов *экономического роста*, *прогнозировании*, в задачах *линейного программирования*.

См. *Технологический конус, Производственный луч.*

КОНФЛИКТ [conflict] — см. *Игра.*

КОНЦЕНТРАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА [industrial concentration] — 1. Доля крупных предприятий в отрасли, доминирующих в объеме *продукции* и в продажах на *рынке*. Есть разные способы определения коэффициента К.п. Например, в США вычисляется процент общего объема продукции отрасли, приходящийся на 4, 8, 20 и даже 50 крупнейших предприятий — в зависимости от характера отрасли.

2. Процесс сосредоточения производства на крупных предприятиях с целью использования *эффекта масштаба* и *агломерационного эффекта*.

КОНЦЕНТРАЦИЯ РЫНКА [market concentration] — доля крупных продавцов, доминирующих на данном *рынке*. Показатель К.р. часто используют для *анализа* региональных рынков, поскольку вполне возможно, что *товар*, находящийся вне *конкуренции* в одном районе (высокая степень К.р. данного товара), встречается с активной конкуренцией в других.

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ [abstract model] — принципиальная основа *экономико-математической модели*, предназначенной для реализации различными математическими и техническими средствами и, следовательно, для непосредственного *решения задачи*. Это предварительное, приближенное представление о рассматриваемом *объекте* или *процессе*; часто К.м. имеет вид схемы, в которой фиксируются наиболее существенные *параметры* и связи между ними. На этом этапе ограничиваются обычно не количественными, а качественными категориями, т.е., напр., отмечают, что такая-то *переменная* возрастает при убывании значений другой (а какова точно эта зависимость — будет выяснено на следующих стадиях разработки модели).

См. Плюс-минус факторный метод.

КООПЕРАТИВНЫЕ ИГРЫ [cooperative games] — класс *игр* с ненулевой суммой, в которых *игроки* могут принимать *решения* по согласованию друг с другом, вправе вступать в *коалиции*. Однако термины "К.и." и "коалиционные игры" не совпадают, поскольку К.и. может и не содержать коалиций.

В теории К.и. внимание уделяется правилам вхождения игроков в коалиции, выхода из них, их устойчивости, но главное — правилам "*дележа*" общего выигрыша между членами коалиции.

Различаются К.и. с **побочными платежами** и **без побочных платежей**. В первом случае допускается заключение взаимообязывающих соглашений о *стратегиях*, а платежи могут перераспределяться между игроками. Во втором — игроки согласуют свои стратегии, получая определенную долю выигрыша (или, наоборот, долю платежа); в этом случае применим принцип "дележа", исходящий из *оптимума по Парето:* не может быть решением такой набор платежей, помимо которого существует какой-либо другой набор, более выгодный хотя бы для одного игрока (см. также *Арбитражная схема*).

КООРДИНАТЫ СИСТЕМЫ [system coordinates] — *переменные* величины, значения которых характеризуют какое-либо качество *системы*, а в совокупности — ее *состояние* в данный момент. Координат может быть бесчисленное множество, для практических же *целей* всегда приходится отбирать определенное их число. Напр., состояние такой *сложной системы*, как завод, на начало каждого года с достаточной для некоторых расчетов полнотой характеризуют следующие показатели: производственная мощность, "возраст" оборудования, численность работающих, уровень их квалификации.

Таким образом, можно определить любую систему как совокупность ее координат. То же самое можно отнести и к отдельному *элементу* системы.

Рассматривая координаты как *компоненты вектора* q, можно описать систему следующим образом:

$$q = (q_1, q_2, ..., q_n),$$

и если система *динамическая* и переменные изменяются во времени, то

$$Q(t) = [q_1(t), q_2(t), ..., q_n(t)].$$

Это выражение (*вектор-функция*) означает: в каждый момент времени t система Q находится в состоянии, определяемом значениями в тот же момент всех n координат системы. Такая вектор-функция описывает *траекторию поведения* системы.

КОРНАИ—ЛИПТАКА МЕТОД ДЕКОМПОЗИЦИИ [Kornai—Liptak decomposition method] — см. *Блочное программирование.*

КОРРЕКТИРОВКА ПЛАНОВ [plan correction] — один из процессов *планирования*, заключающийся в оперативном изменении *планов* в соответствии с изменяющимися условиями их реализации. В Главном вычислительном центре бывш. Госплана была создана и испытана *оптимизационная модель* К.п. — оптимизационная в том смысле, что при пересчетах вариантов плана обеспечивается минимальное отклонение его результирующих *параметров* (*конечного потребления*) от соответствующих *показателей*, представляющих желаемый уровень развития планируемого *объекта*.

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ (в экономике) [correlation analysis] — ветвь *математической статистики*, изучающая взаимосвязи между изменяющимися величинами (корреляция — соотношение, от лат. correlatio). Взаимосвязь может быт полная (т.е. **функциональная**) и неполная, когда зависимость связанных величин искажена влиянием посторонних, дополнительных *факторов*. Примером функциональной связи является соотношение выпуска и *потребления продукции*, когда она дефицитна: во сколько раз больше выпуск, во столько раз больше продажа (все распродается, ничего не остается в запасе). Примером **корреляционной связи** может служить соотношение стажа рабочих и их производительности труда. Известно, что в среднем производительность труда рабочих тем выше, чем больше их стаж. Однако бывает, и нередко, что молодой рабочий (из-за влияния таких дополнительных факторов, как образование, здоровье и т.д.) работает лучше пожилого. Чем больше влияние этих дополнительных факторов, тем менее тесна связь между стажем и выработкой, и наоборот. В таком случае **коэффициент корреляции** (см. *Корреляция*) между двумя величинами — стажем и производительностью — занимает промежуточное положение между нулем и единицей, в зависимости от силы (тесноты) взаимосвязи. Именно такие взаимосвязи изучает К.а. Он может рассматривать и более сложные корреляционные связи — не между двумя переменными (это называется **парной корреляцией**), как в описанном случае, а между многими (**множественная корреляция**).

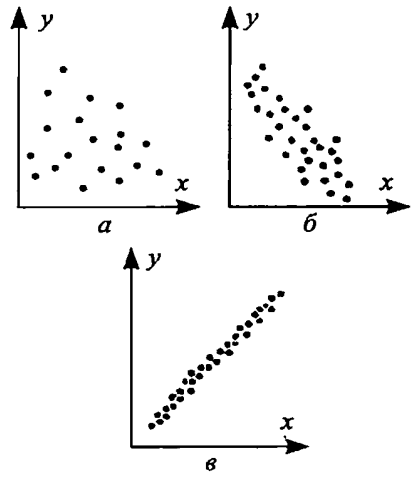


Рис. К.1. Корреляционные зависимости:

а — переменные *x* и *y* не коррелируют; *б* — слабая отрицательная корреляция; *в* — сильная положительная линейная корреляция

При изучении экономических явлений методами К.а. необходимо тщательно выявлять причинные зависимости, лежащие в основе корреляции наблюдаемых показателей. Отсутствие причинной связи между явлениями (хотя корреляционная связь между ними установлена) называется **ложной корреляцией**. Она часто встречается при анализе *временных рядов*, когда параллельно снижаются или повышаются показатели, на самом деле совершенно не зависящие друг от друга.

Рассматриваемые связи математически описываются **корреляционными уравнениями** (другое название — *уравнение регрессии*). Напр., простейшим корреляционным уравнением связи между двумя *переменными* является уравнение прямой вида $y = a + bx$. При функциональной связи такая прямая точно соответствовала бы всем значениям зависимой переменной. Если представить такую связь графически, то она проходила бы через все наблюдаемые точки *y*. При корреляции же соответствие, как указано, соблюдается лишь приблизительно, в общем, и точки наблюдений расположены не по прямой, а в виде "облачка", более или менее вытянутого в некотором направлении. Поэтому приходится специальными приемами находить ту линию, которая наилучшим образом отражает корреляционную зависимость, т.е. направление "облачка" (рис. К.1). Распространенный способ решения этой задачи — *метод наименьших квадратов* отклонений наблюдаемых значений *y* от значений, рассчитываемых по формуле корреляционного уравнения.

Особенно широко применяется К.а. в теории *производственных функций*, в разработке разного рода *нормативов* на производстве, а также в *анализе спроса и потребления*.

КОРРЕЛЯЦИЯ [correlation] — величина, характеризующая взаимную зависимость двух *случайных величин*, *X* и *Y*, безразлично, определяется ли она некоторой причинной связью или просто случайным совпадением (**ложной К.**). Для того чтобы определить эту зависимость, рассмотрим новую случайную величину — произведение отклонения значений *x* от его среднего *Mx* и отклонения *y* от своего среднего *My*. Можно вычислить среднее значение новой случайной величины:

$$r_{xy} = M\{(x - Mx)(y - My)\}.$$

Это среднее получило название **корреляционной функции**, или **ковариации**. На ее основе (делением на корень из произведения *дисперсий* σ_x^2, σ_y^2, т.е. на произведение *стандартных отклонений*) строится **коэффициент К.**:

$$R_{xy} = \frac{r_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}.$$

При нелинейной зависимости аналогичный показатель носит название **индекса К.**

Если *x* и *y* независимы, то $R_{xy} = 0$. Если же *x* и *y* зависимы, то обычно $R_{xy} \neq 0$. Причем в тех случаях, когда зависимость полная, то либо $R_{xy} = 1$ (*x* и *y* растут или уменьшаются одновременно), либо $R_{xy} = -1$ (при увеличении одной из них другая уменьшается). Следовательно, коэффициент К. может изменяться от −1 до +1.

К. используется для выявления статистической зависимости величин при *обработке данных*. Наряду с указанной формулой используется ряд формул эмпирического определения тесноты корреляционной связи между наблюдаемыми признаками исследуемых величин. См. также: *Ранговая корреляция*.

КОРТЕЖ [tuple, ordered sequence] — упорядоченный набор *элементов* любой природы. (*Вектор,* строго говоря, является частным случаем К., когда все его *компоненты* — числа. Напр., ими могут быть *координаты системы.*) К. часто обозначается в угловых скобках: $< a_1, a_2, ..., a_n >$.

В отличие от вектора над ним не производятся какие-либо алгебраические действия.

КОСВЕННЫЕ ЗАТРАТЫ [1. indirect inputs, 2. indirect expenditures, ~ opportunity costs] — 1. В *межотраслевом балансе* — *затраты,* которые входят в данный *продукт* не непосредственно (как *прямые затраты*), а через затраты *сопряженных отраслей.* Напр., если точно известно, сколько электроэнергии тратится на изготовление одного автомобиля на заводе, то еще нельзя ответить на простой вопрос: насколько надо увеличить производство электроэнергии в будущем году, чтобы вдвое увеличить выпуск машин? Потому что электроэнергия нужна не только на данном заводе, но и для выпуска проката на металлургическом комбинате, выплавки стали, добычи руды, изготовления тех дополнительных автомобилей, которые потребуются для доставки руды.

На практике ограничиваются несколькими кругами затрат (их называют К.з. первого, второго и т.д. **порядка**, или **цикла**, или **концентра**). Поскольку затраты очень высоких порядков абсолютно и относительно невелики, подсчет прерывается на том из них, который позволяет получить хотя и приблизительные, но достаточно надежные результаты. При расчетах МОБ можно обойтись и без отдельного трудоемкого подытоживания К.з. и непосредственно получить *коэффициенты полных затрат*, а отсюда и все искомые *показатели* сбалансированного *плана.*

2. В теории *оптимальных оценок* К.з. (термин Л.В. Канторовича) или, что то же самое, *затраты обратной связи* (термин В.В. Новожилова), означают увеличение затрат труда в народном хозяйстве, обусловленное тем, что приращение производства любого *продукта* уменьшает возможность применения некоторых (лучших) средств труда на других участках народного хозяйства и ведет к использованию на таких участках менее совершенной техники и худших естественных ресурсов (см. подробнее: *Дифференциальные затраты народного хозяйства по данному продукту*). Ср. *Альтернативные издержки, альтернативная стоимость.*

КОУЗА ТЕОРЕМА (Коаза, Коуэйса) [Coase's theorem] — концепция *Р. Коуза* (никогда, впрочем, не сформулированная им строго в качестве теоремы), касающаяся взаимоотношений между *экономическими объектами*, подвергающими других и подвергающимися внешним *воздействиям* (см. *Внешние эффекты)*. Если под внешними *издержками* понимаются издержки, связанные, напр., с загрязнением *окружающей среды*, то, согласно К.т., при четком определении прав собственности сторон они могут прийти к взаимоприемлемому соглашению о возмещении убытков или ином перераспределении *ресурсов* и это может снять вопрос о т.н. *общественных издержках загрязнения среды.* (Однако достижение и реализация соглашения потребует определенных *трансакционных издержек.*)

Таким образом, по Коузу, свобода рыночного обмена в условиях однозначного определения прав собственности его участников ведет к повышению *эффективности распределения ресурсов* в обществе. К.т. стимулировала исследования, находящиеся на стыке экономики и гражданского права.

К.т. имеет много трактовок и расширительных толкований. Одно из них говорит о том, что при отсутствии трансакционных издержек обществу не требуется специально создавать институциональные и организационные условия для производства и торговли — они вполне направляются "невидимой рукой" *рынка.* Но поскольку в реальности такие институты и организации существуют, они могут рассматриваться как результат *выбора*, подчиненного ограничениям в виде трансакционных издержек. И задача государства состоит в их возможной минимизации. На основе К.т. были объяснены факты возникновения такого института, как *фирма* (в условиях частной собственности она сокращает трансакционные издержки, которые могли бы нести инди-

видуальные, не объединенные в фирме производители), а также причины неэффективности централизованно планируемой (по западной терминологии — коммунистической) *экономической системы*, отличающейся чрезвычайно высокими трансакционными издержками.

КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ [variation coefficient] — мера относительного разброса *случайной величины*; показывает, какую долю среднего значения этой величины составляет ее средний разброс. Вычисляется по формуле: квадратный корень из дисперсии случайной величины (стандартное отклонение), деленный на ее математическое ожидание:

$$\text{К.в.с.в.} = \frac{\sqrt{D[X]}}{M[X]}.$$

КОЭФФИЦИЕНТ ДИСКОНТИРОВАНИЯ [discount factor] — коэффициент, применяемый для *дисконтирования*, т.е. приведения величины *денежного потока* на *m*-ом *шаге* многошагового расчета *эффективности инвестиционного проекта* к моменту, называемому **моментом приведения** (он не обязательно совпадает с *базовым* моментом). Рассчитывается по формуле

$$K_m = \frac{1}{(1+E)^{t_m - t_0}},$$

где K_m — коэффициент дисконтирования; $t_m - t_0$ — промежуток между оцениваемым периодом и моментом приведения (в годах); E — *норма дисконта*, которая может быть как единой для всех шагов расчета, так и переменной.

Для дисконтирования значение *денежного потока* умножается на К.д. См. *Дисконтирование*, *Норма дисконта*.

КОЭФФИЦИЕНТ МОНЕТИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ [monetization ratio] (то же: **уровень монетизации**) в общем смысле — обслуживаемая *деньгами* доля экономической деятельности (можно сказать и так: общего товарного оборота) страны. Рассчитывается обычно как отношение денежного агрегата М2 (см. *Денежная масса*) к объему *валового внутреннего продукта* (что не вполне точно: правильнее учитывать отношение к ВВП т. н. **"широких денег"**, включающих наряду с агрегатом М2 также валютные депозиты национальных банков, номинированные в конвертируемой валюте).

Исходя из сказанного, К.м.э. исчисляется (в %) по формуле:

$$\text{К.м.э.} = \frac{\text{М2}}{\text{ВВП}}.$$

От величины К.м.э. зависят возможности государства заимствовать деньги на внутреннем *финансовом рынке*, а также выполнять социальные программы. Непонимание сущности К.м.э. и прежде всего различия между *номинальной* и *реальной* денежной массой чревато серьезными ошибками в экономической политике. Напр., рост денежной эмиссии ("ускорение печатного станка") приводит не к увеличению уровня монетизации, как можно было бы предположить, а, наоборот, к его сокращению. Дело в том, что быстрый рост номинальной денежной *массы* в периоды *инфляции* вызывает "бегство" от национальной валюты и повышение *цен*, опережающее рост денежных агрегатов, а отсюда — соответствующее сокращение **реальной денежной массы** и коэффициента монетизации. Причем закономерность такова: чем продолжительнее период высокой инфляции и чем выше сама инфляция (особенно когда она переходит в *гиперинфляцию*), тем ниже оказывается К.м.э. Напротив, снижение темпов роста номинальной денежной массы (в условиях неизменного и тем более растущего ВВП) повышает доверие населения к национальным деньгам и, соответственно, приводит к ***ремонетизации экономики*** (росту К.м.э.).

КОЭФФИЦИЕНТ ОКУПАЕМОСТИ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ — см. *Эффективность капитальных вложений.*

КОЭФФИЦИЕНТ ОТДАЛЕННОСТИ [~ discount rate] — частный случай коэффициента *дисконтирования*; применяется тогда, когда экономические *показатели* разных лет приводятся к начальному году прогнозного или оптимизационного расчета. Впрочем, следует оговориться, что в некоторых работах можно найти несколько иное истолкование того же термина: коэффициент дисконтирования и К.о. трактуются как равнозначные.

Подробнее см. *Дисконтирование*.

КОЭФФИЦИЕНТ ПРИРОСТНОЙ ФОНДОЕМКОСТИ [~ incremental capital-output ratio, marginal capital coefficient] **(коэффициент удельных капитальных вложений, коэффициент *капиталоемкости*)** — *капиталовложения*, необходимые для прироста на единицу *интенсивности* выпуска *конечного продукта*. Если провести физическую аналогию, этот показатель играет роль как бы массы, характеризующей инерцию *экономической системы*: чем больше требуется капиталовложений на дополнительную единицу производства конечного продукта, тем более инерционна система (меньше ее реакция на изменение объемов капитальных вложений). См. также *Акселератор*.

КОЭФФИЦИЕНТЫ КОМПЛЕКСНЫХ ЗАТРАТ [~ complex input coefficients] в *межотраслевом балансе* — величина *затрат* одного *продукта* на единицу другого продукта с учетом косвенных взаимосвязей, однако не во всей сфере материального производства (когда это *коэффициенты полных затрат*), а лишь в определенной, выделенной для расчета группе отраслей. Эти *показатели* применяются при разделении МОБ на отдельные *блоки* (группы наиболее тесно взаимосвязанных отраслей) для упрощения расчетов.

При оптимально выделенном блоке комплексные затраты лишь незначительно отличаются от *полных затрат*, и это позволяет производить на их основе предварительные планово-прогнозные расчеты, хотя и приближенные, но достаточно надежные.

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОЛНЫХ ЗАТРАТ (материальных) [total input coefficients] в *межотраслевом балансе* — суммарные *затраты* i-го *продукта* на производство единицы *конечного продукта отрасли* j по всей цепи сопряженных производств[34]. Они складываются из *прямых затрат* каждой отрасли на данный продукт и *косвенных затрат*.

Иначе говоря, К.п.з. b_{ij} показывает потребность в валовом выпуске продукции отрасли i для производства единицы конечной продукции j-го вида. Каждой клеточке таблицы МОБ соответствует свой К.п.з. b_{ij}. Выписав их столбцами и строками в соответствии с этой таблицей, получим *матрицу* (таблицу) коэффициентов $[b_{ij}]$. В матричной записи ее принято обозначать буквой B.

Расчет полных затрат весьма сложен, требует значительной вычислительной работы. Есть два основных способа *решения* этой *задачи*: первый — подсчет *косвенных затрат* и их суммирование с прямыми, второй — непосредственное получение К.п.з. из матрицы коэффициентов прямых затрат с помощью операции, называемой *обращением матрицы*. В последнем случае решение системы *уравнений МОБ* приводит к матрице (таблице) коэффициентов полных затрат:

$$B = (E - A)^{-1}.$$

Выражение в скобках обозначает здесь разность между единичной матрицей E и матрицей коэффициентов прямых затрат (единичная матрица часто обозначается не буквой E, а буквой I), а "-1" — здесь знак обращения матрицы.

Во многих случаях полные затраты существенно превышают прямые затраты: степень превышения связана с характером производства того или иного продукта.

Кроме того, в К.п.з. нередко отражена более широкая по сравнению с коэффициентами прямых затрат номенклатура учитываемых ресурсов: напр., сырая нефть не употребляется непосредственно при производстве чугуна (коэффициент прямых затрат равен нулю), но в числе полных затрат она отражена (через использование энергии в транспорте).

В планировании рассчитываются также коэффициенты (нормативы) полных затрат труда и *капитальных вложений*, полная *фондоемкость* производства единицы продукции.

Использование системы К.п.з. позволяет быстро оценить, какие поправки необходимо внести в материальные ресурсы для обеспечения сбалансированности экономики. Они применяются также при оценке влияния изменений межотраслевых пропорций на *эффективность производства*.

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРЯМЫХ ЗАТРАТ (материальных) [input-output coefficients]

[34] Обозначения см. в ст. "*Межотраслевой баланс (МОБ)*".

(**технологические коэффициенты**) в *межотраслевом балансе* — средние величины непосредственных *затрат продукции* одной отрасли (в качестве средств производства) на выпуск единицы продукции другой отрасли. Они могут быть выражены в натуральной форме (в единицах изделий, тоннах, тысячах кВт•ч энергии и т.д.) и в ценностной (в руб.). Следовательно, чтобы рассчитать эти коэффициенты, надо разделить величины *межотраслевых потоков* на *валовую продукцию* потребляющих отраслей. В этом проявляется одна из основных предпосылок метода МОБ — *линейность* (пропорциональность) зависимостей между материальными затратами и продукцией. Существуют также приемы, позволяющие учесть реальную нелинейность таких связей, вытекающую из существования не только переменных, но и условно-постоянных *затрат* на производство. Для приведенной в словаре таблицы МОБ[35] К.п.з. будут такими:

$$a_{12} = \frac{x_{12}}{X_2}; \quad a_{21} = \frac{x_{21}}{X_1};$$ и т.д.,

в общей форме;

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}.$$

Если выписать все коэффициенты в виде таблицы, то получится *квадратная матрица* $A = [a_{ij}]$, содержащая столько строк и столбцов, сколько отраслей представлено в МОБ. Величины a_{ij} в стоимостном МОБ могут принимать только неотрицательные значения — не более единицы, тогда как для натурального МОБ такого ограничения нет. Коэффициенты подразделяются на **отчетные** (на базе отчетных МОБ) и **плановые** (*нормативы* плановых затрат для расчета планового МОБ). Расчет коэффициентов и особенно их прогнозирование — самостоятельная и сложная экономическая задача (см. *Плановые коэффициенты прямых затрат*).

[35] См. в ст. "*Межотраслевой баланс (МОБ)*" (там же см. обозначения).

К.п.з. продукции — важнейшие исходные показатели МОБ. Применяются также К.п.з. основных фондов и трудовых ресурсов. Они характеризуют *фондоемкость* и *трудоемкость* единицы продукции отраслей и исчисляются делением среднегодовой стоимости основных фондов и среднегодовой численности работников отрасли на объем ее валовой продукции. Эти коэффициенты отражаются в МОБ, как правило, в виде специальных забалансовых строк.

КОЭФФИЦИЕНТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В МОБ [distribution coefficients in I.O. model] — показатели h_{ij}, характеризующие долю выпуска продукции отрасли i, потребленную в отрасли j:

$$h_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad (i, j = 1, \ldots, n).$$

Эти коэффициенты[36] в практике расчетов применяются значительно реже *коэффициентов прямых затрат*, поскольку менее стабильны во времени. Однако в некоторых областях (напр., в международных сопоставлениях с помощью МОБ) они имеют определенные преимущества перед коэффициентами a_{ij}.

КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭЛАСТИЧНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА [partial elasticity of production factors] — *показатели производственной функции*[37], характеризующие относительное изменение *результатов* производства на единицу относительного изменения *затрат* i-го *ресурса* (полное название в этом случае: коэффициент *эластичности* производства по i-му ресурсу):

$$E_i = \frac{\partial p}{\partial x_i} \frac{x_i}{p},$$

где p — показатель результата; x_i — размер затрат i-го ресурса. (См. *Эластичность функции.*)

КРАТКОСРОЧНЫЙ ПЕРИОД [short run] в *микроэкономике* — период *времени*, в течение которого увеличение объема про-

[36] Обозначения см. в ст. "*Межотраслевой баланс (МОБ)*".

[37] Обозначения см. в ст. "*Производственная функция*", "*Эластичность функции*".

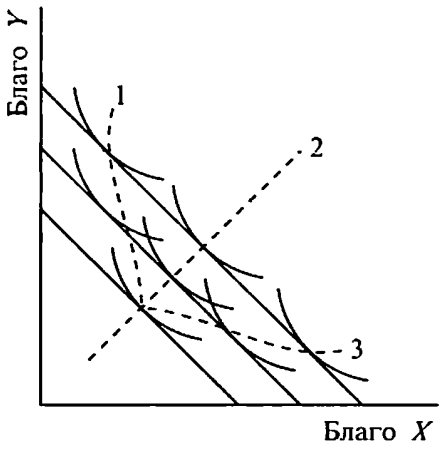


Рис. К.2. Кривые "доход—потребление"

изводства возможно осуществить только лишь за счет увеличения переменных *издержек* и невозможно заменить оборудование, иные *основные средства*. Факторы, которые не могут изменяться в К.п., называются **фиксированными производственными факторами**. Другое определение, которое можно привести к первому, — период, за который *фирма* или *домохозяйство* не успевают в полной мере приспособиться к изменению внешнего уровня *цен*.

Применительно к *макроэкономике* см. *Горизонт планирования*, *Горизонт прогнозирования*.

КРЕДИТ [credit] (ссуда, заем) — сумма денег, передаваемая одним участником договора о такой передаче другому участнику на условиях платности (в качестве *цены* выступает *процент*), срочности (различаются кратко-, средне- и долгосрочные К.) и безусловной возвратности. Любой *экономический объект* может выступать в качестве кредитора и заимополучателя в процессе *функционирования экономической системы*. Но ведущее место здесь занимают *банки*: кредитование является традиционным видом производимых ими *услуг*, основным источником средств для их существования.

КРИВАЯ "ДОХОД — ПОТРЕБЛЕНИЕ" [income-consumption curve] — геометрическое место *точек пространства товаров*, в которых *кривые безразличия* потребителя касаются *бюджетных линий* при разных уровнях бюджетных *ограничений*: прямая в том случае, когда имеем *нормальные блага X* и *Y* (пунктирная линия 2 на рис. К.2); сгибающаяся в сторону оси X пунктирная линия 3, когда одно из рассматриваемых благ *Y* относится к разряду *низших, низкокачественных благ* (с ростом *дохода* его *потребление* уменьшается). Соответственно если низшим является благо *X*, пунктирная кривая 1 загибается вверх, в сторону оси *Y*. Последнее означает, что чем дальше бюджетная линия сдвигается вправо (т.е. чем больше денег у потребителя), тем меньше он склонен покупать низкокачественный товар.

КРИВАЯ ЗАМЕЩЕНИЯ — см. *Изокванта*.

КРИВАЯ ПРЕДЛОЖЕНИЯ [supply curve] — графическое представление соотношения между *предложением товара* (обычно откладывается на оси абсцисс) и его *ценой* (по оси ординат). Стандарт ее обозначения на графиках — буква *S* (от слова supply). Показывает количество предлагаемого товара при каждом уровне его цены; другие факторы, воздействующие на предложение, принимаются постоянными. Как правило, чем выше цена, тем больше предложение.

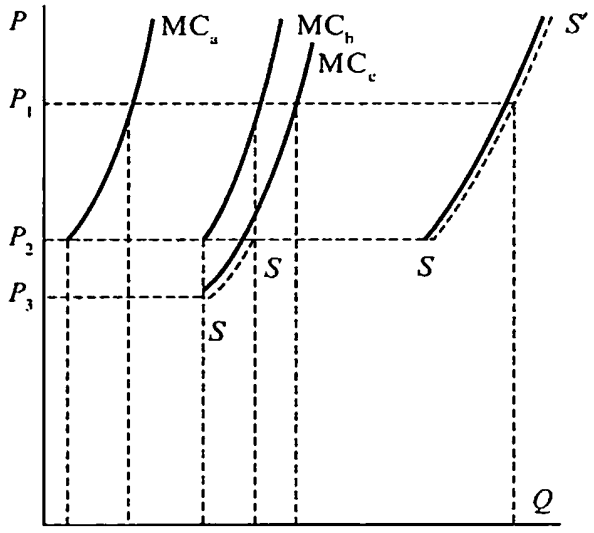


Рис. К.3. Кривая рыночного предложения (сдвоенная линия) — горизонтальная сумма кривых предложения фирм, представленных на рынке данного товара:

P — цена единицы товара, *Q* — количество; при $P < P_2$ на рынке представлена только фирма *C*, для остальных же цена слишком низка. MC — предельные издержки фирм *A*, *B*, *C* (указанных подстрочными индексами). *S*—*S'*, разделенная на два участка, — кривая рыночного предложения

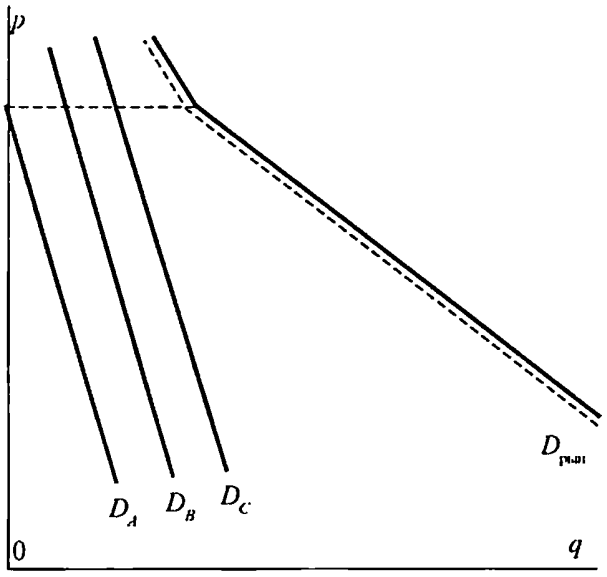


Рис.К.4. Агрегирование спроса отдельных индивидуумов в рыночный спрос:

Изгиб кривой $D_{рын}$ объясняется тем, что покупатель A (его линия спроса — D_A) не желает покупать товар по цене, которую остальные считают приемлемой

Строго говоря, такая зависимость действительна в двух случаях: или в условиях такого *рынка*, где данная *фирма* не в состоянии влиять на цены (при *монополии* фирмы она сама может их диктовать), или в условиях централизованного, директивного установления цен.

Долгосрочная К.п. фирмы обычно представляет зависимость предложения от цены в условиях, когда фирма имеет достаточно времени, чтобы полностью приспособиться к изменению уровня цен.

Примеры использования К.п. в сочетании с кривой спроса см. на рис. А.4 и П.2 соответственно к ст. "*Анализ спроса и предложения*", "*Паутинообразная модель*". См. также *Кривая рыночного предложения.*

КРИВАЯ РЕАКЦИИ [reaction curve] — кривая, отражающая функциональную зависимость между любыми двумя *переменными*, одна из которых принимается за *аргумент*, а другая — за его *функцию*. (К.р. может также описывать функцию многих переменных.) Напр., в модели Курно — кривая, характеризующая оптимальные объемы производства *фирмы* в зависимости от предполагаемых объемов производства конкурента. (См. *Курно равновесие.*) То же: **кривая отклика** — термин, который применяется главным образом в *планировании эксперимента*, в том числе *экономического эксперимента.*

КРИВАЯ РЫНОЧНОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ [market supply curve] (**кривая предложения *отрасли***) — отражает суммарное *предложение фирм*, входящих в отрасль. Причем когда *цена* растет, все фирмы отрасли расширяют свое производство. Это, с одной стороны, способствует *насыщению рынка товаром* и снижению его цены, но с другой — повышает *спрос* на применяемые *факторы производства* и их цены. Следовательно, *предельные издержки* фирм растут, а с ними и цены испытывают давление вверх. Кривая совокупного предложения отрасли становится менее чувствительной к изменениям цен (в пределе оказываясь вертикальной).

КРИВАЯ РЫНОЧНОГО СПРОСА [market demand curve] — сумма кривых индивидуального *спроса* всех потребителей на *рынке* данного *товара*. (На оси абсцисс откладывается количество спрашиваемого товара, на оси ординат — *цены.*) Рис. К.4 показывает, как формируется К. р.с. на основе индивидуальных кривых спроса фирм A,B,C, входящих в рассматриваемый сегмент рынка (отрасль).

КРИВАЯ СПРОСА [demand curve] — кривая, показывающая зависимость *спроса* на *товар* от его *цены* (при неизменности других *факторов*); стандарт ее обозначения на графиках (рис. А.4 к ст. "*Анализ спроса и предложения*" — буква D (от demand). К.с. обычно отражает известное общее правило: чем выше цена, тем ниже спрос, и наоборот (хотя есть и исключения — см. *Гиффина товары, Низшие, низкокачественные блага*). Крутизна К.с. показывает степень такой зависимости: она называется *эластичностью спроса* относительно цены. Чем круче К.с., тем выше эластичность. Различаются кривые индивидуального спроса отдельных потребителей, *кривые рыночного спроса* на отдельные товары и кривые агрегатного, *совокупного спроса* в экономике страны. Подробнее см. *Функции спроса.*

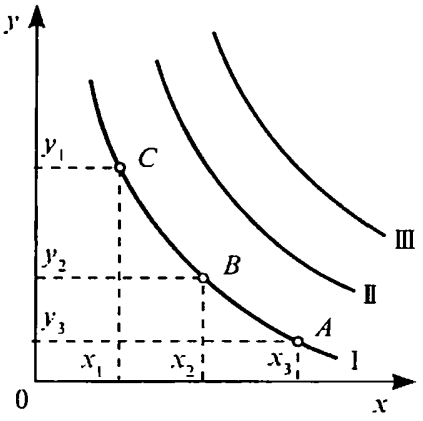


Рис. К.5а. Кривые безразличия потребления товаров *x* и *y*

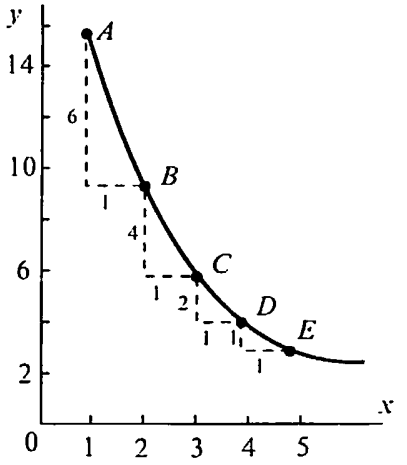


Рис. К.5б. Формирование предельных норм замещения между товарами *x* и *y*:

Двигаясь от набора *A* к набору *B*, потребитель готов поступиться шестью единицами товара *y* ради приобретения одной единицы товара *x*, от *B* к *C* — четырьмя, от *C* к *D* — двумя и т.д.

КРИВЫЕ IS И LM — см. *Анализ кривых IS—LM.*

КРИВЫЕ БЕЗРАЗЛИЧИЯ [indifference curves] — геометрическое место *точек пространства товаров*, характеризующихся состоянием *безразличия* с точки зрения равной полезности для потребителя. Она является *линией уровня* для *функции полезности* этого потребителя. С другой стороны, это графическая иллюстрация *взаимозаменяемости товаров*. Применение К.б. — метод теоретического *анализа спроса и потребления* (а также некоторых других экономических явлений).

На обычном графике, изображающем первый квадрант системы координат, отложим по оси абсцисс количество одного *блага*, по оси ординат — количество другого блага (рис. К.5а). Кривая безразличия соединяет на этом пространстве координат все *точки*, отражающие такие комбинации (*ассортиментные наборы*) товаров, что покупателю безразлично, какую из них покупать. Напр., потребителю безразлично, покупать ли шесть предметов *x* и один предмет *y* (ситуация, показанная точкой *A*) или четыре предмета *x* и два предмета *y* (точка *B*) и т.д. Совокупность наборов, безразличных данному (на рис. К.5а это наборы *A, B, C*), называется **множеством безразличия** (indifference set).

Таких К.б. можно построить сколько угодно: чем дальше от начала координат, тем бóльшие по объему наборы товаров рассматриваются. Получается **карта безразличия**, напоминающая географическую карту с нанесенными горизонталями. На ней К.б., лежащая выше и правее данной кривой, представляет более предпочтительные (см. *Предпочтение*) наборы товаров (на рис. К.5а кривая II по сравнению с кривой I и III по отношению к II). Кривые имеют отрицательный наклон, причем их крутизна показывает *предельную норму замещения* одного товара другим; кривые никогда не пересекаются. Абсолютный наклон кривых уменьшается при движении по ним вправо: это означает, что кривые *выпуклы* к началу координат. Таковы основные свойства кривых безразличия.

При совмещении на графике К.б. с *бюджетными линиями* (рис. О.8 к ст. "*Оптимальный план потребления*") получаем дальнейшую информацию. Точки пересечения (совпадения) этих кривых покажут, какие наборы не только предпочтительнее, так сказать, теоретически, абстрактно, но и фактически: они действительно доступны при данном количестве денег. Напр., в точке *A*, где бюджетная линия касается кривой безразличия U_2, достигается максимум удовлетворения запросов потребителя при тех возможностях, которыми он располагает. На пересечении с кривой U_1 у него остаются неиспользованные деньги, а кривая U_3 для него недостижима. Если *доходы* потребителя увеличиваются, он может выб-

рать наборы товаров, соответствующие не кривой I, а кривым II, III и т.д.

К.б. — это не просто теоретический "домысел" экономистов. Проводятся лабораторные *экономические эксперименты*, в которых испытуемые вычерчивают такие кривые на основании собственного опыта. Свойства кривых изучаются с помощью средств *математической статистики*, причем часто оказывается, что эти свойства полностью совпадают с теоретически выведенными (отрицательный наклон, непересекаемость и др.).

КРИТЕРИЙ [criterion] — *признак*, на основании которого производится *оценка* (напр., оценка *качества системы*, ее *функционирования*), сравнение *альтернатив* (т.е. *эффективности* различных *решений*), *классификация объектов* и явлений. Частным случаем К., особенно широко распространенным в экономических *задачах*, является *К. оптимальности*.

КРИТЕРИЙ КАЧЕСТВА СИСТЕМЫ [system quality criterion] — см. *Качество*.

КРИТЕРИЙ ОПТИМАЛЬНОСТИ [optimality criterion] — фундаментальное понятие современной экономики (которая переняла его из *математического программирования* и *математической теории управления*); применительно к той или иной *экономической системе* это один из возможных *критериев* (*признаков*) ее *качества*, а именно тот признак, по которому производится сравнение вариантов и один или несколько из них признаются наилучшими из возможных (в данных объективных условиях).

Применительно к конкретным экономическим *решениям* К.о. — *показатель*, выражающий предельную меру *экономического эффекта* от принимаемого решения для сравнительной оценки возможных решений (*альтернатив*) и *выбора* наилучшего из них. Это может быть максимум *прибыли*, минимум *затрат*, кратчайшее время достижения *цели* и т.д.

К.о. — важнейший компонент любой оптимальной *экономико-математической модели*. Чем больше (если нас интересует максимум) или чем меньше (если нужен минимум) показатель К.о., тем больше удовлетворяет нас решение задачи. Если решается задача составления хозяйственного *плана*, то это означает, что выбран наилучший, *оптимальный план*: все остальные варианты не могут дать столь же удовлетворительного *результата*. Если решается, напр., задача *исследования операций* по организации строительства завода, то это означает, что выбраны наилучшая очередность *работ*, наиболее рациональное распределение сил и *ресурсов* и т.д., а все другие варианты приведут к более поздним срокам пуска завода.

К.о. носит обычно количественный характер, т.е. он применяется для того, чтобы качественный признак плана, выражаемый соотношением "лучше—хуже", переводить в количественно определенное "больше — меньше". Но применяются и порядковые критерии. В последнем случае определяется лишь то, что один вариант лучше или хуже других, но не выясняется, насколько именно.

В экономико-математических задачах К.о. соответствует математическая форма — *целевая функция*, экстремальное значение которой (см. *Экстремум*) характеризует предельно достижимую *эффективность* моделируемого *объекта* (т.е. наилучшие в заданном отношении *структуру*, *состояние*, *траекторию* развития). Другим возможным выражением К.о. является *шкала* (оценок *полезности*, ранжирования *предпочтений* и т.д.).

В реальной практике планирования К.о. не может и не должен носить жесткого однозначного характера. Оперируя с ним, следует иметь в виду такие факторы, как вероятное изменение условий, возникновение новых возможностей реализации плана, а также новых задач. Приходится поэтому поступаться величиной критериального показателя ради гибкости плана и его надежности. Это достигается как формальными, так и неформальными методами.

На схеме к ст. "*Экономическая система*" (рис. Э.2) стрелка W имеет направление, соответствующее движению в сторону лучшего качества результатов *функционирования экономической системы*, т.е. лучшего удовлетворения *потребностей* общества в материальных благах. Упорядоченность точек шкалы W (и соответственно шкал U_1, ..., U_n) принято формализовать с помощью целевой функции $F(w)$, которая отождествляется с К.о.

Упорядочение точек шкалы W, как и точек шкал U, есть субъективный акт. Оно может строиться в зависимости от того, что́ понимается под *целью* данной экономической системы, но с учетом ее реальных возможностей (**объективная основа**) и качества управления системой (**субъективная основа**). Способы упорядочения различны:

а) установление цели внешним по отношению к данной экономической системе или иным обладающим соответствующими правами *субъектом управления*;

б) согласование тем или иным способом шкал предпочтения самостоятельных субъектов управления (социальных групп, организаций и т.д.), принимающих решения исходя из своих интересов — компромисс, правило большинства и другие понятия *группового (социального) выбора*.

Возможна *классификация* К.о.:

а) **по уровню общности** — *глобальный критерий* оптимального развития в масштабе планеты, социально-экономический критерий, народнохозяйственный критерий, а также *глобальный и локальные критерии оптимальности* в частных *системах моделей;*

б) **по временному аспекту** — *статические* и *динамические* (среди последних — оценивающие развитие от неоптимального к оптимальному *состоянию* и развитие как смену оптимальных состояний), текущие и финишные; критерии быстродействия (т.е. времени достижения цели);

в) **по способам формирования критериев** — нормативные, социолого-статистические, компромиссные, унитарные и т.д.;

г) **по типу применяемых измерителей** — полезностные, стоимостные, натуральные и др.;

д) **по способам использования критериев** — практические, теоретические, политико-пропагандистские;

е) **по математической формализации** — скалярные и векторные критерии, аддитивные и мультипликативные, *интегральные критерии* (во временном аспекте) и интегральные (в пространственном аспекте) и др. (см. *скаляр, вектор, мультипликатор*).

Таковы лишь наметки классификации К.о., однако предстоит еще немало сделать для ее отработки, унификации и стандартизации.

КРИТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ [threshold parameters] — 1. В *динамической модели* народного хозяйства — *переменные*, значения которых должны поддерживаться в заданных пределах (напр., показатели затрат на оборону, внешней торговли).

2. В *прогнозах* и *программах* развития — общий уровень *цен*, размеры *безработицы* и другие подобные показатели, рассматриваемые как "пороговые" условия устойчивости самой *экономической системы*.

КРИТИЧЕСКИЙ ПУТЬ [critical path] — центральное понятие методов *сетевого планирования и управления (СПУ):* непрерывная последовательность *работ* и *событий* от начального до конечного события, требующая наибольшего времени (в некоторых системах — наибольших затрат) для ее выполнения.

Смысл СПУ как "метода К.п." состоит в регулярном нахождении такой последовательности на каждом этапе комплекса работ, планируемого этим методом. (Обычно для этого проводятся расчеты на ЭВМ.) Знание К.п. позволяет сосредоточить на соответствующих работах дополнительные силы и средства и тем самым сократить этот путь, ускорить достижение общей цели комплекса. На рис. С.2 к ст. "*Сетевой график*" (где дан пример такого графика) цифры, стоящие над стрелками, показывают ориентировочную продолжительность каждой работы. К.п., определяющий общую продолжительность строительства (или иного комплекса работ, планируемого с помощью графика), показан утолщенной линией. Он проходит от нулевого (начального) до 12-го (конечного) события. События 1, 2, 5, 8, 9, 11, лежащие на этом пути, называются **критическими**, работы — **критическими работами**, соответствующие ресурсы — **критическими ресурсами**. Кроме критических из всех работ и путей обычно выделяются "**подкритические**", за которыми следят особо, потому что уже при небольших отклонениях в сроках выполнения такие работы становятся критическими. Совокупность всех кри-

тических и подкритических работ называется **критической зоной комплекса**.

КРОНЕКЕРА ДЕЛЬТА [Kronecker symbol] — см. *Параметр целочисленных значений.*

КУНА—ТАККЕРА УСЛОВИЯ [Kuhn—Tucker conditions] — условия существования *оптимальной точки (оптимального решения)* в задачах *выпуклого программирования* и, в частности, — *линейного программирования*. Соответственно этим условиям для того чтобы точка x^* была оптимальной, необходимо и достаточно, чтобы пара точек (x^*, λ^*) образовала седло функции Лагранжа (см. *Лагранжиан, Седловая точка*). Таким образом, задача сводится к нахождению совместного решения прямой (поиск x^*) и двойственной (поиск λ^*) задач. Сформулированы американскими математиками Х. Куном и А. Таккером.

КУРНО МОДЕЛЬ ДУОПОЛИИ [Cournot duopoly model] — простая *модель олигополии* (на примере ее частного случая — *дуополии*), где *фирмы* конкурируют друг с другом, производя однородный *товар* и зная общую *кривую рыночного спроса.*

Обе фирмы должны решить, сколько продукции выпускать, и обе принимают свои решения в одно и то же время. Конечная *цена* зависит от совокупного объема производства обеих фирм. Главная особенность модели: каждая фирма принимает решения, считая объем выпуска своих конкурентов (конкурента в случае дуополии) постоянным в течение заданного периода (рис.Д.6 к ст. "*Дуополия*").

Равновесие Курно [Cournot equilibrium] — некооперативное равновесие: каждая фирма принимает решения, которые дают ей наибольшие *прибыли* при данных действиях своих конкурентов. График, отражающий объемы производства фирмы в зависимости от предполагаемых объемов производства ее конкурентов, называется *кривой реакции*. Равновесный уровень объема производства находится на пересечении кривых реакции обеих фирм. В *теории игр* такая ситуация называется равновесием Нэша (см. *Нэша равновесие*). В конечном счете прибыли, получаемые каждой фирмой, выше, чем если бы они были при идеальной *конкуренции*, но они ниже, чем если бы фирмы договорились друг с другом (см. рис. Д. 6). Но подобные договоренности обычно осуждаются и, кроме того, фирмы могут не верить друг другу: если контрагент в нарушение договоренности снизит цену по сравнению с условленной, то он увеличит сбыт и одержит победу в конкуренции.

КУСОЧНО-ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ [piecewise linear function] — нелинейная функция $f(x) = f(x_1, x_2, ..., x_n)$, которая (при ее геометрическом представлении) состоит из переходящих друг в друга линейных участков. Любая функция от одного аргумента, непрерывная в замкнутом интервале, может быть с заданной точностью аппроксимирована К.-л. ф. (рис. К.6).

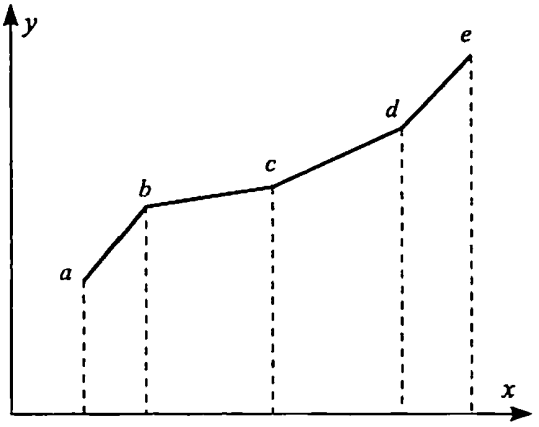


Рис. К.6. Кусочно-линейная функция переменной *x*

КУСОЧНО-ЛИНЕЙНЫЕ ПРИБЛИЖЕНИЯ [piecewise approximations] — метод решения задач *нелинейного программирования* (главным образом *выпуклого программирования*) путем предварительной линейной *аппроксимации целевой функции* и *ограничений*, т.е. их замены близкими к ним *кусочно-линейными функциями*. Это означает, что кривая данной функции заменяется вписанными в нее ломаными прямыми линиями. Полученная приближенная задача решается с помощью методов *линейного программирования*.

КУСОЧНО-НЕПРЕРЫВНАЯ ФУНКЦИЯ [sectionally, piecewise continuous function] — функция, непрерывная во всех точках отрезка, на котором она определена, за исключением конечного числа точек (называемых **точками разрыва** 1-го рода).

Л

ЛАГ [lag, time-lag], **временной Л., запаздывание** — экономический *показатель*, отражающий отставание или опережение во времени одного экономического явления по сравнению с другим, связанным с ним явлением. *Капиталовложения* в промышленность, напр., дают отдачу не сразу, а через несколько месяцев или даже лет, когда будут построены и освоены новые производства. Поэтому, изучая влияние капиталовложений на развитие хозяйства, приходится относить это влияние не на ближайший год, а на третий, четвертый и т.д. Подобные явления отражаются в *экономико-математических моделях*, в *машинной имитации* через т. н. Л. различных типов. Простейшая лаговая *модель* имеет вид:

$$Y_t = f(x_{t-\tau}),$$

что означает следующее: y в момент t определяется значением x в момент $t-\tau$, где τ — временной Л. Широкое распространение приобрели модели с **распределенным Л.**, напр. такая: искомый результат в году t рассматривается не как функция *затрат* некоторого определенного года, а как функция затрат последовательного ряда лет прошлого периода:

$$Y_t = \sum_{i=0}^{\tau} \omega_i x_{t-i} + u_t,$$

где Y_t — результат в году t; x_{t-i} — затраты в году $t-i$; τ — максимальный срок запаздывания; u_t — ошибка уравнения (*помехи*); ω_i — весовые коэффициенты, характеризующие сравнительное значение отдельных лет для результата (см. *Вес*). Последовательность коэффициентов ω_i (i = 0, 1, 2...) называется **структурой** или **спектром** лага.

Статистически такая модель является *авторегрессионой моделью* общего вида.

Наиболее явно выделяются Л. при анализе циклических, в том числе сезонных, *колебаний*.

Важными видами Л. являются **инвестиционный** Л., характеризующий время оборота всех производственных капиталовложений (включая вложения в оборудование), и **строительный** Л. (средний срок строительства производственного объекта), а также запаздывания *предложения товаров* от их производства, *спроса* от *предложения* товаров, *потребления* от спроса, выпуска кадров от начала их обучения и т.д.

В *эконометрических моделях* выделяются три группы запаздываний:

а) когда значение *эндогенной переменной* в данный момент времени зависит от значений той же переменной в предшествующие моменты времени;

б) когда данная эндогенная переменная может влиять на другую (или другие) эндогенную переменную только по истечении какого-то периода времени;

в) когда значение эндогенной переменной определяется значением *экзогенной переменной* более раннего времени.

ЛАГРАНЖА МЕТОД [Lagrangian method] — метод решения ряда классов задач *математического программирования* с помощью нахождения *седловой точки* (x^*, λ^*) функции Лагранжа, что достигается приравниванием нулю *частных производных* этой функции по x_i и λ_i. См. *Лагранжиан*.

ЛАГРАНЖИАН (ФУНКЦИЯ ЛАГРАНЖА) [Lagrangian] — вспомогательная *функция*, применяемая при решении задач *математического программирования*, в частности *линейного программирования*. Образуется путем прибавления к *целевой функции* скалярного произведения двух *векторов*: вектора разностей между *константами ограничений* и функциями ограничений и вектора (неизвестных) множителей, называемых *множителями Лагранжа*:

$$L(x,\lambda) = \varphi(x) + \sum_{i=1}^{k} \lambda_i (b_i - g_i(x)),$$

где $L(x,\lambda)$ — лагранжиан; $\varphi(x)$ — целевая функция; λ_i (i = 1, 2, ..., k) — множители Лагранжа; k — число ограничений $g_i(x)$.

Часто величину b_i полагают равной нулю; иногда знак (+) перед Σ заменяют на (–), но при этом множители λ получаются тоже с обратным знаком. Все эти варианты эквивалентны.

Существует ряд вычислительных *алгоритмов* решения задач *математического программирования методом Лагранжа* (см. также *Куна—Таккера условия*).

ЛАСПЕЙРЕСА ИНДЕКС [Laspeyres price index] — один из распространенных агрегатных индексных *показателей*, по которым оценивается изменение общего уровня *цен* (напр., розничных). Рассчитывается как отношение общей условной стоимости *товаров*, проданных в изучаемом периоде, но исчисленных по ценам *базисного периода*, к общей фактической стоимости товаров:

$$I = \frac{\sum p_i^0 q_i^1}{\sum p_i^1 q_i^1},$$

где p_i — цены на отдельные товары; q_i — количества товаров каждого вида; надстрочные знаки 1 и 0 означают, что данные относятся соответственно к изучаемому и базисному периодам. См. также *Пааше индекс*.

ЛАФФЕРА КРИВАЯ [Laffer curve] — кривая, отражающая открытую американским экономистом А. Лаффером (иногда — Лейфером) закономерность: слишком высокий уровень налогов может не оставить предприятиям возможностей для нормального развития или подорвать стимулы к такому развитию и, следовательно, сбор налогов сократится, но и слишком низкое, "вольготное" обложение может сократить поступление средств государству до недопустимого уровня.

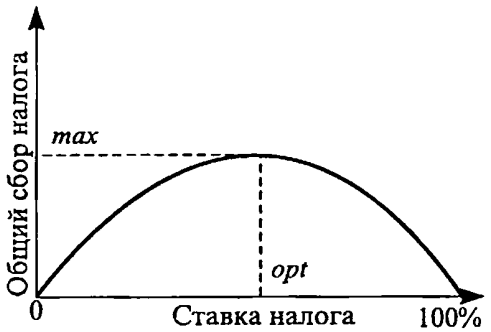


Рис. Л.1. Кривая Лаффера

Л.к. показывает зависимость расширения деловой активности (и соответственно сбора налогов) от налоговой ставки (рис Л.1). На графике по линии абсцисс отложены уровни ставки налогообложения, на линии ординат — объем собираемых налогов (отражающий уровень деловой активности).

Вопрос о Л.к. является предметом дискуссий во многих странах, в том числе в России. Некоторые экономисты доказывают, что эмпирические данные не подтверждают существования закономерности, выявленной Лаффером. Другие, добиваясь снижения налогов и ссылаясь на Л.к., утверждают, что тот или иной их уровень — предельный для данной страны. Впрочем, сам Лаффер ничего подобного не утверждал (хотя вопрос о снижении налогов действительно был актуален для России последних лет и, как известно, частично разрешен в ходе последней налоговой реформы).

Л.к. имеет форму дуги и показывает, что наилучший экономический результат достигается не когда налоги самые низкие, а когда они **оптимальные**. И не может быть одного, на все случаи жизни, оптимального уровня налоговых изъятий. См. *Налоги*.

ЛЕКСИКОГРАФИЧЕСКОЕ УПОРЯДОЧЕНИЕ [lexicographic ordering] — *упорядочение объектов* (в *многокритериальной задаче*, в задаче выявления *предпочтений*) таким образом, что, напр., объект a′ предпочитается объекту a″, если он имеет бóльшую оценку по наиболее важному критерию x_1, невзирая на то, насколько он является хорошим или же плохим по другим менее важным критериям. Но если значения x_1 для них совпадут, вводится в рассмотрение следующий по важности критерий x_2 и по нему выбирается предпочитаемый объект. Соответственно в случае совпадения оценок по критериям x_1, x_2 вводится критерий x_3 и т.д. Определение "лексикографическое" объясняется тем, что эта процедура напоминает построение словаря.

ЛЕОНТЬЕВА ПАРАДОКС [Leontiev's paradox] — полученный американским экономистом *В. Леонтьевым* результат, противоречивший распространенному мнению о том, что США в процессе внешнеторгового обмена экспортируют капитал (т.е. преимущественно капиталоемкую *продукцию*) и импортируют труд. Расчеты Леонтьева по данным *межотраслевого баланса* показали, что США, наоборот, вывозят более трудоемкую, нежели капиталоемкую продукцию и соответственно ввозят более капиталоемкую, чем трудоемкую продукцию (см. *Капиталоемкость продукции, Трудоемкость продукции*).

ЛЕОНТЬЕВА УРАВНЕНИЯ [Leontiev-type equations] — см. *Динамические модели межотраслевого баланса, "Затраты—выпуск", Межотраслевой баланс (МОБ).*

ЛЕРНЕРА КОЭФФИЦИЕНТ [Lerner's coefficient] — *показатель монопольной власти*, предложенный экономистом А. Лернером в 1934 г. Исходит из того, что измерителем монопольной власти является величина, на которую *цена*, максимизирующая *прибыль*, превышает *предельные издержки*. Исчисляется:

$$L = \frac{P - MC}{P},$$

где P — цена; MC — предельные издержки.

Л.к. имеет численное значение от нуля до единицы. Чем больше L, тем больше монопольная власть данной *фирмы* в своем секторе *рынка*. Сама по себе монопольная власть не гарантирует высокие прибыли, поскольку прибыль зависит от отношения средних *издержек* к цене. Фирма A может обладать большей монопольной властью, чем фирма B, но получать меньшую прибыль, если у нее существенно выше средние издержки.

ЛИДЕРСТВО В ЦЕНООБРАЗОВАНИИ [price leadership] — форма скрытого сговора между конкурирующими *фирмами*, который позволяет обойти антитрестовское (антимонопольное) законодательство: ведущая в отрасли фирма устанавливает свою *цену*, остальные следуют за ней.

ЛИКВИДНАЯ ЛОВУШКА [liquidity trap] — ситуация, когда при излишнем *предложении денег* (при низкой *норме процента*) возникает угроза *инфляции*. Причем здесь не действует *Пигу эффект* из-за высоких инфляционных *ожиданий* населения. Термин Л.л. введен *Дж. Кейнсом*, исследовавшим это явление.

ЛИКВИДНОСТЬ АКТИВОВ [liquidity of assets] — способность *активов* быстро и с наименьшими *издержками* быть проданными на *рынке*. Наличные деньги обладают абсолютной ликвидностью. Другие активы обладают различной степенью ликвидности — от очень высокой (золото, казначейские ценные бумаги) до относительно низкой (здания, земля и т.п.). Текущие, легко реализуемые (ликвидные) активы по-английски называются current assets, трудно реализуемые (неликвидные) активы — fixed assets.

ЛИМИТИРОВАННЫЕ РЕСУРСЫ [scarce resources] — то же, что *дефицитные*, ограниченные *ресурсы*. Речь идет о тех средствах производства (и других ресурсах), возможность эффективного применения которых превышает их наличие. Поэтому и возникает задача их наилучшего распределения (см. *Дефицитность ресурсов, Распределение ресурсов*).

ЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АСУ [MIS linguistic maintenance] — совокупность специальных языковых средств АСУ (напр., *информационных языков* для описания *документов, показателей* и т.п., *кодов* и *классификаторов* для *информационно-поисковых систем*, применяемых в АСУ терминов и их определений), а также правил *формализации* естественного языка, необходимой для общения человека с машиной.

ЛИНЕАРИЗАЦИЯ [linearization] — см. *Линейная зависимость, Линейность.*

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА [linear algebra] — математическая дисциплина, раздел алгебры, содержащий, в частности, теорию *линейных уравнений, матриц* и *определителей*, а также теорию *векторных (линейных) пространств.*

ЛИНЕЙНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ [linear dependence] — "соотношение вида:

$$a_1x_1 + a_2x_2 + ... + a_nx_n = 0,$$

где $a_1, a_2, ..., a_n$ — числа, из которых хотя бы одно отлично от нуля; $x_1, x_2, ..., x_n$ — те или иные математические объекты, для которых определены операции сложения и умножения на число"[38]. Термин объясняется тем, что величины $x_1, ..., x_n$ входят в данное соотношение в 1-й степени, т.е. линейно.

См. также: *Векторное (линейное) пространство, Линейная зависимость векторов, Линейная комбинация векторов, Линейная модель, Линейная оболочка, Линейная форма, Линейная система, Линейная функция, Линейность в экономике.*

ЛИНЕЙНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ВЕКТОРОВ [vectors linear dependence] — частный случай по отношению к общему понятию *линейной зависимости*. Рассмотрим в качестве примера два произвольных ненулевых *вектора, **a*** и ***b***, принадлежащих *векторному пространству V*.

Если можно подобрать такие не равные нулю числа α и β, что $\alpha\boldsymbol{a} + \beta\boldsymbol{b} = 0$, то векторы ***a*** и ***b*** называются линейно зависимыми. Причина этого ясна: с помощью полученного равенства можно выразить, напр., вектор ***a*** через вектор ***b***. Это значит, что ***a*** зависит от ***b***. Можно обобщить это определение и на произвольное число векторов: если существуют такие отличные от нуля числа $\alpha_1, ..., \alpha_N$, что $\sum\alpha_i\boldsymbol{a}_i = 0$, то векторы называются **линейно зависимыми**, если же такая система чисел отсутствует, то **линейно независимыми**.

ЛИНЕЙНАЯ КОМБИНАЦИЯ ВЕКТОРОВ [linear combination] — *вектор*, представленный в виде $\boldsymbol{x} = \alpha_i\boldsymbol{a}_i + ... + \alpha_n\boldsymbol{a}_n$, где коэффициенты α_i — произвольные числа; $\boldsymbol{a}_i$ — рассматриваемые векторы ($i = 1, ..., n$). Если сумма коэффициентов равна единице и $0 < \alpha_i < 1$, имеем **выпуклую** Л.к.в.

ЛИНЕЙНАЯ МОДЕЛЬ [linear model] — *модель*, отображающая *состояние* или *функционирование системы* таким образом, что все взаимозависимости в ней принимаются линейными (см. *Линейная зависимость, Линейность в экономике*). Соответственно она может формулироваться в виде одного *линейного уравнения* или *системы линейных уравнений*. Причем в ряде случаев нелинейность взаимозависимостей может приводиться к линейной форме путем математических преобразований переменных: напр., в нелинейных соотношениях

$$y = \alpha e^{\beta x},\ y = \alpha x^{\beta},\ y = \alpha + \beta\frac{1}{x};$$

в первом и втором случаях логарифмирование обеих частей уравнений обеспечивает связь линейную в логарифмах $\ln y = \ln\alpha + \beta x$; $\ln y = \ln\alpha + \beta\ln x$, а в третьем — линейно зависимы y и $1/x$.

Л.м., учитывающую стохастику, в общей форме можно записать так:

$$y_i = \alpha_i + \beta x + u_i.$$

В этой **регрессионной линейной модели** [linear regressive model] приняты следующие обозначения: свободный член α и *вектор* β — *параметры*; u — случайная *ошибка*, *математическое ожидание* которой равно нулю; $\boldsymbol{x}$ — вектор переменных x_i, идентифицированных как оказывающие *воздействие* на переменную y (т.е. *управляющих переменных*). Применяется также иная система обозначений: переменная величина X называется **объясняющей** (независимой) переменной; переменная Y — **объясняемой** (зависимой) переменной; u — **остаток**, равный разнице между между фактическими значениями и значениями модели. (См. *Регрессионный анализ.*) Л.м. в виде *системы уравнений* в общей форме записывается:

$$y_i = \alpha_i + Bx_i + u_i,$$

где y_i — зависимая переменная; $B \equiv [\beta_{ij}]$ — матрица параметров модели; $\boldsymbol{x}_i$ — вектор управляющих переменных в i-м уравнении.

ЛИНЕЙНАЯ ОБОЛОЧКА ВЕКТОРОВ [linear hull] — *множество линейных комбинаций* этих *векторов* $\sum\alpha_i\boldsymbol{a}_i$ со всеми возможными коэффициентами ($\alpha_1, ..., \alpha_n$).

[38] БСЭ. Т. 14. С. 457.

ЛИНЕЙНАЯ ФОРМА[39] [linear form] — многочлен от нескольких переменных, все члены которого имеют одинаковую степень — первую. Л.ф. n переменных записывается в общем виде так:

$$f(x_1, x_2, \ldots, x_n) = a_1x_1 + a_2x_2 + \ldots + a_nx_n.$$

Здесь $a_1, \ldots, a_n$ — постоянные величины.

ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ [linear function] — *функция* вида $y = ax + b$. Основное ее свойство: приращение функции пропорционально приращению *аргумента*. Л.ф. изображается на графике прямой линией. Коэффициент a характеризует ее наклон. Если $b = 0$, функция называется **однородной**, причем однородная Л.ф. многих переменных описывается *линейной формой*.

ЛИНЕЙНОЕ ОГРАНИЧЕНИЕ [linear constraint] — *ограничение модели*, заданное в форме *линейного уравнения* или линейного неравенства (в которых неизвестные есть только в первой степени).

ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [linear programming] — область *математического программирования*, посвященная теории и методам решения *экстремальных задач*, характеризующихся *линейной зависимостью* между *переменными*.

В самом общем виде задачу Л.п. можно записать так. Даны ограничения типа

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j \le b_i, \quad i = 1, 2, \ldots, m_1,$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j = b_i, \quad i = m_1 + 1, \quad m_1 + 2, \ldots, m_2,$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j \ge b_i, \quad i = m_2 + 1, \quad m_2 + 2, \ldots, m$$

или в т. н. канонической форме, к которой можно привести все три указанных случая:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j = b_i, \quad i = 1, 2, \ldots, m.$$

Требуется найти неотрицательные числа x_j ($j = 1, 2, \ldots, n$), которые минимизируют (или максимизируют) *линейную форму*

$$Z = \sum_{j=1}^{n} c_jx_j.$$

Неотрицательность искомых чисел записывается так: $x_j \ge 0$.

Таким образом, здесь представлена общая задача *математического программирования* с оговорками: как *ограничения*, так и *целевая функция* линейные, а искомые переменные неотрицательные. Обозначения можно трактовать следующим образом: b_i — количество *ресурса* вида i; m — количество видов этих ресурсов; a_{ij} — норма расхода ресурса вида i на единицу продукции вида j; x_j — количество *продукции* вида j, причем количество таких видов — n; c_j — *доход* (или другой выигрыш) от единицы этой продукции, а в случае задачи на минимум — *затраты* на единицу продукции; нумерация ресурсов разделена на три части: от 1 до m_1, от $m_1 + 1$ до m_2 и от $m_2 + 1$ до m в зависимости от того, какие ставятся ограничения на расходование этих ресурсов; в первом случае — "не больше", во втором — "столько же", в третьем — "не меньше"; Z — в случае максимизации, напр., объем продукции или дохода, в случае же минимизации — себестоимость, расход сырья и т.п. Добавим еще одно обозначение, оно появится несколько ниже: y_i — оптимальная оценка i-го ресурса.

Слово "программирование" объясняется здесь тем, что неизвестные переменные, которые отыскиваются в процессе решения задачи, обычно в совокупности определяют программу (*план*) работы некоторого *экономического объекта*. Слово "линейное" отражает факт линейной зависимости между переменными. При этом, как указано, задача обязательно имеет экстремальный характер, т.е. состоит в отыскании *экстремума* (максимума или минимума) *целевой функции*.

[39] Форма — однородный многочлен, т. е. многочлен, степени всех членов которого равны (линейная, квадратичная, кубичная и т. п. формы).

Следует с самого начала предупредить: предпосылка линейности, когда в реальной экономике подавляющее большинство зависимостей носит более сложный нелинейный характер, есть огрубление, упрощение действительности. В некоторых случаях оно достаточно реалистично, в других же выводы, получаемые с помощью решения задач Л.п., оказываются весьма несовершенными.

Рассмотрим две задачи Л.п. (на максимум и на минимум) на упрощенных примерах. Предположим, требуется разработать план производства двух видов продукции (объем первого — x_1; второго — x_2) с наиболее выгодным использованием трех видов ресурсов (наилучшим в смысле максимума общей прибыли от реализации плана). Условия задачи можно записать в виде таблицы (матрицы):

Вид продукции	Норма затрат (на единицу продукции)			Прибыль на единицу продукции
	1	2	3	
1	a_{11}	a_{21}	a_{31}	c_1
2	a_{12}	a_{22}	a_{32}	c_2
Наличие ресурса	b_1	b_2	b_3	

Исходя из норм, зафиксированных в таблице, запишем неравенства (ограничения):

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \le b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \le b_2$$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 \le b_3.$$

Это означает, что общий расход каждого из трех видов ресурсов не может быть больше его наличия. Поскольку выпуск продукции не может быть отрицательным, добавим еще два ограничения:

$$x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0.$$

Требуется найти такие значения x_1 и x_2, при которых общая сумма прибыли, т.е. величина $c_1x_1 + c_2x_2$, будет наибольшей или короче:

$$Z = \sum_{1}^{2} c_j x_j \to \max.$$

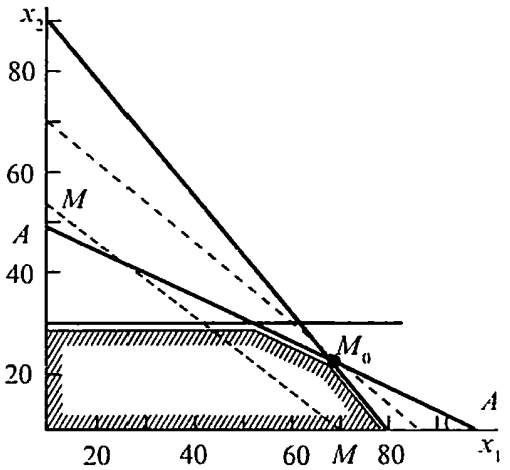


Рис. Л.2. Линейное программирование, I (штриховкой окантована область допустимых решений)

Удобно показать условия задачи на графике (рис. Л.2).

Любая точка здесь, обозначаемая координатами x_1 и x_2, составляет вариант искомого плана. Очевидно, что все точки, находящиеся в области, ограниченной осями координат и прямой AA, удовлетворяют условию: не может быть израсходовано первого ресурса больше, чем его у нас имеется в наличии (в случае если точка находится на самой прямой, ресурс используется полностью). Если то же рассуждение отнести к остальным ограничениям, то станет ясно, что всем условиям задачи удовлетворяет любая точка, находящаяся в пределах области (края которой заштрихованы), — *области допустимых решений* (или *области допустимых значений, допустимого множества*).

Остается найти ту из них, которая даст наибольшую прибыль, т.е. максимум целевой функции. Выбрав произвольно прямую $c_1x_1 + c_2x_2 = \Pi$ с произвольной константой П и обозначив ее MM, находим на чертеже все точки (варианты планов), где прибыль одинакова при любом сочетании x_1 и x_2 (см. *Линия уровня*). Перемещая эту линию параллельно ее исходному положению, найдем точку, которая в наибольшей мере удалена от начала координат, однако не вышла за пределы области допустимых значений. (Перемещая линию уровня еще дальше, уже выходим из нее и, следовательно, нарушаем ограничения задачи.) Точка M_0 и будет искомым *оптимальным планом*. Она находится в одной из вершин многоугольника. Мо-

жет быть и такой случай, когда линия уровня совпадает с одной из прямых, ограничивающих область допустимых значений, тогда оптимальным будет любой план, находящийся на соответствующем отрезке.

Координаты точки M_0 (т.е. *оптимальный план*) можно найти, решая совместно уравнения тех прямых, на пересечении которых она находится.

Противоположна изложенной другая задача Л.п.: поиск минимума функции при заданных ограничениях. Такая задача возникает, напр., когда требуется найти наиболее дешевую смесь некоторых продуктов, содержащих необходимые компоненты (см. *Задача о диете*). При этом известно содержание каждого компонента в единице исходного продукта — a_{ij}, ее себестоимость — c_j; задается потребность в искомых компонентах — b_i.

Эти данные можно записать в таблице (матрице), сходной с той, которая приведена выше, а затем построить уравнения как ограничений, так и целевой функции. Предыдущая задача решалась графически. Рассуждая аналогично, можно построить график (рис. Л.3), каждая точка которого — вариант искомого плана (сочетания разных количеств продуктов x_1 и x_2).

Область допустимых решений здесь ничем сверху не ограничена: нужное количество заданных компонентов тем легче получить, чем больше исходных продуктов. Но требуется найти наиболее выгодное их сочетание. Пунктирные линии, как и в предыдущем примере, — линии уровня. Здесь они соединяют планы, при которых себестоимость смесей

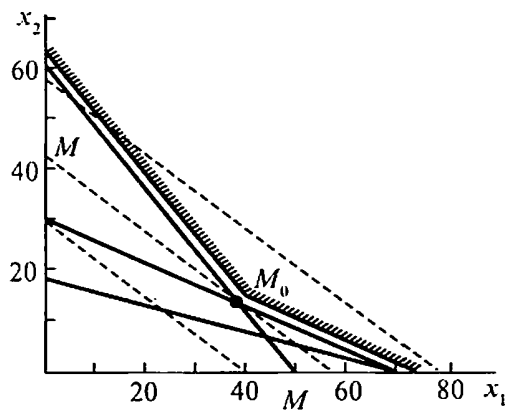


Рис. Л.3. Линейное программирование, II

исходных продуктов одинакова. Линия, соответствующая наименьшему ее значению при заданных требованиях, — линия MM. Искомый оптимальный план — в точке M_0.

Приведенные крайне упрощенные примеры демонстрируют основные особенности задачи Л.п. Реальные задачи, насчитывающие много переменных, нельзя изобразить на плоскости — для их геометрической интерпретации используются абстрактные *многомерные пространства*. При этом допустимое решение задачи — *точка* в *n-мерном пространстве*, множество всех допустимых решений — *выпуклое множество* в этом пространстве (*выпуклый многогранник*).

Задачи Л.п., в которых нормативы (или коэффициенты), объемы ресурсов (**константы ограничений**) или коэффициенты целевой функции содержат случайные элементы, называются задачами линейного *стохастического программирования*; когда же одна или несколько независимых переменных могут принимать только целочисленные значения, то перед нами задача линейного *целочисленного программирования*. В экономике широко применяются линейно-программные методы решения задач размещения производства (см. *Транспортная задача*), расчета рационов для скота (см. *Задача диеты*), наилучшего использования материалов (см. *Задача о раскрое*), распределения ресурсов по работам, которые надо выполнять (см. *Распределительная задача*) и т.д.

Разработан целый ряд вычислительных приемов, позволяющих решать на ЭВМ задачи линейного программирования, насчитывающие сотни и тысячи переменных, неравенств и уравнений. Среди них наибольшее распространение приобрели методы последовательного улучшения допустимого решения (см. *Симплексный метод, Базисное решение*), а также *декомпозиционные методы* решения крупноразмерных задач, методы *динамического программирования* и др. Сама разработка и исследование таких методов — развитая область *вычислительной математики*.

Один из видов решения имеет особое значение для экономической интерпретации задачи Л.п. Он связан с тем, что каждой *прямой задаче* Л.п. соответ-

ствует другая, симметричная ей двойственная задача (подробнее см. *Двойственность в линейном программировании*). Если в качестве прямой принять задачу максимизации выпуска продукции (или объема реализации, прибыли и т.д.), то двойственная задача заключается, наоборот, в нахождении таких оценок ресурсов, которые минимизируют затраты. В случае оптимального решения ее целевая функция — сумма произведений оценки (цены) y_i каждого ресурса на его количество b_i, т. е. $\sum_{i=1}^{m} b_i y_i$ равна целевой функции прямой задачи. Эта цена называется *объективно обусловленной*, или *оптимальной оценкой*, или *разрешающим множителем*. Основополагающий принцип Л.п. состоит в том, что в оптимальном плане и при оптимальных оценках всех ресурсов затраты и результаты равны.

Оценки двойственной задачи обладают замечательными свойствами: они показывают, насколько возрастет (или уменьшится) целевая функция прямой задачи при увеличении (или уменьшении) запаса соответствующего вида ресурсов на единицу. В частности, чем больше в нашем распоряжении данного ресурса по сравнению с потребностью в нем, тем ниже будет оценка, и наоборот. Не решая прямую задачу, по оценкам ресурсов, полученных в двойственной задаче, можно найти оптимальный план: в него войдут все технологические способы, которые оправдывают затраты, исчисленные в этих оценках (см. *Объективно обусловленные (оптимальные) оценки*).

Первооткрыватель Л.п. — советский ученый, академик, лауреат Ленинской, Государственной и Нобелевской премий *Л.В. Канторович*. В 1939 г. он решил математически несколько задач: о наилучшей загрузке машин, о раскрое материалов с наименьшими расходами, о распределении грузов по нескольким видам транспорта и др., при этом разработав универсальный метод решения этих задач, а также различные *алгоритмы*, реализующие его. Л.В. Канторович впервые точно сформулировал такие важные и теперь широко принятые экономико-математические понятия, как оптимальность плана, оптимальное распределение ресурсов, объективно обусловленные (оптимальные) оценки, указав многочисленные области экономики, где могут быть применены экономико-математические методы принятия оптимальных решений. Позднее, в 40—50-х гг., многое сделали в этой области американские ученые — экономист *Т. Купманс* и математик *Дж. Данциг*. Последний ввел термин "Л.п.".

См. также *Ассортиментные задачи, Базисное решение, Блочное программирование, Булево линейное программирование, Ведущий столбец, Ведущая строка, Вершина допустимого многогранника, Вырожденная задача, Гомори способ, Граничная точка, Двойственная задача, Двойственность в линейном программировании, Дифференциальные ренты, Дополняющая нежесткость, Жесткость и нежесткость ограничений ЛП, Задача диеты, Задача о назначениях, Задача о раскрое, Задачи размещения, Исходные уравнения, Куна — Таккера условия, Множители Лагранжа, Область допустимых решений, Опорная прямая, Оптимальное распределение ресурсов, Распределительные задачи, Седловая точка, Симплексная таблица, Симплексный метод, Транспортная задача.*

ЛИНЕЙНОСТЬ В ЭКОНОМИКЕ [linearity in economics]. Начало широкого использования *линейных зависимостей* для описания экономических явлений, многие из которых вовсе не обладают свойством линейности, было в середине XX в. подлинной научной революцией. Ее даже так и называли — "линейная революция в экономике". Она дала мощный толчок развитию *экономико-математических методов*, способствовала всестороннему формированию практически применимого математического аппарата для исследования разнообразных областей экономики. Благодаря этому были созданы, напр., методы *межотраслевого баланса, линейного программирования*, ряд разделов *исследования операций, математической статистики*.

Надо, однако, учитывать, что многие экономические процессы в действительности носят нелинейный и стохастический характер и их *аппроксимация* линейными зависимостями (линеаризация), упрощая расчеты, существенно

огрубляет и искажает их. Поэтому линейные модели страдают известной ограниченностью в том, что касается отображения с их помощью реальных экономических процессов. Но во многих случаях созданный на этой основе математический аппарат в сочетании с компьютерной техникой, производящей сложные и трудоемкие расчеты, позволяет с успехом использовать такие модели в хозяйственной практике и в экономической науке.

ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ [linear operators] — см. *Отображение.*

ЛИНЕЙНЫЕ УРАВНЕНИЯ [linear equations] — *уравнения*, в которые неизвестные входят в 1-й степени (линейно) и нет членов, содержащих произведения неизвестных или *экспоненты*. Система Л.у. может иметь либо единственное *решение*, либо бесконечное множество решений (**неопределенная система**), либо ни одного решения (**несовместная система**). Общий вид системы Л.у.:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1$$
$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$a_{i1} + a_{i2} + \ldots + a_{in}x_n = b_i$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n = b_m.$$

Здесь $a_{ij}, b_i (i = 1, \ldots, m; j = 1, \ldots, n)$ — произвольные числовые коэффициенты, числа b_i обычно называют **свободными членами**. В случае, если все $b_i = 0$, систему называют **однородной**. При решении системы уравнений широко применяются *определители*, составленные из коэффициентов a_{ij} при неизвестных.

В векторно-матричной записи

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_i = b_i, \text{ или } \boldsymbol{Ax} = \boldsymbol{b}.$$

Здесь $A = [a_{ij}]$ — *матрица*, состоящая из коэффициентов при неизвестных системы (**матрица системы**). О применении Л.у. в экономике см. в ст. "*Межотраслевой баланс (МОБ)*".

ЛИНИЯ БЕЗРАЗЛИЧИЯ — *см. Кривые безразличия.*

ЛИНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ — см. *Производственная граница.*

ЛИНИЯ УРОВНЯ [contour line] (или **линия равного уровня**) — геометрическое место точек *пространства* аргументов, для которых значения исследуемой *функции* одинаковы. Это определение можно записать так:

$$\{x \in E^n \mid F(x) = \text{const}\}.$$

Такая запись означает, что для некоторых x_i, принадлежащих пространству E^n, соблюдается условие: $F(x)$ — постоянная величина.

Различные константы порождают различные Л.у. Для случая функции двух переменных это можно показать на графике в виде карты Л.у. Примерами таких карт могут служить горизонтали на географических картах, а в экономике — *кривые безразличия, изокванты* и *изокосты производственной функции.*

ЛИНИЯ ЦЕН [price line] — см. *Бюджетная линия.*

ЛИЦО, ПРИНИМАЮЩЕЕ РЕШЕНИЕ, ЛПР [decision-maker] — распространенный термин (в *исследовании операций*, *системном анализе* и др.), которым принято обозначать *субъекта управления*, чем подчеркивается его отличие от лиц или организаций, готовящих, обосновывающих решение (или варианты, альтернативы решения) — таковы, напр., эксперты, члены групп *исследования операций*, работники "штабов" в линейно-штабной *организационной структуре управления*. ЛПР — понятие собирательное. Им может быть не только один человек (**"индивидуальное"** ЛПР), но и группа, коллектив, организация (**"групповое"** ЛПР).

ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ [logistic function] — *функция* от одного аргумента, график которой сначала растет медленно, потом быстро, а затем снова замедляет свой рост, стремясь к какому-то пределу. (Как принято говорить, она имеет *S*-образную форму.) Л.ф. часто применяются в *анализе спроса* на *товары*, обладающие способностью достигать некоторого уровня *насыщения.*

ЛОГИТ-МОДЕЛЬ [logit-model] — *эконометрическая модель*, относящаяся к классу таких моделей, для анализа которых неприменимы обычные методы *регрессионного анализа* (см., напр., *Пробит-модель, Тобит-модель)*. Отличие ее состоит в том, что в ней *зависимая переменная* может принимать лишь ограниченное число значений, в простейшем случае — либо 0, либо 1 (см. *Параметр целочисленных значений*). Задача состоит в том, чтобы определить *вероятность* принятия зависимой переменной значения 0 или 1. Здесь в качестве аналитического средства применяется *логистическая функция* (выраженная в логарифмической форме) — отсюда и название.

ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ [logical operations]. С какой-то степенью точности можно сказать, что математическая логика занимается изучением правил вывода определенных положений без конкретизации самих этих положений (безотносительно к их содержанию), примерно так, как геометрия связана с наукой о пространстве.

Одно из основных понятий математической логики — **высказывание**. Не стремясь к излишней математической строгости, можно сказать, что высказывание — это выражение, относительно которого можно сделать вывод о его истинности или ложности. Напр., "Ах!" — это не высказывание. А выражение "Иван Иванович Иванов ~ телевизор" — высказывание, так как можно утверждать: оно ложно.

Знак ~ заменяет здесь слово "эквивалент" и связывает два имени: "Иван Иванович Иванов" и "телевизор". Каждое из этих имен высказыванием не является, тогда как все выражение — высказывание.

Над высказываниями можно производить определенные операции. Напр., если заданы два высказывания, обозначенные логическими переменными A и B, то можно составить новое высказывание "A и B". При этом связка "и" заменяется символом; тогда запишем "$A \wedge B$". Можно также составить выражение "A или B". Связка "или" обозначается с помощью символа $\vee$. Можно представить высказывание "из A следует B": "$A \Rightarrow B$". Наконец, можно составить отрицание данного высказывания: "не A". Для операции отрицания используют целый ряд обозначений:

Напр.: $\neg A$, $\sim A$, $\overline{A}$.

Придадим каждому из высказываний определенное значение истинности. Напр., "A" = И, а "B" = Л, т.е. "A" — истинно, а "B" — ложно, тогда можно рассмотреть истинность перечисленных выше высказываний.

Начнем с самого простого — с отрицания: если A — истинно, то "не A" — ложно. Наоборот, если A — ложно, то $\neg A$ — истинно. Эти очевидные факты могут быть представлены в виде таблицы:

Отрицание

A	$\neg A$
И	Л
Л	И

Аналогично можно рассмотреть и другие операции:

Конъюнкция ("И")			Дизъюнкция ("ИЛИ")		
A	B	$A \wedge B$	A	B	$A \vee B$
И	И	И	И	И	И
И	Л	Л	И	Л	И
Л	И	Л	Л	И	И
Л	Л	Л	Л	Л	Л

Импликация ("если ..., то")			Эквивалентность ("равносильно")		
A	B	$A \Rightarrow B$	A	B	$A \equiv B$
И	И	И	И	И	И
И	Л	Л	И	Л	Л
Л	И	И	Л	И	Л
Л	Л	И	Л	Л	И

Можно рассмотреть еще одну Л.о. — "A тогда, и только тогда, когда B". Ее можно записать:

$$(A \Leftrightarrow B) \equiv (A \Rightarrow B) \wedge (B \Rightarrow A).$$

Рассмотренная выше логика допускает только два значения истинности для высказывания — "истинно" и "ложно", причем высказывание не может быть истинным и ложным одновременно. Поэтому она называется логикой с исключенным третьим.

Важную аналогию можно установить, заменив условное обозначение "И" на единицу, а "Л" на нуль. Тогда окажется, что логика аналогична системе действий над двоичными числами, на основе которой работают все компьютеры.

ЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕННЫЕ [logical variables] — знаки и формулы, которые могут принимать различные значения в зависимости от содержания обозначаемых ими высказываний. Подробнее см.: *Логические операции.*

ЛОГНОРМАЛЬНОЕ, ЛОГАРИФМИЧЕСКИ-НОРМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ [log-normal distribution] — распределение *случайной величины,* логарифм которой характеризуется *нормальным распределением.* С его помощью удобно описывать некоторые экономические явления, напр., дифференциацию *заработной платы,* распределение *доходов.*

ЛОЖНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ [spurious correlation] — см. *Корреляционный анализ.*

ЛОКАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ [local criteria] — *критерии автономных моделей,* входящих в *систему моделей* планирования или прогнозирования развития той или иной сложной *экономической системы* (в условиях централизованного планирования — вплоть до уровня народного хозяйства в целом, в условиях рыночной экономики — крупных иерархически построенных корпораций). Л.к. должны быть подчинены *глобальному критерию.* Иначе как бы хорошо ни была решена частная *задача,* нельзя быть уверенным в том, что она решена правильно не только с позиций данного хозяйственного звена, но и всей системы в целом. С другой стороны, *глобальный критерий* должен учитывать локальные, частные интересы. Полное согласование глобального и локальных критериев в принципе может быть достигнуто с помощью системы моделей *оптимального планирования* или *рыночного механизма.*

ЛОКАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ — см. *Выделение системы.*

ЛОКАЛЬНО-ГЛОБАЛЬНАЯ ТЕОРЕМА [local-global theorem] — одна из основных теорем *математического программирования,* определяющая достаточные условия, при которых *локальный максимум функции* является *глобальным.*

"ЛОКАЛЬНЫЕ" РЕСУРСЫ ["local" resources] — см. *"Глобальные" и "локальные" ресурсы.*

ЛОКАЛЬНЫЙ МАКСИМУМ, ЛОКАЛЬНЫЙ МИНИМУМ [local maximum, local minimum] — см. *Экстремум функции.*

ЛОКАЛЬНЫЙ ОПТИМУМ [local optimum] — см. *Оптимум, оптимальность.*

ЛОКАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ [location analysis] — см. *Пространственный анализ.*

ЛОРЕНЦА КРИВАЯ [Lorenz curve] — графическое средство для характеристики неравенства в распределении *доходов.* На осях первого *квадранта* (рис.Л.4) откладываются проценты населения и доходов. Тогда прямая OA, проходящая под углом 45°, свидетельствует о полной равномерности распределения; чем дальше от нее кривая OB^1A, OB^2A и т.д., тем оно менее равномерно. Отношение площади между прямой OA и кривой Лоренца и общей площади треугольника OAX называется **коэффициентом Джини**: чем оно больше, тем сильнее неравенство (см. *Джини коэффициент*).

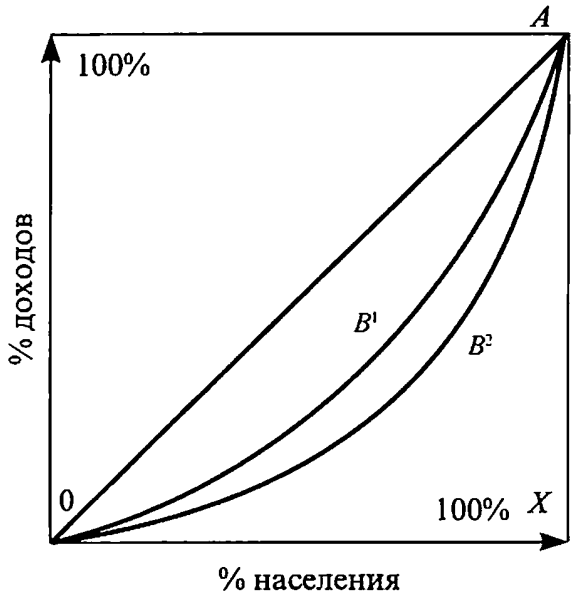


Рис. Л.4. Кривая Лоренца

ЛОТЕРЕЯ [lottery] — исходное понятие т. н. теории количественной *полезности*, разработанной *Дж. фон Нейманом* и *О. Моргенштерном*; трактуется как *множество наборов благ* (при принятии решения о *выборе* между ними), каждый из которых может быть получен с заданной *вероятностью*. Описывается *вектором*

$$L \equiv (p_1 x_1; p_2, x_2; \ldots; p_s x_s),$$

где $p_1 \ldots p_s$ — вероятности получения соответственно наборов благ от 1-го до s-го; s — количество наборов. Напр., $(1,x_i)$ означает, что набор x_i будет получен наверняка, а $(0,x_i)$ — что этот i-й набор не может быть получен вообще. На основании нескольких аксиом, касающихся Л. (их упорядоченности по *предпочтениям*, *монотонности*, *непрерывности*, независимости не связанных между собой *альтернатив* и др.), строится *функция полезности* сравниваемых альтернатив: безразличные между собой Л. доставляют одинаковые значения полезности, полезность Л. определяется *математическим ожиданием*. На этой основе выработано правило *рационального поведения* в процессе принятия решения в условиях *риска*. Выбирая одну из *стратегий*, *исходом* каждой из которых является некоторая Л., принимающий решения выберет ту из них, которая обеспечивает наибольшее значение *ожидаемой полезности*.

ЛУЧ (в *многомерном пространстве*) [ray] — *множество точек*, удовлетворяющих условию $x = \lambda a$, при том что произвольный множитель $\lambda \geq 0$ и *вектор* $a \neq 0$; при $\lambda = 0$ — полупрямая, исходящая из начала координат. Пример и рис. см. в ст. *"Производственный луч"*.

ЛЯПУНОВА МЕТОДЫ [Liapunov's methods] — разработанные русским математиком А.М.Ляпуновым приемы исследования *устойчивости процессов*, описываемых *дифференциальными* и *конечно-разностными уравнениями*. Один из Л.м. основан на отыскании и исследовании решений уравнений т.н. "возмущенного" движения, которое вследствие каких-то внешних *воздействий* отклоняется от невозмущенного; другой метод состоит в исследовании устойчивости процесса с помощью специально вводимых функций, называемых **функциями Ляпунова**.

M

M1, M2, M3 — см. *Денежная масса*.

МАГИСТРАЛЬ [turnpike] — основное понятие математической теории равномерного пропорционального *роста* экономики, основы которой были заложены американским математиком *Дж. фон Нейманом*. Это *траектория* (путь) развития, при которой теоретически за длительное *время* достигается максимальная скорость роста экономики (другие названия — **неймановская траектория**, **траектория максимального сбалансированного роста**, **стационарная оптимальная траектория**). Предпосылками существования такой траектории в рамках неймановской теории являются довольно жесткие требования *модели расширяющейся экономики*: пропорции использования *технологических способов* неизменны, экономика растет с постоянным

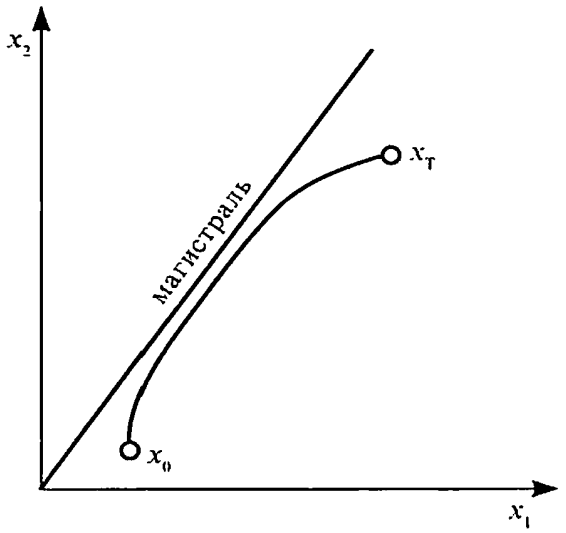


Рис. М.1. Оптимальная траектория и магистраль для экономики из двух отраслей (например, x_1 — производство орудий производства; x_2 — производство предметов потребления)

коэффициентом роста. В модели рассматривается также двойственная система балансовых соотношений и система особых *цен* (называемых **неймановскими**).

На рис. М.1 показана экономика, состоящая из двух отраслей: напр., одна производит *капитальные блага*, другая — потребительские. Для "выхода" системы на М. требуется определенный период развития (перестройки межотраслевых пропорций), продолжительность которого зависит главным образом от *начальных условий* x_0.

Это сугубо теоретическое построение, но *анализ* его показывает необходимость поиска в *планировании* максимальной сбалансированности экономики как условия ее ускоренного устойчивого роста.

Математические свойства М., их связей с законами оптимального развития экономики изучаются с помощью т.н. **магистральных теорем**.

Делаются попытки прогнозирования развития экономики путем анализа различий между реальными и теоретическими "магистральными" межотраслевыми пропорциями.

МАКРОПОДХОД И МИКРОПОДХОД [macro- and microapproach] — противоположные подходы к анализу *объекта* исследования, зависящие главным образом от того, с какой позиции он наблюдается.

При макроподходе объект (будь это такая *сложная система*, как народное хозяйство, или такая сложная его *подсистема*, как промышленность, или более простой объект — предприятие, участок) рассматривается, так сказать, снаружи, как единое целое. Это означает, что внутренние *связи*, внутреннее устройство объекта игнорируются, а изучаются только *входы* и *выходы*, их взаимная зависимость. В *кибернетике* такой подход связывают с понятием "*черный ящик*". В экономике он означает изучение обобщающих показателей *функционирования экономической системы* безотносительно к тому, продуктом каких взаимодействий составляющих ее *элементов* являются эти *показатели*.

При микроподходе объект рассматривается как бы изнутри. Изучаются внутренняя *структура*, внутренние связи между его элементами. Микроподход вовсе не означает "микроскопический, мелкий": при изучении народного хозяйства страны микроподход может означать и анализ взаимосвязей между такими гигантскими элементами, как промышленность и сельское хозяйство, производство и потребление и т.д.

Одна из кардинальных и еще далеко не решенных задач экономической науки — проблема соединения микро- и макроанализа реальных экономических систем разных типов. Речь идет о том, как выводить из закономерностей *экономического поведения* и взаимодействий отдельных элементов системы макроэкономические характеристики ее поведения в целом (задача, аналогичная известной задаче физики: установить связь между движением отдельных атомов газа и его общими характеристиками, т.е. температурой, объемом, давлением). Различные математические подходы к такому соединению (иногда его называют **агрегированием микротеорий**) исследуются в рамках ряда экономико-математических направлений.

Различия между рассматриваемыми терминами проводятся не всегда строго. Приставка "макро", в частности, привилась к экономической дисциплине "**макроэкономика**", которая оперирует такими понятиями, как "макромоделирование, или макроэкономическое моделирование" (укрупненное моделирование экономических процессов всего народного хозяйства), "макроэкономическая модель", даже "макропоказатели" (такие, напр., как *совокупный общественный продукт*, *национальный доход* и др.). При этом многие макроэкономисты, вопреки указанному выше разделению, рассматривают экономику не только как одно целое (что естественно для макроподхода), но и членят ее на ряд отраслей или секторов, изучая их взаимозависимости и связи. См. также *Макроэкономика, Макроэкономическая модель, Макроэкономический уровень, Микроэкономическая модель.*

МАКРОЭКОНОМИКА [macroeconomics] — изучение функционирования экономи-

ческой системы как единого целого, с точки зрения макроподхода (см. *Макроподход и микроподход*). Основной круг *параметров* (*показателей*) современного макроэкономического *анализа* сложился под влиянием Дж.М.Кейнса (см. *Кейнсианство*). Исследовательский аппарат М. рассматривается в ст. *"Магистраль", "Макроэкономическая модель", "Макроэкономическая производственная функция", "Модели равновесия", "Модели экономического взаимодействия", "Неймана модель" и др.*

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ [macroeconomic aggregative model] (то же: **макромодель, агрегированная, агрегатная модель**) — *экономико-математическая модель*, отражающая функционирование народного хозяйства как единого целого. Макромодели оперируют крупноагрегированными, как правило, стоимостными *показателями* — агрегатами (напр., валовой *национальный продукт, валовые капиталовложения* и др.).

Четкого отграничения макромоделей от микромоделей пока нет. Безусловно лишь, что к первым относятся наиболее обобщенные *глобальные модели*. Что же касается моделей, в которых учитывается членение народного хозяйства на крупные *подсистемы*, напр. секторы (подразделения общественного производства), отрасли и регионы, то одни авторы относят их к микромоделям, другие — к макромоделям.

Макромодели используются для теоретического анализа наиболее общих закономерностей функционирования и развития народного хозяйства. (Напр., агрегированные теоретико-аналитические модели *теории экономического роста.*)

Важным полем применения М.м. является *прогнозирование* народнохозяйственных процессов. Для этого применяются макроэкономические *производственные функции*, модели оптимизации соотношения нормы *накопления* и нормы *потребления* в национальном доходе и др. На Западе среди используемых для прогнозирования **макроэконометрических моделей** наиболее известны модели: *Клейна—Голдбергера, Брукингская, Уортонская* в США; хозяйственного развития Голландии; Канадская модель.

По характеру зависимостей макромодели (как и всякие модели) могут быть *детерминированными* и *вероятностными* (стохастическими), по роли временного фактора — *статическими* и *динамическими*, по представлению переменных (включая переменную времени) — *дискретными* и *непрерывными*.

См. также *Макроподход и микроподход, Неймана модель, Производственная функция.*

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФУНКЦИЯ [macroeconomic production function] — агрегатная *производственная функция*, характеризующая зависимость показателя *совокупного общественного продукта* страны или иного обобщающего показателя (ВНП, НД и др.) от основных *факторов производства* (обычно — объема *капитала* и *рабочей силы*, реже — в дополнение к ним еще и площади *земли*). В ряде М.п.ф. в качестве отдельного фактора учитывается также воздействие *научно-технического прогресса*. М.п.ф. исследуются самостоятельно (см. *Кобба—Дугласа функция*) или включаются в сложные *эконометрические модели* (см. *Уортонская модель*). Подробнее см. *Производственная функция.*

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ [macroeconomic instruments] — 1. *Управляемые переменные,* используемые в *моделях* экономической политики рыночных государств для выработки регулирующих (в частности, стимулирующих) *воздействий* на *экономическую систему*.

2. Реальные рычаги, оказывающие регулирующие воздействия на экономику для преодоления *факторов*, нарушающих естественный ход рыночных конкурентных процессов, и предназначенные для поддержания стабильного *роста* производства, уровня *цен* и *занятости*. К таким М.и. относятся *налоги, квоты*, правовое регулирование поведения *фирм* на *рынке*, ограничения в области зарплаты и пенсий и другие меры финансово-денежной, антимонопольной, социальной, внешнеэкономической политики.

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ — *см. Макроподход и микроподход.*

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ [macroeconomic level] — уровень народного хозяйства в целом (в отличие, напр., от отраслевого уровня или уровня низовых хозяйственных звеньев — предприятий).

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ [macroeconomic regulation] — способ *управления* экономикой, при котором управляющему центру, государству нет нужды изучать и оценивать каждое случайное *воздействие* на *систему* и давать *элементам системы* указание, рецепт, как на него реагировать. Однако имеются стимулы и другие *инструменты*, направляющие реакцию системы на воздействия в нужное русло, определяемое *целями* экономической политики государства.

В отличие от частного *регулирования*, напр. регулирования деятельности *естественных монополий*, М.р. обращено на *функционирование экономической системы* страны в целом. Им задаются и по мере необходимости корректируются правила игры участников *рынка*. В этом смысле рынок (разумеется, реальный, не теоретически постулированный "свободный рынок") есть сочетание регулирования из центра (макрорегулирования) и *саморегулирования* хозяйствующих субъектов.

Как всякое регулирование, М.р. предназначено для удержания системы на *траектории*, заданной *блоком управления*, и подразделяется на два вида: **регулирование по рассогласованиям** (или отклонениям от заданной траектории) и **регулирование по критическим параметрам** (когда достигается уровень какого-либо параметра, признанный критическим, недопустимым).

Соответственно в первом случае, обнаружив отклонение тех или иных макроэкономических показателей от намеченных на определенный период ориентиров (программы, плана, прогноза и пр.), государство принимает меры для исправления ситуации. Напр., при спаде производства более глубоком, чем предполагалось (если анализ показал, что это произошло из-за недостатка инвестиций), возможны следующие меры: снижение налогов на производителей в целом или только на инвестиции, привлечение иностранных кредитов, приватизация слабых предприятий для передачи их более эффективным собственникам, стимулирование спроса на продукцию и другие варианты М.р. Во втором случае можно установить, скажем, в перспективном плане определенный критический уровень безработицы, грозящий социальным взрывом, и при приближении к этому показателю принять срочные меры для повышения занятости (ввести поощрение предпринимателей за открытие новых рабочих мест, помогать зарождению и становлению малого бизнеса и т.п.).

В моделях экономической политики рыночных государств используются разные *управляемые переменные* для выработки регулирующих (в частности, стимулирующих) *воздействий* на экономическую систему, в том числе *автоматические стабилизаторы*.

Среди основных инструментов М.р. в условиях рыночной экономики — средства *денежной политики* (*ставка рефинансирования* и кредитная эмиссия Центрального банка, *резервные требования* для коммерческих банков, *операции на открытом рынке* ценных бумаг), фискальной политики (прямое и косвенное налогообложение, управление бюджетным *дефицитом*), а также политики *обменного курса валюты* (система обменного курса — плавающего или фиксированного, курс обмена валюты).

Исходные теоретические основы М.р. были заложены *Дж. Кейнсом*, учение которого, часто определяемое как принцип "государственного активизма", было реакцией на мировой экономический кризис, к которому привело господство на протяжении XIX в. в США и некоторых других странах идей laisser faire (впрочем, именно эти идеи привели к невиданному экономическому подъему, сделав те же Соединенные Штаты крупнейшей в мире индустриальной державой). В ряде стран в XX столетии предпринимались попытки то усиления регулирования, то т. н. **дерегулирования** экономики. Оптимальная мера государственного М.р. по сей день остается темой дискуссий между эконо-

мистами и политиками консервативного и либерального направлений. См. *Кейнсианская теория экономики.*

МАКСИМАКС [maximax] в *теории решений, теории игр* — наибольший из всех максимальных *элементов столбцов матрицы игры.* Выбор *игроком* строки матрицы с максимальным элементом (т.е. выбор соответствующей *стратегии*) означает, что он настроен оптимистически относительно возможного *результата* принятого *решения*; в *игре с "природой"* он рассчитывает, что она является доброжелательным партнером, в *антагонистической игре* с другим игроком выбор М. соответствует **"стратегии азарта"**.

Критерий М. записывается так:

$$\max_i \max_j U_{ij},$$

где i — номер строки (стратегии первого игрока); j — номер столбца (стратегии второго игрока); U_{ij} — выигрыш первого или проигрыш второго игрока для элемента, находящегося на пересечении i-й строки и j-го столбца.

МАКСИМАЛЬНОЕ ПРАВДОПОДОБИЕ [maximum likelihood] — см. *Метод максимального правдоподобия.*

МАКСИМАЛЬНЫЙ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЭФФЕКТ [maximum total effect criterion] — один из *критериев оптимальности*, применяемых в экономико-математических плановых и прогнозных расчетах. Если рассматриваются несколько вариантов *плана* развития производства тех или иных *продуктов*, то лучшим признается тот, который обеспечивает М.н.э., включающий не только наибольшую суммарную *эффективность производства*, но и наибольшую *эффективность потребления* этих продуктов. Т.е. под *экономическим эффектом* здесь понимается разница в общих *затратах* как на производство, так и на использование (напр., на эксплуатацию в промышленности, на транспорте и т.д.) эквивалентных количеств сравниваемых продуктов. В частности, такой критерий применялся при решении задач планирования производства синтетических материалов, взаимозаменяемых с естественными.

МАКСИМИЗАЦИЯ [maximization] — нахождение наибольшего значения *целевой функции* (в частности, в задачах *математического программирования*). Обычно отыскивается *глобальный (общий) максимум*, и дополнительное требование при анализе *решения* состоит в проверке того, является ли найденный максимум глобальным или локальным, иными словами, действительно ли найдено искомое решение задачи.

Умножение целевой функции на отрицательный множитель, напр., на (–1), преобразует задачу М. в задачу *минимизации.*

МАКСИМИН [maximin] в *теории решений, теории игр* — наибольший из всех минимальных *элементов строк платежной матрицы.* Выбор *игроком* строки матрицы с максиминным элементом (т.е. выбор соответствующей *стратегии*) означает, что он решил довольствоваться гарантированным (хотя и не самым большим) *выигрышем.* Иначе говоря, правило М. — правило принятия осторожных решений.

Стратегия, соответствующая максимальному значению среди минимумов строк, называется **максиминной стратегией**. Соответствующий критерий (**критерий Вальда**) записывается так:

$$\max_i \min_j U_{ij},$$

где i — номер строки (стратегии первого игрока); j — номер столбца (стратегии второго игрока); U_{ij} — выигрыш первого или проигрыш второго игрока для элемента, находящегося на пересечении i-й строки и j-го столбца.

М. используется как критерий в *неопределенных задачах исследования операций.*

Применяется также **обобщенный М. (критерий Гурвица)**. Он содержит специальный множитель: обращаясь в единицу, этот множитель сводит критерий к М. (осторожному выбору); обращаясь в нуль — напротив, будет приводить к выбору такой стратегии, которая максимизирует максимальный выигрыш (*максимакс*). Промежуточные величины коэффициента характеризуют разную степень оптимизма при выборе решения.

МАКСИМУМ [maximum] — см. *Экстремум функции.*

МАКСИМУМ ВЫПУСКА ПРОДУКЦИИ В ЗАДАННОМ АССОРТИМЕНТЕ [assortment criterion] — один из возможных *критериев оптимальности* плана для предприятия и объединения. Подробнее см. *Ассортиментный план.*

МАКСИМУМ ПРИБЫЛИ [maximum profit criterion] — один из возможных *критериев оптимальности* для локальных задач планирования производства, главная цель хозяйственной деятельности в условиях рынка (См. *Прибыль*). В этом случае для сравнения различных вариантов *плана* используют суммарную *прибыль*, получаемую при осуществлении конкурирующих вариантов. Преимущество такого критерия состоит в том, что он в "осязаемой" форме демонстрирует результаты выбора варианта: чем больше прибыль *фирмы* или другого оптимизируемого *объекта*, тем лучше они используют наличные ресурсы. Недостаток же этого критерия состоит в следующем: при его использовании учитывается только *эффективность производства*, но остается вне расчета *эффективность потребления* той *продукции*, которая производится в соответствии с выбранным вариантом плана. Лишь при использовании цен *равновесия спроса* и *потребления* в результате их полной либерализации критерий М.п. реально характеризует *экономическую эффективность* хозяйственной деятельности рассматриваемого объекта.

МАКСИМУМ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ [maximum of consumer satisfaction] — *точка* на графике совмещения *бюджетных линий* и *кривых безразличия*, в которой заданная бюджетная линия касается наибольшей по степени отражаемой ею *полезности* кривой безразличия (см. рис. О.8 к ст. *"Оптимальный план потребления"*). Поскольку обе линии касаются друг друга, в точке М.у.п. их **наклоны** равны. При изменении *дохода* потребителя его бюджетные линии сдвигаются (при уменьшении — вниз-влево, при увеличении — вверх-вправо). Соответственно бюджетные линии в новых точках касаются других кривых безразличия, отражающих меньшую или большую полезность. Через полученные точки М.у.п. можно провести *кривую "доход — потребление"*, характеризующую покупательское поведение потребителя при разных уровнях его дохода.

МАНЕВРЕННОСТЬ ПЛАНА (ГИБКОСТЬ ПЛАНА) [flexibility of a plan] — возможная скорость перестройки *плана* при изменении условий его реализации, иными словами, "скоростная" характеристика *адаптивности плана.*

МАРКЕТИНГ [marketing] — система *управления* деятельностью *фирмы* по разработке, производству и сбыту *товаров* или предоставлению *услуг* на основе *изучения рынка* и реальных запросов и потребностей покупателя (а в некоторых случаях и формирования этих запросов и потребностей). Включает планирование ассортимента товаров, долгосрочную и краткосрочную стратегию изменения их качества, изучение потенциала и структуры рынка, успешности сбыта продуктов, а также меры воздействия на рынок потребителей (напр., рекламу).

При исследовании и прогнозировании рынка М. широко применяет *экономико-математические методы, математическую статистику, экономические эксперименты* (напр., пробные продажи), изучение *жизненного цикла изделий*, социологические опросы.

МАРКЕТИНГОВЫЙ КОМПЛЕКС [marketing mix] — *комплекс*, состоящий из *продукта*, системы его распространения, рекламы и *цены*; используется предприятием для улучшения обслуживания потребителей.

МАРКОВСКИЙ ПЛАН [Markov plan] в *вероятностных моделях* планирования — задание плановых *показателей* как *функций* от возможных *состояний экономической системы.*

МАРКОВСКИЙ ПРОЦЕСС [Markov process] — дискретный или непрерывный *случайный процесс* $X(t)$, который можно полностью задать с помощью двух величин: *вероятности* $P(x,t)$ того, что случайная величина $x(t)$ в момент времени

t равна x, и вероятности $P(x_2, t_2 | x_1, t_1)$ того, что если x при $t = t_1$ равен x_1, то при $t = t_2$ он равен x_2. Вторая из этих величин называется **вероятностью перехода** из состояния x_1 при $t = t_1$ в состояние x_2 при $t = t_2$. Пример матрицы переходных вероятностей Маркова см. в ст. "*Матрица*".

Дискретные по времени и значению М.п. называют **цепями Маркова**.

Выделение М.п. в отдельный класс связано с тем, что многие реальные процессы (напр., в *теории массового обслуживания*) могут с хорошей точностью считаться марковскими. Кроме того, их часто можно исследовать гораздо подробнее, чем другие более сложные случайные процессы.

МАРШАЛЛИАНСКИЙ КРЕСТ — см. *Анализ спроса и предложения.*

МАРШРУТ ОБРАБОТКИ [routing] в *планировании* производства — перечень технологических операций, необходимых для изготовления изделия.

МАССИВ ДАННЫХ [array, data file] (или **информационный массив**) — совокупность однородных *записей* (т.е. наборов *данных*, характеризующих какой-либо *объект управления, процесс* и т.д.), рассматриваемых как одно целое и упорядоченных таким образом, что их описание (набор *индексов*) однозначно определяет положение каждого *элемента* или путь доступа к нему (напр., картотека материалов в отделе снабжения завода). Простейшее упорядочение данных — их нумерация в виде списка (**одномерный массив**). Но обычно производственные данные представляются в виде таблиц, которые содержат данные двух видов: **постоянную часть** (заголовок таблицы, названия строк и столбцов) и **переменную** *часть* — собственно *показатели* таблицы (*матрицы*). Они также могут быть введены в запоминающее устройство и образовать М.д. Запись таблиц осуществляется при этом двумя способами: при первом подряд записываются все элементы матрицы, включая *нулевые* — их легко находить по порядковому номеру записи. При втором, чтобы сделать запись экономнее, в массив включают только *значащие элементы* и каждому из них дают *индекс*, признак его места в таблице (напр., номер столбца и номер строки) — это **двухмерное упорядочение массива**. Применяется и трехмерное упорядочение.

В последнее время вместо слов "М.д." чаще употребляют термин "файл" (от англ. file — дело, досье).

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА [mathematical statistics] — раздел математики, посвященный методам и правилам обработки и анализа статистических *данных* (т.е. сведений о числе *объектов*, обладающих определенными *признаками*, в какой-либо более или менее обширной *совокупности*). Сами методы и правила строятся безотносительно к тому, какие статистические данные обрабатываются (физические, экономические и др.), однако обращение с ними требует обязательного понимания сущности явления, изучаемого с помощью этих правил.

К экономике М.с. применима по той причине, что экономические данные часто представляют собой статистические сведения, т.е. сведения об однородных совокупностях объектов и явлений. Такими однородными совокупностями могут быть выпускаемые промышленностью изделия, персонал промышленности, данные о прибылях предприятий и т.д.

В настоящее время существуют разные определения сущности М.с. и не следует удивляться, если вы увидите в одной книге, вопреки сказанному выше, утверждение, что М.с. — это "наука о принятии решений в условиях неопределенности", а в другой — что это "наука, объясняющая данные статистических наблюдений при помощи вероятностных моделей". Некоторые авторы считают, что М.с. — раздел теории вероятностей, а другие — что М.с. лишь связана с этой теорией, представляя собой отдельную науку. Наконец, распространено расширенное понимание предмета М.с. как охватывающей не только вероятностные аспекты, но и т. н. *прикладную статистику* ("**анализ данных**"), включающую и объекты не обязательно вероятностной природы.

В общем случае анализ статистических данных методами М.с. позволяет сделать два вывода: либо вынести искомое суждение о характере и свойствах этих данных или взаимосвязей между ними, либо доказать, что собранных данных недостаточно для такого суждения. Причем выводы могут делаться не из сплошного рассмотрения всей совокупности данных, а из ее *выборки*, как правило, случайной (последнее означает, что каждая единица, включенная в выборку, могла быть с равными шансами, т.е. с равной *вероятностью*, заменена любой другой).

Центральное понятие М.с. — *случайная величина*, это всякая наблюдаемая величина, изменяющаяся при повторениях общего комплекса условий, в которых она возникает. Если сам по себе набор, перечень значений этой величины неудобен для их изучения (поскольку их много), М.с. дает возможность получить необходимые сведения о случайной величине, зная существенно меньшее количество ее значений. Это объясняется тем, что статистические данные подчиняются таким законам *распределения* (или приводятся к ним порой искусственными приемами), которые характеризуются всего лишь несколькими *параметрами*, т.е. характеристиками. Зная их, можно получить столь же полное представление о значениях случайной величины, какое дается их подробным перечислением в очень длинной таблице. (Характеристиками распределения являются *среднее, медиана, мода* и т.д.)

Если изучаются взаимосвязи между значениями разных случайных величин, то необходимые сведения для этого дают *коэффициенты корреляции* между ними.

Когда совокупность анализируется по одному *признаку*, имеем дело с т. н. **одномерной статистикой**, когда же рассматривается несколько признаков — с *многомерным статистическим анализом*.

М.с. охватывает широкий круг одно- и многомерных методов и правил обработки статистических данных: от простых приемов статистического описания (выведение средней, а также степени и характера разброса исследуемых признаков вокруг нее, группировка данных по классам и сопоставление их характеристик и т.д.), правил отбора фактов при выборочном их рассмотрении до сложных методов исследования зависимостей между случайными величинами: выявление связей между ними — *корреляционный анализ*; оценка величины случайной *переменной*, если величина другой или других известна — *регрессионный анализ*; выявление наиболее важных скрытых *факторов*, влияющих на изучаемые величины, — *факторный анализ*; определение степени влияния отдельных неколичественных факторов на общие результаты их действия (напр., в научном эксперименте) — *дисперсионный анализ*. Перечисленные области составляют основные дисциплины, входящие в М.с. К ним примыкают также быстро развивающиеся упоминавшиеся выше методы "анализа данных", не основанные на традиционной для М.с. предпосылке вероятностной природы обрабатываемых данных.

Для экономических исследований большое значение имеет также анализ *стохастических процессов*, в т.ч. "*марковских процессов*".

Задачи М.с. в экономике можно разделить на пять основных типов: 1) оценка статистических данных; 2) сравнение этих данных с каким-то стандартом и между собой (оно применяется при эксперименте или, напр., в контроле качества на предприятиях); 3) формирование групп данных и исследование связей между статистическими данными и их группами. Эти три типа позволяют вынести суждение описательного характера об изучаемых явлениях, подверженных по каким-то причинам искажающим случайным воздействиям. Следующий четвертый, тип задач связан с нахождением наилучшего варианта измерения изучаемых данных. И наконец, пятый тип задач связан с проблемами предвидения и развития: здесь важное место занимают задачи *анализа временных рядов*.

Для экономики особенно ценно то, что М.с. позволяет на основании анализа течения событий в прошлом, т. е. изучения выбранных на определенные даты сведений о характерных чертах *системы*, предсказать (см. *Прогнозирование*) вероятное развитие изучаемого явления в будущем (если не изменятся существенно внешние или внутренние условия).

В управлении хозяйственными и производственными процессами применяются различные математико-статистические методы. На них основаны многие методы *исследования операций*: методы *теории массового обслуживания*, позволяющие наиболее эффективно организовывать ряд процессов производства и обслуживания населения; методы *теории расписаний*, предназначенной для выработки оптимальной последовательности производственных, транспортных и других операций; *методы теории решений, теории управления запасами*, а также теории *планирования эксперимента* и выборочного контроля качества продукции; *сетевые методы планирования и управления*.

В эконометрических исследованиях на основе математико-статистической обработки данных строятся *экономико-математические (экономико-статистические) модели* экономических процессов, производятся экономические и технико-экономические *прогнозы*. Широкое распространение математико-статистических методов в общественном производстве, а также в других областях социально-экономической жизни общества (здравоохранение, экология, естественные науки) опирается на развитие электронно-вычислительной техники. Для решения типовых задач математико-статистической обработки данных созданы и применяются многочисленные стандартные прикладные компьютерные программы.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ [mathematical theory of optimal processes] — дисциплина, рассматривающая математические задачи автоматического *регулирования*, прежде всего в технических системах (ракета, самолет и др.). Но экономистами делаются попытки применить некоторые понятия этой теории и к управлению экономическими *процессами*, в частности при теоретическом *анализе* процессов перспективного развития и планирования, при построении и решении задач *динамического программирования*.

Сущность оптимального автоматического регулирования состоит в том, что оно не только обеспечивает компенсацию *возмущений*, воздействующих на объект управления (как это делает, напр., прибор, известный под названием "автопилот"), но и стремится к нахождению наилучшей, оптимальной *траектории* движения.

Главный результат теории — всемирно известный "**принцип максимума**" выдающегося математика *Л.С. Понтрягина*, сформулированный так: для многих *управляемых систем* может быть построен такой процесс регулирования, при котором само *состояние системы* в каждый данный момент подсказывает наилучший с точки зрения всего процесса способ действий.

Если рассматривать самолет как точку, движущуюся в пространстве, то это простой объект. В каждый данный момент можно определить его положение в пространстве: допустим, широту, долготу и высоту над уровнем моря; эти три величины в данном случае его *фазовые координаты*. Те или иные углы поворота рулей самолета, которыми определяется направление его полета, — *управляющие параметры*. Совокупность этих параметров (ограниченных определенной областью управления) называется собственно *управлением*, траектория полета — *фазовой траекторией*. Задача оптимального управления состоит в том, чтобы выбрать такие из названных величин, которые обеспечат наиболее быстрый прилет самолета на место (впрочем, могут быть и другие *критерии*, тогда *решения задачи* будут иными, напр. перелет с наименьшим расходом горючего).

"Принцип максимума" Понтрягина определяет математические условия, необходимые для того, чтобы управление оказалось оптимальным, причем без предварительного определения оптимальной траектории, а путем последовательного регулирования данного процесса.

Задачи экономики, основанные на М.т.о.п., обычно сложнее технических задач. Это выражается хотя бы в том, что экономические процессы характеризуются не тремя, а огромным числом фазовых координат, многими управляющими параметрами.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИЯ [mathematical economics] — наука, изучающая те же вопросы, что *эконометрия*,

только без статистической конкретизации экономических *параметров*, в виде общих математических зависимостей.

М.э. занимается описанием отношений и *процессов*, происходящих в экономике, с помощью специальных формализованных языков (см. *Формализация*) и анализом этих процессов и отношений методами математики. С этой целью разработан разнообразный и мощный математический аппарат, основанный на методах функционального анализа, топологии, теории дифференциальных уравнений и др. М.э. охватывает своим анализом проблемы *экономического роста, равновесия, оптимального управления* и т.д.

М.э. на Западе развилась во многом под влиянием идей англо-американской школы политической экономии. В трудах представителей рассматриваемого направления, напр., *Дж. фон Неймана, К. Эрроу, М. Моришимы* и др., содержится много ценного не только в теоретическом плане, но и с точки зрения выработки и использования математических методов исследования экономических процессов на практике (главным образом на макроэкономическом уровне, т.е. на уровне народного хозяйства в целом). Эту прикладную часть М.э. все чаще называют **математической экономикой.**

Большой вклад в развитие М.э. как ветви прикладной математики и экономической теории внесли и отечественные ученые — академики *Л.В. Канторович, Л.С. Понтрягин, В.Л. Макаров* и др.

Круг разделов, включаемых в курсы М.э., существенно различается у разных авторов. Основные термины этой научной дисциплины рассматриваются в словаре в циклах статей, посвященных *экономико-математическому моделированию*, вопросам *оптимизации*, *математическому программированию*, математическому анализу *экономических систем*, *равновесию* экономики и *экономическому росту*.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АСУ [software (of automated control system)] (то же, что **программное обеспечение**, ПО) — комплекс математических программ и алгоритмов, одна из обеспечивающих подсистем. Обычно включает множество программ для решения на ЭВМ конкретных задач, объединяемых главной программой-диспетчером. Программа-диспетчер определяет порядок работы исполнительных программ в зависимости от графика переработки *информации*, запросов и т.д.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОЖИДАНИЕ [expected value] — одна из числовых характеристик *случайной величины*, часто называемая ее **теоретической средней**. Для дискретной *случайной величины* X (заданной значениями $x_1, x_2, ..., x_n$ и соответствующими этим значениям вероятностями $p_1, p_2, ..., p_n$) М.о. определяется формулой

$$Mx = x_1p_1 + x_2p_2 + ... + x_np_n,$$

а для непрерывной случайной величины М.о. равно интегралу

$$\int_{-\infty}^{+\infty} xP(x)dx,$$

где $P(x)$ — функция *плотности распределения вероятностей*.

Обозначается обычно: Mx или Ex (в нашем словаре принято первое из этих обозначений). См. также *Среднее значение*.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [mathematical programming] (см. также *Оптимальное программирование*) — раздел математики, который "... изучает методы решения задач на нахождение экстремума функций (показателя качества решения) при ограничениях в форме уравнений и неравенств"[40]. Оно объединяет различные математические методы и дисциплины *исследования операций*: *линейное программирование, нелинейное программирование, динамическое программирование, выпуклое программирование, геометрическое программирование, целочисленное программирование* и др.

Общая задача М.п. состоит в нахождении оптимального (максимального или минимального) значения *целевой*

[40] Математический аппарат экономического моделирования. М., 1983. С. 8.

функции, причем значения *переменных* должны принадлежать некоторой *области допустимых значений*. В самом общем виде задача записывается так:

$$U = f(x) \to \max;\ x \in M,$$

где $x = (x_1, x_2, ..., x_n)$; M — область допустимых значений переменных $x_1, ..., x_n$; $f(x)$ — целевая функция.

Частный случай задачи М.п. — **"классическая задача"**. В ней область M представлена равенствами:

$$g(x) = b,$$

где $g(x)$ — вектор функций ограничений; b — вектор констант ограничений.

Названные выше разнообразные дисциплины отличаются друг от друга видом целевой функции $f(x)$ и области M. Напр., если $f(x)$ линейна, а M — *выпуклый многогранник*, имеем задачу линейного программирования; если же дополнительно ставится условие, чтобы переменные были целочисленными, то имеем задачу *целочисленного программирования;* если зависимость U от x (т.е. форма f) носит нелинейный характер, то задачу *нелинейного программирования*.

Развивающаяся область — *стохастическое программирование*, задачи которого в отличие от детерминированных задач характеризуются тем, что их исходные данные (все или часть) — суть *случайные величины*.

МАТЕРИАЛИЗОВАННЫЙ (ОВЕЩЕСТВЛЕННЫЙ) ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС [embodied technical progress] — понятие *теории производственных функций*: *научно-технический прогресс*, который воплощен в новой технике, в обновлении производственных *ресурсов*, учитываемых в *модели*.

В некоторых западных источниках этот термин понимается более узко — как прогресс, который воплощен в обновлении *капитала*. Ср. *Автономный технический прогресс*.

МАТРИЦА [matrix] — *система элементов* (чисел, функций и других величин), расположенных в виде прямоугольной таблицы. Таблица имеет следующий вид:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Элемент матрицы в общем виде обозначается a_{ij}; это показывает, что мы имеем число, расположенное на пересечении i-й строки и j-го столбца (разумеется, i и j можно заменить любой другой буквой, но такое обозначение — наиболее распространенное). Соответственно, матрица A может обозначаться $[a_{ij}]$.

В экономике применяются действительные числа, соответственно М. из таких чисел называются **действительными**.

М., содержащие в качестве элементов только положительные числа или нули, — **неотрицательные**. Таковы, в частности, матрицы *коэффициентов прямых материальных затрат* в *моделях межотраслевого баланса*.

В показанной М. m строк и n столбцов, следовательно, это М. размера $m \times n$. При $m = n$ имеем квадратную М. (такова М. *межотраслевого баланса* в стоимостном выражении). В этом случае число $m = n$ называется **порядком** М. При $m \neq n$ это **прямоугольная** М. (ею может быть, напр., *натуральный межотраслевой баланс*).

М. размера $m \times 1$ называется *вектор-столбцом*, а размера $1 \times n$ — *вектор-строкой*.

Над М. можно производить ряд математических действий (с помощью операций над их элементами): сложение, умножение на *скаляр*, умножение на М., *обращение*, *транспонирование* и др. См. *Матричная алгебра*.

М., транспонированная по отношению к $A = [a_{ij}]$ есть М. того же размера, у которой столбцы поменялись местами со строками. Иначе говоря, это $[a_{ji}]$. **Обратные и транспонированные** М. имеют очень большое применение в моделях МОБ. В них также широко применяется разбиение М. на меньшие **подматрицы** (*блоки*). М. коэффициентов *систем уравнений* — инструмент решения задач *математического программирования*, задач *линейной алгебры* и др.

Примеры характерных матриц, имеющих широкое применение в экономике:

М., составленная из данных, составляющих временные ряды (**временная матрица**):

$$\underset{G\times T}{X} = [x_{gt}],$$

$$g = 1, 2, ..., G; t = 1, 2, ..., T,$$

где x_{gt} — наблюденные значения переменной g в момент времени t.

Матрица Леонтьева (матрица "затраты—выпуск", см. *Межотраслевой баланс*):

$$\underset{n\times n}{A} = [a_{ij}] = a_{ij},\ a_{ij} \geq 0,$$

$$i, j = 1, 2, ..., n,$$

где a_{ij} — затраты i-го вида продукции, необходимые для производства единицы j-го вида продукции, причем рассматривается экономика, производящая n видов продукции.

Матрица Маркова (М. переходных вероятностей):

$$\underset{n\times n}{M} = [m_{ij}],\ m_{ij} \geq 0,$$

$$i, j = 1, 2, 3, ..., n;$$

$$\sum_{j=1}^{n} m_{ij} = 1, \quad i = 1, 2, ..., n,$$

где m_{ij} — *вероятность* перехода *системы*, имеющей n возможных *состояний*, из состояния i в состояние j.

См. также: *Блочная матрица, Блочно-диагональная матрица, Блочно-треугольная матрица, Вырожденная матрица, Диагональная матрица, Единичная матрица, Идемпотентная матрица, Квадратная матрица, Транспонированная матрица, Треугольная матрица,* а также: *Алгебраическое дополнение, Главная диагональ матрицы, Обращение матрицы, Определитель матрицы, Плотность матрицы, Разложимость матрицы, Ранг матрицы.*

МАТРИЦА ВЫИГРЫШЕЙ [payoff matrix] — см. *Матрица игры.*

МАТРИЦА ИГРЫ [game matrix] в *теории игр, теории решений* — таблица, в которую заносятся возможные *результаты* принимаемых *решений* (напр., исходы игры в случае *выбора игроками* той или иной *стратегии*). Другие названия, отражающие разные подходы к определению *элементов* матрицы, но по существу аналогичные: *Матрица выигрышей, Платежная матрица.*

Допустим, перед нами *конечная игра*, в которой игрок X может применить m стратегий, а игрок Y — n стратегий (т.е. игра имеет размерность $m \times n$). Составим платежную матрицу, в которой по строкам покажем результаты *ходов* игрока X при использовании им каждой из возможных стратегий от x_1 до x_m-й в условиях, когда игрок Y применяет каждую из своих стратегий от y_1 до y_n-й. U_{ij} в ней обозначает выигрыш игрока X, когда он выбрал i-ю стратегию, а его противник j-ю стратегию. Платежная матрица игры выглядит так:

	y_1	y_2	...	y_n
x_1	U_{11}	U_{12}	.	U_{1n}
x_2	U_{21}	U_{22}	.	U_{2n}
.	.	.	U_{ij}	.
x_m	U_{m1}	U_{m2}	.	U_{mn}

В наших рассуждениях ничто не изменится, если будем рассматривать не игру, а просто принятие решения с учетом возможных условий. Тогда x — список альтернатив для принимающего решение, а y — список условий. Отсюда термин *"игра с "природой"*, где "природа" означает совокупность условий, в которых должно осуществляться принятое решение. В отличие от противника в обычной игре "природа" не обязательно враждебна принимающему решение, некоторые из условий y могут и благоприятствовать ему.

Построение платежной матрицы, в принципе, возможно для каждой конечной игры или вообще, для принятия решения при конечном числе альтернатив. Однако на практике это удается сделать только для относительно простых случаев (когда размерность задачи невелика). Применяется ряд приемов для сокращения матрицы, напр., отсеивание заведомо невыгодных и дублирующих стратегий.

МАТРИЦА МОБ [input-output matrix] — см. *Межотраслевой баланс*. Пример см. также в ст. "*Матрица*".

МАТРИЦА ПОТЕРЬ [loss matrix] — см. *Минимакс*.

МАТРИЦА СМЕЖНОСТИ [adjacency matrix] — см. *Граф*.

МАТРИЧНАЯ АЛГЕБРА [matrix algebra] — математическая дисциплина, посвященная правилам действий над *матрицами*. Произведение матрицы $[a_{ij}]$ на *скаляр* α представляет собой матрицу $[\alpha a_{ij}]$, т.е. матрицу, *элементы* которой образованы умножением всех элементов этой матрицы на скаляр; сумма матриц $[a_{ij}] + [b_{ij}]$ — матрицу $[a_{ij} + b_{ij}]$; умножение матриц определяется только для *прямоугольных матриц*, у которых число столбцов первого сомножителя равно числу строк второго, причем здесь не соблюдается закон коммутативности: произведение матриц A и B может не быть равным произведению B на A. Если же $AB=BA$, то такие матрицы называются **перестановочными**.

МАТРИЧНЫЕ ИГРЫ [matrix games] — класс *антагонистических игр*, в которых участвуют два *игрока*, причем каждый игрок располагает конечным числом *стратегий*. Если один игрок имеет m стратегий, а второй — n, то можно построить *матрицу игры* размерностью $m \times n$. М.и. могут иметь *седловую точку*, но могут и не иметь ее. В последнем случае *решение игры* в *чистых стратегиях* невозможно и оптимальные стратегии игроков отыскиваются среди их *смешанных стратегий*. М.и. для нахождения таких стратегий удобно преобразовывать в задачи *линейного программирования*.

МАТРИЧНЫЕ МОДЕЛИ [matrix models] — *экономико-математические модели*, построенные в виде таблиц (*матриц*). Они отображают соотношения между *затратами* на производство и его *результатами*, *нормативы затрат*, производственную и экономическую *структуру* хозяйства. Применяются в *межотраслевом балансе*, при решении *отраслевых задач оптимального планирования* развития и размещения производства, в *эколого-экономическом моделировании* и т.д.

Широкое распространение М.м. связано, в частности, с тем, что запись *данных* в табличной форме облегчает их введение в компьютер и дает наглядное представление о результатах расчета (на самом деле ввиду большой *размерности* моделей они обычно не изображаются непосредственно в виде таблиц, а содержащаяся в них *информация* хранится в памяти ЭВМ — см. ст. "*Массив данных*"). Для перехода между М.м. различных звеньев (уровней хозяйства) применяются **вариантные матрицы.**

М.м. применяются и в теоретических исследованиях экономики, поскольку она представляется как процесс преобразования затрат в результаты. Элементами матрицы при этом являются величины затрат при разных *технологических способах*. В таких исследованиях часто термин "матрица" отождествляется с термином "экономика". Употребляют, напр., в одном и том же смысле термины **"продуктивная матрица"** и **"продуктивная экономика"** (см. *Продуктивность матрицы*).

МАТРИЧНЫЙ АНАЛИЗ [matrix analysis] — метод исследования взаимосвязей между *экономическими объектами* с помощью *матричных моделей*. Основывается на математической теории *матриц*. Используется главным образом в тех случаях, когда объектом исследования являются балансовые соотношения — при изучении *затрат* и *результатов* производства, материальных, денежных, транспортных и других экономических процессов.

МАТРИЧНЫЙ МУЛЬТИПЛИКАТОР [matrix multiplier] — то же, что *матрица коэффициентов полных затрат* в модели *межотраслевого баланса*[41], получаемая путем ее решения относительно X. Эту матрицу называют **мультипликатором**, поскольку она показывает эффект распространения *спроса*, первоначальным источником которо-

[41] Обозначения см. в ст. "*Межотраслевой баланс (МОБ)*".

го выступает спрос на *конечную продукцию*. Записанную в матричной форме систему уравнений МОБ (т.н. уравнение Леонтьева)

$$X = AX + Y$$

можно преобразовать в следующее:

$$(I - A)\,X = Y,$$

где I — *единичная матрица* $n \times n$.

Это уравнение может быть разрешено относительно X, т.е. *валового продукта*, необходимого для производства заданного *вектора* конечного продукта (при условии, что матрица $(I - A)$ невырожденная (см. *Вырожденная матрица*):

$$X = (I - A)^{-1}\,Y.$$

(Знак $(^{-1})$ здесь обозначает *обращение матрицы*).

Множитель $(I-A)^{-1}$ показывает, что изменение конечного продукта на ΔY вызывает соответствующее изменение валового продукта:

$$\Delta X = (I-A)^{-1} \times \Delta Y.$$

МАШИННАЯ ИМИТАЦИЯ, или компьютерная имитация [simulation] — экспериментальный метод изучения экономики с помощью компьютеров. (В литературе часто в том же смысле применяется термин **"имитационное моделирование"**, однако, по-видимому, лучше разделить значения: моделирование есть разработка, конструирование *модели* некоторого *объекта* для его исследования, а имитация — один из возможных способов использования модели.) Для имитации формируется *имитационная система*, включающая *имитационную модель*, а также программное обеспечение ЭВМ. В машину вводятся необходимые *данные* и ведется *наблюдение* за тем, как изменяются интересующие исследователя *показатели*; они подвергаются *анализу*, в частности статистической *обработке данных*.

С одной стороны, М.и. применяется в тех случаях, когда модель (а значит, отражаемые ею *система*, *процесс*, явление) слишком сложна, чтобы можно было использовать *аналитические методы решения*. Для многих проблем *управления* и экономики такая ситуация неизбежна: напр., даже столь отработанные методы, как *линейное программирование*, в ряде случаев слишком огрубляют действительность, чтобы по полученным *решениям* можно было делать обоснованные выводы. А если изучаемые процессы имеют нелинейный характер и еще осложнены разного рода вероятностными характеристиками, то вопрос об аналитическом решении вообще не возникает. Сам выбор между имитационным (численным) или аналитическим решением той или иной экономической *задачи* — не всегда легкая проблема.

С другой стороны, имитация применяется тогда, когда реальный *экономический эксперимент* по тем или иным соображениям невозможен или слишком сложен. Тогда она выступает в качестве замены такого эксперимента. Но еще более ценна ее роль как предварительного этапа, "прикидки", которая помогает принять решение о необходимости и возможности проведения самого реального эксперимента.

С помощью **статической М.и.** можно выявить, при каких сочетаниях **экзогенных (вводимых) факторов** достигается оптимальный результат изучаемого процесса, установить относительное значение тех или иных факторов. Это полезно, напр., при изучении различных методов и средств экономического стимулирования на производстве. М.и. в форме "проигрывания" *динамических моделей* (**динамической М.и.**) применяется также в *прогнозировании*. С его помощью изучают возможные последствия крупных *структурных сдвигов* в экономике, внедрения важнейших научно-технических достижений, принятия плановых *решений*.

Если имитация организуется в форме диалога человека и машины, то у экспериментатора появляется возможность, анализируя на ходу промежуточные результаты, менять те или иные *управляющие параметры* и тем самым — направление изучаемого процесса.

В последнее время широко применяется имитация экономических процессов, в которых сталкиваются различные интересы типа *конкуренции* на *рынке*. При этом управляют "проигрыванием" люди, принимающие по ходу *деловой игры* те или иные решения ("снизить цены", "уве-

личить или уменьшить выпуск продукции" и т.д.), и ЭВМ показывает, у кого из "конкурирующих" сторон дело идет лучше, у кого — хуже (см. также *Деловые игры, Олигопольные эксперименты*).

Таким образом, М.и. экономических процессов — это, по существу, эксперимент, но не в реальных, а в искусственных условиях. Разрабатываются методы *планирования эксперимента*, проверки имитационной модели (см. *Верификация моделей, Валидация модели*), анализа *функции отклика* и т.д.

МГНОВЕННАЯ ПРЕВРАЩАЕМОСТЬ ФОНДОВ [perfect flexibility of assets] — абстрактная *гипотеза*, согласно которой, в какой бы физической форме ни были представлены в *модели производственные фонды*, они могут быть легко переведены в другую форму. Напр., при построении модели народного хозяйства предполагается, что фонды могут "мгновенно" переключаться из одной отрасли в другую. Такое, казалось бы, явно нереалистичное предположение в некоторых наиболее обобщенных теоретических моделях оказывается допустимым. В том же смысле применяется термин "**свободная превращаемость фондов**".

МЕДИАНА [median] — понятие теории вероятностей и *математической статистики*, одна из характеристик *распределения* значений *случайной величины* X: такое число m, что X принимает с вероятностью 0,5 значения как большие m, так и меньшие m. Для некоторых (симметричных) распределений М. совпадает со *средним значением*. Для несимметричных (скошенных) распределений она часто дает более точную характеристику явления и потому используется вместо средней.

МЕЖОТРАСЛЕВАЯ МЕЖРАЙОННАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА [interindustry interregional model] — сложная *модель*, которая одновременно отражает пропорции между отраслями и экономическими районами (регионами) страны. Такие модели разрабатывались в условиях централизованно планируемого хозяйства для *планирования* и *прогнозирования* (на перспективу) развития и размещения производства. Однако и в новых условиях они применимы для теоретического исследования закономерностей экономического развития страны. На основе **оптимизационной межотраслевой межрайонной модели (ОМММ)** проводятся, напр., экспериментальные расчеты развития и размещения производительных сил страны.

МЕЖОТРАСЛЕВОЙ БАЛАНС (МОБ) [input-output model (I. O.), intersectoral balance] — каркасная *модель* экономики: таблица, в которой показываются многообразные натуральные и стоимостные связи в народном хозяйстве. Анализ МОБ дает комплексную характеристику процесса формирования и использования *совокупного общественного продукта* в отраслевом разрезе.

Покажем это на простейшем примере *стоимостного баланса*. В основу его схемы положено разделение совокупного продукта на две части, играющие различную роль в процессе общественного воспроизводства, — *промежуточный* и *конечный продукт* (см. табл.). Выделенная часть таблицы МОБ составляет его первый раздел (первый *квадрант МОБ*). Это *шахматная таблица* межотраслевых материальных связей. Она характеризует текущее *производственное потребление*. В строках и столбцах в одинаковом порядке перечислены одни и те же отрасли материального производства от 1-й до n-й; *показатели*, помещенные на пересечениях строк и столбцов, представляют собой величины *межотраслевых потоков* продукции и в общей форме обозначаются x_{ij}, где i и j — соответственно номера отраслей производителей и потребителей. Напр., показатель x_{32} на пересечении третьей строки и второго столбца говорит о том, что отрасль, обозначенная номером 3, произвела (или должна произвести, если баланс *плановый*) для отрасли номер 2 продукцию стоимостью x_{32}.

Если обозначить количество продукции одной отрасли, необходимой для производства единицы продукции другой отрасли, через a_{ij}, а через x_j — объем продукции отрасли-потребителя, то межотраслевой поток отраслей i и j составит $a_{ij}x_j$.

Таблица. **Принципиальная схема межотраслевого баланса производства и распределения совокупного общественного продукта**

Отрасль		1	2	3	...	n	Конечный продукт	Валовой продукт
1.		x_{11}	x_{12}	x_{13}	...	x_{1n}	y_1	x_1
2.		x_{21}	x_{22}	x_{23}	...	x_{2n}	y_2	x_2
3.		x_{31}	x_{32}	x_{33}	...	x_{3n}	y_3	x_3
.		.	.	.	.	.	.	.
.		.	.	.	.	.	.	.
.		.	.	.	.	.	.	.
.		.	.	.	.	.	.	.
n		x_{n1}	x_{n2}	x_{n3}	...	x_{nn}	y_n	x_n
Амортизация		c_1	c_2	c_3	...	c_n		
Чистая продукция	Оплата труда	v_1	v_2	v_3	...	v_n		
	Чистый доход	m_1	m_2	m_3	...	m_n		
Валовая продукция		x_1	x_2	x_3	...	x_n		$\sum_{i=1}^{n} x_i$

Показатели a_{ij} называются *коэффициентами прямых затрат*.

Во втором разделе баланса (в таблице справа от первого) отражена структура *конечного продукта*, в третьем (он расположен под первым) — формирование его стоимости как суммы *чистой продукции* и *амортизации*. Конечный продукт отрасли i принято обозначать y_i. В четвертом разделе показываются элементы перераспределения и конечного использования *национального дохода* (в таблице они опущены).

Одна из важнейших предпосылок модели МОБ — *линейность* связей — состоит в том, что выпуск продукции предполагается пропорциональным прямым затратам предметов труда и живого труда, т.е. если прямые затраты увеличить вдвое, то и выпуск (*валовой продукции*) вырастет тоже вдвое, а если в выпуске данного продукта участвует несколько отраслей, то этот выпуск оказывается линейной (пропорциональной) *функцией* всех прямых затрат. Тезис о линейности связей, разумеется, представляет собой упрощение реальной экономической действительности. На самом деле связи сложнее. Однако линейность принимается условно (ради облегчения процесса расчетов по межотраслевому балансу), поскольку при этом модель можно представить как систему *линейных уравнений*, методы *решения* которой хорошо известны в математике.

Ведутся также поиски путей большего приближения МОБ к действительности путем отказа, в той или иной форме, от предпосылки линейности.

В принципе возможны два метода оценки продукции в МОБ: по **ценам производителей** (учитывающим *затраты* на производство) и по **ценам конечного потребления** (учитывающим также затраты, связанные с реализацией продукции). На практике в основном применяется второй из этих методов.

Стоимостной МОБ строится в разрезе "чистых" отраслей (см. *Чистые и хозяйственные отрасли в межотраслевом балансе, Агрегирование*) в сопоставимых средних ценах реализации продукции.

Для расчета стоимостного баланса, построенного по указанной схеме, при-

меняется *экономико-математическая модель*, которая представляет собой систему линейных уравнений:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j + y_i = x_i, \quad i = 1, 2, \ldots, n.$$

В матричной записи она выглядит еще компактнее:

$$AX + Y = X,$$

где X — *вектор-столбец* объемов производства; Y — то же конечного продукта; $A = [a_{ij}]$ — матрица коэффициентов прямых затрат. Эту систему принято называть **уравнением Леонтьева**.

Решение системы относительно X позволяет выявить объем продукции каждой отрасли, необходимой для получения запланированного количества конечной продукции (Y), или, наоборот, определить конечный продукт по данным о валовом продукте. Как видим, принимается ли в уравнении за неизвестное X или Y, зависит от постановки задачи. Процесс ее решения связан с расчетом коэффициентов полных затрат (b_{ij}) продукции i-й отрасли на единицу продукции j-й отрасли (о методах их расчета см. *Коэффициенты полных материальных затрат*).

Включив их в указанное выше уравнение, преобразуем его в следующее:

$$x_i = \sum_{j=1}^{n} b_{ij}y_j,$$

или в матричной форме: $X = BY$. Таким образом, получим решение относительно X. Если известны коэффициенты b_{ij}, можно делать расчеты различных вариантов планового или прогнозного баланса, исходя из заданного количества конечного продукта общественного производства. Выбор из ряда вариантов МОБ на плановый (прогнозный) период одного "лучшего" в принципе позволил бы оптимизировать план (прогноз), однако методы оптимизации МОБ недостаточно разработаны.

В планировании бывш. СССР применялся не только подобный статический стоимостный баланс, но и *динамические балансы, натуральные балансы, натурально-стоимостные балансы* и другие виды МОБ.

Создание метода МОБ было крупным этапом в развитии *экономико-математических исследований* не только в СССР, но и во всем мире. Первый в истории отчетный баланс народного хозяйства СССР, построенный в виде шахматной таблицы межотраслевых связей, был рассчитан за 1923/24 хозяйственный год. Но тогда вычислительные возможности и состояние математической науки не позволили развить этот метод настолько, чтобы можно было включить его в практику народнохозяйственного планирования. Главное же препятствие состояло в произволе Сталина, не понявшего значения работ отечественных экономистов и прекратившего их. Многие наиболее талантливые ученые были подвергнуты репрессиям, уничтожены физически. А за рубежом новое направление успешно развивалось. Большой вклад в экономико-математическую разработку метода *"затраты — выпуск"* (термин, который в западной экономической литературе применяется для обозначения того же понятия) внес *В.В. Леонтьев*, американский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике.

В СССР работы в этом направлении возобновились в середине 60-х гг. под руководством акад. *В.С. Немчинова*. Проводились экспериментальные расчеты в экономических районах, был создан ряд модификаций МОБ страны (в том числе балансов материальных, стоимостных, труда). Материалы отчетных балансов публиковались в статистических сборниках.

За разработку и внедрение МОБ в практику в 1968 г. группа советских экономистов была удостоена Государственной премии СССР. В ее составе акад. А.Н. Ефимов (руководитель работы), Э.Ф. Баранов, Л.Я. Берри, Э.Б. Ершов, Ф.Н. Клоцвог, В.В. Коссов, Л.Е. Минц, *С.С. Шаталин*, М.Р. Эйдельман. Происходящий в настоящее время переход к рыночной экономике и связанная с ним перестройка практики народнохозяйственного планирования ни в коем случае не умаляет значения МОБ как мощного инструмента анализа, прогнозирования, а также пла-

нирования (в частности, индикативного) социального и экономического развития страны.

См. также *Агрегирование, Балансовая модель, Главная диагональ таблицы межотраслевого баланса, "Затраты — выпуск", Значащий элемент матрицы МОБ, Квадрант межотраслевого баланса, Конечное потребление, Конечный продукт (народнохозяйственный), Конечный продукт отрасли, Косвенные затраты, Коэффициенты комплексных затрат, Коэффициенты полных материальных затрат, Коэффициенты прямых затрат, Коэффициенты распределения, Матричный мультипликатор, Межотраслевые потоки, Межпродуктовый баланс, Натурально-стоимостной баланс, Натуральный межотраслевой баланс, Нулевые элементы матрицы МОБ, Отчетный межотраслевой баланс, Плановые коэффициенты прямых затрат, Плановый межотраслевой баланс, Продуктивность матрицы, Промежуточный продукт, Размерность межотраслевого баланса, Районный межотраслевой баланс, Сопряженные отрасли, Стоимостная матрица, Стоимостной межотраслевой баланс, Столбец межотраслевого баланса, Строка межотраслевого баланса, Технологическая матрица, Треугольная матрица МОБ, Чистые и хозяйственные отрасли в межотраслевом балансе, Шахматная таблица, Элемент таблицы МОБ.*

МЕЖОТРАСЛЕВОЙ КОМПЛЕКС [interindustry complex] (другие названия: **народнохозяйственный комплекс, многоотраслевой комплекс**) — подсистема *экономической системы* страны, образующая промежуточный уровень между отраслями и народным хозяйством в целом; представляет собой объединение отраслей в группы, совместно участвующие в удовлетворении важных народнохозяйственных *потребностей* (в частности, в *конечной продукции*), определяемых *комплексными народнохозяйственными программами*. Таковы, напр., агропромышленный комплекс (АПК), топливно-энергетический комплекс (ТЭК), лесопромышленный комплекс, нефтехимический комплекс и др. Развитие отраслей, входящих в комплекс, оптимизировалось на основе единой *цели* их функционирования, с учетом хозяйственных, технологических и материально-вещественных связей. Сложные блочные *системы моделей* М.к., которые разрабатывались в бывш. СССР, предназначались для решения проблем *технического прогресса*, совершенствования структуры и сбалансированности народного хозяйства.

МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ ПОТОКИ [interbranch flows, transactions] — *элементы* x_{ij} первого *квадранта МОБ*, характеризующие объемы *продукции*, передаваемой непосредственно отраслями-поставщиками отраслям-потребителям: $x_{ij} = a_{ij}x_j$. Обозначения см. в ст. "*Межотраслевой баланс (МОБ)*".

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ БАЛАНС [interregional interindustry balance] — *модель* (*система моделей*), синтезирующая региональные межотраслевые модели и *точечную модель* межотраслевого баланса страны (*МОБ*). Возможен ряд модификаций схемы объединения региональных моделей в сводную. Одна из первых была разработана американскими исследователями Л. Мозесом и Х. Ченери еще в середине 50-х гг. В некоторых схемах *коэффициенты прямых затрат* рассчитываются как *средние* (средневзвешенные) по регионам, величина общего производства и другие *показатели* получаются сложением соответствующих региональных и т.д. М.м.б. позволяет анализировать экономические взаимоотношения между регионами, в том числе между государствами, входящими в СНГ (проблема, ставшая в последние годы весьма актуальной). Сходный математический аппарат используется и в *глобальных моделях* прогнозирования: напр., в системе моделей, разработанной для ООН (см. также *Межотраслевая межрайонная модель развития народного хозяйства*).

МЕЗОЭКОНОМИКА [mesoeconomics] — исследование *функционирования* части *экономической системы*, промежуточной между ее *макроэкономическим* и микроэкономическим уровнями (напр., на уровне отраслей и секторов экономики). Соответствующие модели называют мезоэкономическими моделями (см., напр., *Отраслевые задачи оптимального планирования и размещения производ-*

ства). Этот термин, принятый, в частности, во французской экономической литературе, еще нельзя признать устоявшимся ни в англоязычной, ни в русской. Однако в последнее время он находит себе все более широкое применение.

МЕНЕДЖМЕНТ [management] — см. *Наука об управлении.*

МЕТАИНФОРМАЦИЯ [metainformation] — *информация* о способах и методах переработки *информации* или о том, где найти информацию. Так, в библиотеке каталог представляет собой М. по отношению к информации, содержащейся в книгах; на заводе порядок представления статистических данных или разработки плановых заданий — это М. по отношению к информации, содержащейся в отчетах и планах.

МЕТАПЛАНИРОВАНИЕ [metaplanning] — *планирование* деятельности и развития самой системы планирования как определенной *информационной системы.*

МЕТАУПРАВЛЕНИЕ [~metamanagement] — *управление* самой *системой управления*, призванное, во-первых, обеспечить согласованную и эффективную работу *подсистем* и *элементов* системы управления и, во-вторых, обеспечить в случае необходимости ее изменение (развитие).

МЕТОД МАКСИМАЛЬНОГО ПРАВДОПОДОБИЯ [maximum likelihood technique] в *математической статистике* — метод *оценивания параметров распределения*, основанный на максимизации т.н. **функции правдоподобия** (совместной *плотности вероятности наблюдений* при значениях, составляющих *выборку*). Применяется при оценивании параметров *эконометрических моделей.*

Другое название: **метод наибольшего правдоподобия.**

МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО [Monte-Carlo technique] (**статистических испытаний**) — один из методов *статистического моделирования*, основанный на кибернетической идее "*черного ящика*".

Он применяется в тех случаях, когда построение *аналитической модели* явления трудно или вовсе неосуществимо (напр., при решении сложных задач *теории массового обслуживания* и ряда других задач *исследования операций*, связанных с изучением *случайных процессов*).

Применение М. М.-К. можно проиллюстрировать примером из области *теории очередей.* Предположим, надо определить, как часто и как долго придется ждать покупателям в очереди в магазине при заданной его пропускной способности (допустим, для того, чтобы принять решение, следует ли расширять магазин). Подход покупателей носит случайный характер, *распределение* **времени подхода** (так можно назвать промежуток времени между каждыми двумя приходами покупателей) может быть установлено из имеющейся *информации.* Время обслуживания покупателей тоже носит случайный характер, и его распределение тоже может быть выявлено. Таким образом, имеются два стохастических или *случайных процесса*, взаимодействие которых и создает очередь.

Теперь, если наугад перебирать все возможности (напр., число покупателей, приходящих за час), сохраняя те же характеристики распределения, можно искусственно воссоздать картину этого процесса. Повторяя такую картину многократно, каждый раз меняя условия (число приходящих покупателей), можно изучать получаемые статистические данные так, как если бы они были получены при *наблюдении* над реальным *потоком* покупателей.

Точно так же можно воссоздать искусственную картину работы самого магазина: здесь распределение времени подхода покупателей будет взаимодействовать с распределением времени обслуживания отдельного покупателя. Получаются опять два стохастических процесса. Их взаимодействие даст "очередь" с примерно такими же характеристиками (напр., средней длиной очереди или средним временем ожидания), какими обладает реальная очередь.

Таким образом, смысл М. М.-К. состоит в том, что исследуемый процесс моделируется путем многократных повторений его случайных реализаций. Единичные реализации называются **статистическими испытаниями**: отсюда второе название метода. Остается сказать, что́ такое выбор вариантов на-

угад (или **механизм случайного выбора**). В простых случаях для этого можно применять бросание игральной кости (классический учебный прием), но на практике используют таблицы случайных чисел либо вырабатывают (генерируют) случайные числа на ЭВМ, для чего имеются специальные программы, которые называются **генераторами случайных чисел**.

МЕТОД НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ [least-square technique] — математический (математико-статистический) прием, служащий для выравнивания *динамических рядов*, выявления формы *корреляционной связи* между *случайными величинами* и др. Состоит в том, что *функция*, описывающая данное явление, аппроксимируется более простой функцией. Причем последняя подбирается с таким расчетом, чтобы среднеквадратичное отклонение (см. *Дисперсия*) фактических уровней функции в наблюдаемых точках от выровненных было наименьшим.

Напр., по имеющимся данным (x_i,y_i) $(i = 1, 2, ..., n)$ строится такая кривая $y = a + bx$, на которой достигается минимум суммы квадратов отклонений

$$\min S(a,b) = \sum_{i=1}^{n} (y_i - (a + bx_i))^2,$$

т. е. минимизируется функция, зависящая от двух *параметров*: a — отрезок на оси ординат и b — наклон прямой.

Уравнения, дающие необходимые условия минимизации функции $S(a,b)$, называются **нормальными уравнениями.**

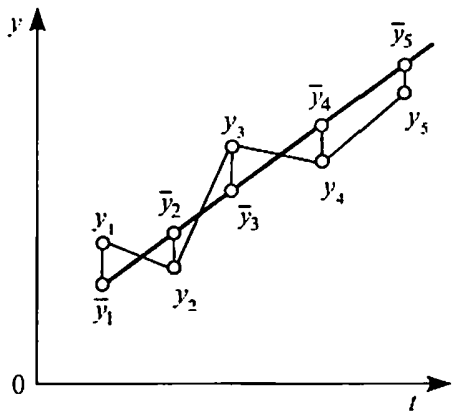


Рис. М.2. Метод наименьших квадратов

В качестве аппроксимирующих функций применяются не только линейная (выравнивание по прямой линии), но и квадратическая, параболическая, экспоненциальная и др. Пример выравнивания динамического ряда по прямой см. на рис. М.2, где сумма квадратов расстояний $(y_1 - \bar{y}_1)^2 + (y_2 - \bar{y}_2)^2 ....$ — наименьшая, и получившаяся прямая наилучшим образом отражает тенденцию динамического ряда наблюдений за некоторым показателем во времени.

МЕТОДЫ ВЕТВЕЙ И ГРАНИЦ [branch and bound technique] — один из общих подходов к решению *дискретных задач оптимального программирования*, для которых еще не выработаны специфические способы (*алгоритмы*) решения. Они характеризуются частичным целенаправленным перебором возможных вариантов. При этом решаемая задача последовательно ветвится, заменяясь более простыми, и путем *анализа* с помощью *графа "дерево задач"* отбрасываются заведомо непригодные варианты, чем облегчается дальнейший перебор.

МЕТОДЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО УЛУЧШЕНИЯ ДОПУСТИМОГО РЕШЕНИЯ (МПУ) [sequential perfection of feasible solutions technique] — один из общих подходов к решению *дискретных задач оптимального программирования*, основанный на том, что вначале произвольно выбирается некоторое *допустимое решение задачи*, а далее тем или иным способом отыскиваются решения, все более соответствующие *оптимальному*. См. *Базисное решение (опорный план)*.

МЕХАНИЗМ ОБСЛУЖИВАНИЯ [service mechanism] — понятие *теории массового обслуживания*. Принято включать в это понятие три главные характеристики системы обслуживания: а) время или длительность обслуживания; б) пропускную способность; в) доступность.

Время обслуживания — время, затрачиваемое системой на обслуживание отдельного *требования*; чаще всего длительность обслуживания считают *случайной величиной* и характеризуют *распределением* $F(t_1)$: оно означает *вероятность* того, что время, затраченное на обслуживание требования, не больше чем t_1. Время ожидания обслуживания

(пребывания в очереди) некоторые авторы включают во время обслуживания, другие учитывают отдельно.

Пропускная способность системы — это максимальное число требований, которые могут быть обслужены одновременно.

Доступность системы включает описание всевозможных причин, по которым число требований, удовлетворяемых одновременно, меньше, чем пропускная способность; кроме того, вся система может быть время от времени не готова к приему требований (напр., обеденный перерыв в магазине), поэтому доступность включает характеристики времени "**отключения**" системы. Время "отключения" системы чаще всего считают, так же как и длительность обслуживания, случайной величиной и описывают вероятностью того, что канал или вся система отключается на определенное время. Хотя математические исследования относятся обычно к **полнодоступным системам** (т.е. таким, обслуживающие *каналы* которых всегда готовы к приему требований), реальные системы часто "**неполнодоступны**".

МИКРОМОДЕЛИРОВАНИЕ [micromodelling] — см. *Экономико-математическое моделирование, Микроэкономическая модель.*

МИКРОЭКОНОМИКА [microeconomics] — исследование *функционирования экономической системы* с позиций микроподхода (см. *Макроподход и микроподход*), т.е. изучение *поведения* и *взаимодействия подсистем* и *элементов* этой системы. Иными словами, это изучение того, как *фирмы* и *домашние хозяйства* принимают решения и как они взаимодействуют на *рынке*.

М. иногда называют теорией *цен*, поскольку ее предметом является механизм *распределения ресурсов*, а в рыночной экономике основным инструментом такого распределения служат цены.

М. изучает принципы установления общего и частного *равновесия* на *рынках* разных типов, к ее разделам относят *анализ спроса и предложения, теории фирмы* и *конкуренции, ценообразования*, теорию *потребительского спроса* и др.

МИКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ [microeconomic model] — *экономико-математическая модель*, отражающая функционирование и *структуру* отдельного *элемента экономической системы*, взаимодействие его с другими элементами системы в процессе ее функционирования (см. *Макроподход и микроподход*). Четкого отграничения микромоделей от макромоделей нет. Как правило, этот термин относят к изучению деятельности таких ведущих звеньев экономики, как *домашнее хозяйство* (потребитель) и *фирма* (производитель). *Домашнее хозяйство* стремится к *максимизации полезности*, фирма — к *максимизации прибыли*. Соответственно, к М.м. относят, напр., модели *спроса* и *потребления, поведения* фирмы, *ценообразования, рынка товаров, рынка капиталов* и других частных рынков.

М.м. описывает поведение конкретных *экономических объектов* (вплоть до отдельной личности — потребителя или производителя), принимающих *решения* (осуществляющих *выбор* возможных *альтернатив*) в условиях функционирования социально-экономической системы. Каждый объект получает, или покупает, или добывает каким-то иным путем нужную ему *информацию*, распределяет имеющиеся *ресурсы*, разрабатывает правила выбора альтернатив и *стратегию* дальнейших действий и т.д. Исходя из этого, можно выделить три существенные области применения М.м.: *ценообразование*, принятие решений об объеме производства и продаж, распределение *доходов*. Отличие М.м. от макромоделей: большая зависимость от *внешней среды*, дезагрегация *показателей*. Так же как и макроэкономические модели, микромодели могут быть *статическими* и *динамическими, детерминированными* и *вероятностными, дискретными* и *непрерывными*.

МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ — см. *Макроподход* и *микроподход.*

МИНИМАКС [minimax] в *теории решений, теории игр* (матричных) — наименьший из всех максимальных *элементов строк платежной матрицы. Критерий* минимакса в *игре двух лиц с нулевой суммой* симметричен критерию *максимина* и также означает осторожный подход *игрока*, выбирающего решение, которое гарантирует ему минимальный уровень

максимально возможного (для каждой *стратегии* противника) проигрыша. Критерий записывается так:

$$\min_i \max_j U_{ij},$$

где i — номера строк; j — номера столбцов; U_{ij} — выигрыш первого или проигрыш второго игрока для элемента, находящегося на пересечении i-й строки и j-го столбца. Элемент *платежной матрицы*, в котором максимин первого игрока и М. второго равны, — *седловая точка* игры.

Принцип, по которому *поведение* или стратегии выбираются из расчета наихудшего для себя поведения противника, получил название **"принцип М."**.

Теорема о М. является основной в теории игр двух лиц с нулевой суммой. Согласно этой теореме любая *конечная игра* имеет решение, если допускается использование *смешанных стратегий* (для *бесконечных игр* теорема о М. не выполняется).

Развитием критерия М. является **критерий минимаксных потерь ("критерий Сэвиджа", правило наименьшего риска)**. В соответствии с этим правилом для каждого столбца платежной матрицы рассчитывается разность между значением строки и максимальным значением ("*риск*"): платежная матрица преобразуется в **матрицу потерь**. К ней применяется минимаксный критерий: выбору подлежит стратегия, которая минимизирует наибольший риск.

МИНИМИЗАЦИЯ [minimization] — см. *Максимизация.*

МИНИМУМ [minimum] — см. *Экстремум функции.*

МИНИМУМ ЗАТРАТ [minimum input criterion] — *критерий оптимальности*, часто применяемый в *экономико-математических моделях*. Это означает, что в условиях *задачи* фиксируется определенный объем *продукции*, а расчет ведется таким образом, чтобы получить заданный объем при наименьших полных приведенных *затратах*.

МИНОР [minor] — см. *Определитель матрицы.*

МНОГОГРАННИК [polihedron] — выпуклое ограниченное *множество точек*, удовлетворяющих одновременно конечному числу *неравенств* типа:

$$a_{11}x_1 + \ldots + a_{1n}x_n \le b_1$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$a_{m1}x_1 + \ldots + a_{mn}x_n \le b_m$$

или в матричной записи

$$M = \{x \in E_n \mid Ax \le B\}.$$

М. имеет конечное число **крайних точек**, называемых его **вершинами, экстремальными точками** (т.е. такие точки, которые не могут лежать внутри отрезка, соединяющего две точки *выпуклого множества*, а могут быть только одной из концевых точек этого отрезка).

Понятие М. используется в геометрической интерпретации задач *линейного программирования*: множество *допустимых решений* задачи является **выпуклым М.**, *базисное решение* или *опорный план* — одной из его вершин. (См. *Вершина допустимого многогранника*).

МНОГОГРАННЫЙ КОНУС — см. *Конус.*

МНОГОКАНАЛЬНАЯ СИСТЕМА МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ [multichannel system] — *система*, в которой поступившее *требование* может быть обслужено одним из нескольких *каналов*, входящих в *блок обслуживания.*

МНОГОКОНТУРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ [multiloop control system] — см. *Обратная связь.*

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ [multicriterion optimization] — 1. Метод решения задач, которые состоят в поиске лучшего (*оптимального*) *решения*, удовлетворяющего нескольким не сводимым друг к другу *критериям.*

2. Соответствующий раздел *математического программирования.*

Напр., надо принять решение о постройке шоссейной дороги в объезд города. Приходится при этом учитывать такие разнородные факторы и интересы разных субъектов, как выигрыш города в целом (меньше машин, чище воздух), проигрыш отдельных горожан

(пассажиры, проезжающие через город, могут останавливаться на обед, делать покупки и т.п., а теперь это оказывается невозможным), повышение безопасности движения, время, затрачиваемое транспортом на проезд через город и объезд вокруг него и т.д.

Для решения таких задач с помощью ЭВМ требуется их *формализация*, которая неизбежно связывается с *экспертными оценками* как самих критериев, так и взаимоотношений между ними (одни критерии противоречат друг другу, другие, наоборот, действуют в одном направлении, третьи — индифферентны, безразличны друг к другу). Поиски средств формализации многокритериальных задач — молодая, развивающаяся область исследований. Известен ряд способов решения многокритериальных задач:

а) оптимизация одного критерия (почему-либо признанного наиболее важным); остальные при этом играют роль дополнительных *ограничений*;

б) *упорядочение* заданного *множества* критериев и последовательная оптимизация по каждому из них (см. *Лексикографическое упорядочение*);

в) сведение многих критериев к одному путем введения априорных (экспертных) весовых коэффициентов для каждого из критериев (более важный критерий получает более высокий *вес*).

Термин "многокритериальные задачи" часто отождествляется с термином "задачи *векторной оптимизации*"; однако прослеживается различие: в последнем случае речь идет не о разнородных критериях *системы*, а о сопоставлении однородных критериев разных участников (см. рис. О.7 к ст. "*Оптимальность по Парето*").

Нельзя также оба эти термина смешивать с термином "*многоэкстремальные задачи*", для которых характерны не разные критерии, а наличие у *целевой функции* не только *глобального* (возможно, и не единственного) *экстремума*, но и *локальных экстремумов*.

МНОГОМЕРНОЕ (*n*-МЕРНОЕ) ВЕКТОРНОЕ ПРОСТРАНСТВО [multidimensional, vector space] — *пространство*, имеющее *n* измерений (**размерности** *n*). Обычно этот термин применяется к пространству размерностью более трех. При $n = \infty$ имеем **бесконечномерное пространство.**

Все пространства, упоминаемые в нашем словаре, являются **евклидовыми *n*-мерными пространствами,** обозначаются E^n или E_n. (См. *Вектор, Векторное (линейное) пространство, Базис векторного пространства.*)

МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ [multidimensional, multivariate statistical analysis] — "раздел математической статистики, объединяющий методы изучения статистических данных, которые являются значениями многомерных качественных или количественных признаков"[42]. Основное внимание М.с.а. уделяет математическим методам построения оптимальных планов сбора, систематизации и обработки данных, направленным на выявление характера и структуры взаимосвязей между компонентами исследуемого многомерного признака и предназначенным для получения научных и практических выводов.

Включает **дискриминантный анализ, кластер-анализ** и другие математико-статистические методы, как правило, не опирающиеся на предпосылку о вероятностном характере исследуемых зависимостей (см. *Прикладная статистика*). В частности, дискриминантный анализ предназначен для решения задач, связанных с разделением совокупностей *наблюдений* (элементарных *данных*). Если у исследователя имеется по одной *выборке* из каждой неизвестной ему *генеральной совокупности* (такую выборку называют "**обучающей**"), то с помощью методов дискриминантного анализа удается приписать некоторый новый *элемент* (наблюдение *x*) к своей генеральной совокупности.

Кластер-анализ позволяет разбивать исследуемую совокупность элементов (*координаты* которых известны) таким образом, чтобы элементы одного класса находились на небольшом расстоянии друг от друга, в то время как разные классы были бы на достаточном удалении друг от друга

[42] МЭС. Т. 3. С. 376.

и не разбивались бы на столь же взаимоудаленные части.

Методы М.с.а. сложны с вычислительной точки зрения и потому реализуются, как правило, на ЭВМ, для которых созданы необходимые типовые программы.

МНОГООТРАСЛЕВОЙ КОМПЛЕКС — см. *Межотраслевой комплекс.*

МНОГОСЕКТОРНАЯ МОДЕЛЬ [multisector model] — *модель* народного хозяйства, представляющая его как совокупность крупных секторов. Ими могут быть, напр., производство средств производства и производство предметов потребления, и тогда перед нами двухсекторная модель. Выделяют, кроме того, такие секторы, как государственный, кооперативный, частный.

Если в качестве секторов принимаются отрасли производства, то такая модель называется **многоотраслевой**. В ряде теоретических моделей каждая отрасль как бы производит один обобщенный *продукт* (напр., машиностроение — машины, т.е. активную часть основных фондов, строительство — их пассивную часть (сооружения), сельское хозяйство — продовольствие и т.п.). Соответствующую модель называют **многопродуктовой**.

МНОГОФАЗНАЯ СИСТЕМА МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ [multistage queueing system] — *система*, в которой поступившее *требование* проходит последовательно несколько этапов обработки. Для анализа таких систем необходимо знать не только длину *очереди*, время ожидания обслуживания, нагрузку каждого последовательного звена системы, но и характеристики выходящего *потока* на каждом этапе обслуживания.

МНОГОЦЕЛЕВЫЕ ЗАДАЧИ [multiple-target problems] — см. *Многокритериальная оптимизация.*

МНОГОШАГОВЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ [multistage decision processes] — процессы *управления объектом*, которые строятся как последовательная цепь *решений*, опирающихся на представление о состоянии *объекта* на момент решения и о конечной *цели* управления. К ним относятся также процессы решения некоторых *статических задач* (напр., *линейного программирования*), если решение находится не сразу, а в несколько этапов. Оптимизация М.п.п.р.— предмет *динамического программирования.*

МНОГОЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ [multiextremality problems] — *нелинейные задачи математического программирования*, *целевая функция* которых может иметь как *глобальный*, так и *локальные оптимумы.* Такие задачи очень сложны для решения. Причину этого можно объяснить на следующем упрощенном примере (рис. М.3).

Функция $y = f(x)$, изображенная жирной линией, многоэкстремальна. Если двигаться по кривой от точки x_1 к точке x_2 (и не знать при этом дальнейшей формы кривой), то можно x_2 принять за оптимальное значение переменной x: анализ покажет, что достигнут максимум функции $f(x)$ (первая *производная функции* в этой точке равна нулю, а вторая отрицательна). Между тем *глобальный оптимум* находится лишь в точке x_3.

В М.з. (соответственно) существуют такие *допустимые* наборы значений *управляющих параметров* (*инструментальных переменных*), которые являются наилучшими среди достаточно близких к ним наборов, но тем не менее не оптимальными.

Один из реальных подходов к решению М.з. состоит в том, что какими-то дополнительными приемами кривая $f(x)$ сглаживается и задача приводится к

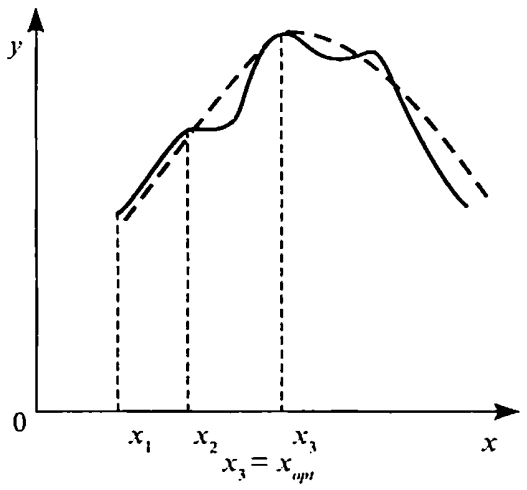


Рис. М.3. Многоэкстремальная функция одного переменного

одноэкстремальной задаче программирования (на рис. М.3 пунктирная линия). Термин "М.з." иногда смешивают с терминами "*Векторные задачи*" и "*Многокритериальные задачи*". Это неправильно по причинам, объясненным в ст. "*Многокритериальная оптимизация*".

МНОЖЕСТВЕННОСТЬ ОПИСАНИЯ СИСТЕМЫ [system multiple description] — один из принципов *общей теории систем*, гласящий, что в силу принципиальной сложности *системы* ее адекватное познание требует построения множества различных *моделей*, каждая из которых описывает лишь определенный ее аспект на соответствующем ему "языке" (но связанных между собой и подчиненных общей цели исследования). (Пример см. в ст. "*Комплекс моделей*".)

МНОЖЕСТВО [set] — одно из основных понятий современной математики, "произвольная совокупность определенных и различимых объектов, объединенных мысленно в единое целое". (Так определял М. основатель теории множеств, известный немецкий математик Георг Кантор. Правда, уже в начале XX в. стало ясно, что определение Кантора нельзя считать достаточно строгим, так как оно приводит к различным логическим противоречиям. Широко распространено убеждение, что М. — понятие, поясняемое только на примерах. Такая странная для математики ситуация объясняется отчасти тем, что все попытки определить термин "М." приводят, по существу, к замене его другими, столь же неопределенными понятиями.)

Примеры множеств: М. действительных чисел, М. лошадей в табуне, М. планов, М. функций, М. переменных задачи.

Все М., кроме **пустого М.**, состоят из *элементов*. Напр., каждое действительное число есть один из элементов М. действительных чисел. То, что элемент a принадлежит множеству A, обозначают с помощью специального знака $a \in A$. Это читается так: "a принадлежит множеству A в качестве элемента".

М. можно задать прямым перечислением элементов. Пусть A состоит из элементов a_1, a_2, a_3. Это записывается так: $A = \{a_1, a_2, a_3\}$. Если непосредственное перечисление элементов М. невозможно (напр., когда М. A состоит из бесконечного числа элементов), его определяют **характеристическим высказыванием**, т.е. высказыванием, истинным только для элементов данного М. В таком случае употребляется запись типа: $A = \{x \mid P(x) = И\}$, которая читается так: "Множество A есть множество, состоящее из элементов x таких, что $P(x)$ — истинно". Множество M всех планов x, удовлетворяющих условию, что они лучше (больше), чем план x_0, может быть задано с помощью высказывания: $M\ \{x \mid (x>x_0) = И\}$ или сокращенно $M = \{x \mid (x>x_0)\}$.

Коротко остановимся на определениях и свойствах действий над множествами.

Прежде всего можно рассмотреть два М. — A и B, обладающих следующим свойством: все элементы М. A принадлежат и М. B. М. A есть, таким образом, **подмножество** B. Это обозначается так: $A \subset B$. Предположим теперь, что даны произвольные М. A и B. Тогда из элементов этих М. можно сконструировать несколько других.

Во-первых, М. элементов, принадлежащих либо A, либо B; такая операция над М. обозначается $A \cup B$ и называется объединением; ясно, напр., что если $A \subset B$, то $A \cup B = B$; кроме того, $A \cup B = B \cup A$ (это свойство называется **коммутативностью**); $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$ — это свойство **ассоциативности** (возможность произвольного разбиения на группы).

Во-вторых, можно рассмотреть также М. элементов, принадлежащих и A, и B одновременно; такая операция называется **пересечением** и обозначается $\cap$. Предположим, что $A \subset B$, тогда $A \cap B = A$. Для того, чтобы пересечение двух М. имело смысл, даже если у них нет общих элементов, вводится понятие **пустого М.**, т.е. М. без элементов. Его обозначают $\varnothing$. Легко увидеть, что $A \cup \varnothing = A$; $A \cap \varnothing = \varnothing$.

Так же, как и объединение, операция $\cap$ — ассоциативная и коммутативная.

Объединение множеств называют иногда их **суммой**, а их пересечение — **произведением**.

В-третьих, можно выделить также подмножество элементов М. A, не принадлежащих B. Это действие называется **дополнением** B до A или **разностью**

$A \backslash B$. Так же, как и в случае обычной разности, это действие некоммутативно.

В *евклидовом n-мерном пространстве* М., содержащее все свои *граничные точки*, — **замкнутое**; М., для которого существует (n-мерный) шар, целиком его содержащий, — **ограниченное**; ограниченное и замкнутое М. называется **компактным**; о выпуклом М. см. *Выпуклость, вогнутость*.

См. также *Венна диаграммы, Декартово произведение множеств, Нечеткое, размытое множество*.

МНОЖЕСТВО БЕЗРАЗЛИЧИЯ [indifference set] — см. *Кривые безразличия*.

МНОЖЕСТВО ДОПУСТИМЫХ РЕШЕНИЙ [feasible set] — см. *Область допустимых решений*.

МНОЖЕСТВО ДОСТИЖИМОСТИ [feasible set] — 1. *Множество* всех таких *состояний*, в которые можно привести *динамическую систему* при помощи *допустимого управления* из начальной *точки* (начального состояния) за заданный промежуток времени.

2. То же, что *область допустимых решений*.

МНОЖЕСТВО ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРОСТРАНСТВО [production possibility set] — см. *Пространство производственных возможностей*.

МНОЖИТЕЛИ ЛАГРАНЖА [Lagrange multipliers] — дополнительные множители, преобразующие *целевую функцию* экстремальной задачи выпуклого программирования (в частности, *линейного программирования*) при ее решении одним из классических методов — методом **разрешающих множителей (методом Лагранжа)**. Полученная функция носит название *лагранжиан*, или **функция Лагранжа**. Подробнее об этом методе см. в ст. "*Лагранжиан*".

М.Л. (обычно обозначаемые греческой буквой λ) помогают проверить *оптимальность* найденного *допустимого решения* и, если оно неоптимально, найти направление, в котором нужно производить изменение решения. Их особенно важное свойство заключается в том, что они помогают выяснить, в какой степени оптимальное значение *целевой функции* чувствительно к изменениям *констант ограничений*.

Широко используются М.Л. в *линейном программировании*, причем последнее из указанных свойств можно назвать ключом к применению линейного программирования в экономических задачах *распределения ресурсов* (здесь их называют *оптимальными или объективно обусловленными оценками*, или *теневыми ценами* соответствующих видов *затрат*).

МОДА [mode] — понятие теории вероятностей и *математической статистики*, одна из характеристик *распределения* значений *случайной величины* X, соответствующая вершине кривой распределения: то значение x_m рассматриваемой случайной величины, которое появляется с наибольшей частотой по сравнению с другими ее значениями. Соответственно, распределение с одной вершиной (напр., *нормальное*) называется **унимодальным**, с двумя — **бимодальным**, со многими вершинами — **мультимодальным**.

МОДЕЛИ ДИСКРЕТНОГО ВЫБОРА [discrete choice models] (иначе называемые **моделями качественного отклика** [qualitative response models]) — определяют вероятностное *распределение дискретных зависимых переменных* как *функцию* независимых переменных и неизвестных *параметров*. Их применение в *эконометрике* определяется тем, что решение *экономического субъекта* часто включает дискретный *выбор* (напр., решение поступать на работу или не поступать, выбор занятия, выбор маршрута перевозки груза и т.п.). В каком-то смысле эти модели противоположны агрегированным *макроэкономическим моделям*, которые описывают массовые, а не индивидуальные факты. В разных постановках М.д.в. в качестве математического аппарата применяются цепи Маркова (см. *Марковские процессы*), модели с *бинарными переменными*, многомерные модели (совместное *распределение вероятностей* для двух или большего числа дискретных *зависимых переменных*), случайные *выборки* и др.

МОДЕЛИ МАГИСТРАЛЬНОГО ТИПА — см. *Магистраль.*

МОДЕЛИ МИРОВОЙ ДИНАМИКИ [world dynamic models] — см. *Глобальное моделирование, Глобальные модели.*

МОДЕЛИ НЕПРЕРЫВНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ [continuous time duration models] (иначе: **модели выживания** [survival models]) — *эконометрические модели*, используемые при *анализе* таких явлений, как продолжительность безработицы (периода, проходящего от потери одного рабочего места и занятия другого) или продолжительность состояния супругов в браке.

МОДЕЛИ РАВНОВЕСИЯ [equilibrium models] — 1. Класс плановых *моделей*, реализующих *композиционный подход*. Соответственно, в таких моделях участники *экономической системы* рассматриваются как самостоятельно принимающие *решения* единицы, а *оптимум* всей системы находится путем согласования ("уравновешивания") их интересов. Иными словами, здесь оптимальное *состояние системы* приравнивается к ее *равновесию*. Некоторые авторы, однако, считают нежелательным использовать в данном смысле термин "модели экономического равновесия" и предпочитают равнозначный, по их мнению, термин "*модели экономического взаимодействия*". Примеры: *Эрроу—Дебре модель, Межотраслевой баланс (МОБ)* и др.

2. То же, что *Балансовые модели.* Ср. также *Неравновесная модель.*

МОДЕЛИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ И ДОХОДОВ [models of wages and incomes distribution] — *модели*, которые применяются для изучения и планирования народного благосостояния. Применяются в двух формах: 1) модели, имитирующие *факторы*, которые влияют на процессы образования *доходов* разных групп населения; 2) модели, описывающие *результат* этих процессов, т.е. фактическое распределение доходов. В качестве *параметров* в них применяются коэффициенты дифференциации ставок зарплаты, минимальные размеры зарплаты и др.

МОДЕЛИ РОСТА (*экономического роста*) [growth models] — см. *Модели магистрального типа, Солоу модель, Харрода—Домара модель, Теория экономического роста.*

МОДЕЛИ С "БЕСКОНЕЧНЫМ ВРЕМЕНЕМ" [models with infinity time] — см. *"Хвост", проблема "хвоста".*

МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ [economic interactions models] — общее название *экономико-математических моделей* народного хозяйства, где оно рассматривается как социально-экономическая *система*, в которой *оптимум* достигается в результате согласования интересов государства (выражающего интересы общества как единой системы) и отдельных хозяйственных подсистем (в т.ч. и социальных групп). Причем такое согласование достигается посредством *хозяйственного механизма*, в частности с помощью соответствующих экономических стимулов. В М.э.в. реализуется *композиционный подход* к построению народнохозяйственного плана. Следовательно, они представляют собой *системы моделей*, объединяющие модели отдельных хозяйственных подсистем (каждая из которых обладает своим *локальным критерием оптимальности* и своей *областью допустимых решений*), а также некоторые координирующие средства (общие технологические и ресурсные *ограничения*, правила балансирования взаимоотношений между подсистемами и др.).

Некоторые авторы отождествляют данное понятие с понятием *моделей равновесия*, другие же относят первое к *процессам планирования*, второе — к анализу *функционирования экономических систем* (см. *Равновесие*).

МОДЕЛИРОВАНИЕ [modelling, model-building] — 1. Исследование объектов познания на *моделях*. 2. Построение и изучение моделей реально существующих предметов и явлений, а также предполагаемых (конструируемых или проектируемых) объектов.

М. в обоих указанных смыслах является мощным орудием научного познания и решения практических *задач* и широко используется как в науке, так и во многих областях производственной деятельности человека.

С теоретической точки зрения, модель — гомоморфное отображение мо-

делируемого объекта действительности (см. *Гомоморфизм*). Ряд авторов, стремясь глубже проникнуть в процесс образования модели, утверждают, что она изоморфна (См. *Изоморфизм*) по отношению к некоторому абстрактному образу, представлению об объекте, которое в свою очередь является его гомоморфным отображением.

М. основывается на принципе *аналогии* и позволяет (при определенных условиях и с учетом неизбежной относительности аналогии) изучать объект, почему-либо трудно доступный для изучения, не непосредственно, а через рассмотрение другого, подобного ему и более доступного объекта — модели. По свойствам модели оказывается возможным судить о свойствах изучаемого объекта: не обо всех, а лишь о тех, которые аналогичны и в модели, и в объекте и при этом важны для исследования (такие свойства называются **существенными**).

Различается *подобие* между моделируемым объектом и моделью: **физическое** — когда объект и модель имеют одинаковую или сходную физическую природу; **структурное** — при сходстве между *структурой* объекта и структурой модели; **функциональное** — с точки зрения выполнения объектом и моделью сходных функций при соответствующих *воздействиях*; **динамическое** — между последовательно изменяющимися состояниями объекта и модели; **вероятностное** — между процессами вероятностного характера в объекте и модели; **геометрическое** — между пространственными характеристиками объекта и модели. Соответственно различаются типы моделей.

МОДЕЛЬ [model] (в том смысле, как этот термин применяется в словаре) — логическое или математическое описание компонентов и функций, отображающих *существенные свойства* моделируемого *объекта* или *процесса* (обычно рассматриваемых как *системы* или *элементы системы*). М. используется как условный образ, сконструированный для упрощения их исследования. Природа моделей может быть различной (общепризнанной единой классификации моделей в настоящее время не существует): **материальные** или **вещественные** модели (напр., М. самолета в аэродинамической трубе); **знаковые** модели двух типов — **графические** (чертеж, географическая карта) и **математические** (формула, описывающая гравитационное взаимодействие двух тел); **материально-идеальные** ("*деловая игра*"); словесное описание объекта (явления, процесса) можно также рассматривать как его М.

В управлении хозяйственными процессами наибольшее значение имеют математические, прежде всего *экономико-математические М.*, часто объединяемые в *комплексы М.* и *системы М.*

Подробнее см. *Моделирование, Экономико-математическая модель, Экономико-математическое моделирование.* (Во второй из этих статей см. условную классификацию М., представленных в словаре.)

МОДЕЛЬ МЕЖОТРАСЛЕВЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ (ММВ) [model of intersectoral, interindustry, interbranch relations] — разработанная отечественными учеными модификация модели *межотраслевого баланса (МОБ)*, отличающаяся от приведенной на с. 191-193) тем, что в ней *коэффициенты прямых затрат* не задаются *экзогенно*, а являются *эндогенными величинами*. Применяется (в стоимостном и натурально-стоимостном вариантах) при *прогнозировании* развития *структуры* общественного производства.

МОДЕЛЬ РАСШИРЯЮЩЕЙСЯ ЭКОНОМИКИ — см. *Неймана модель.*

МОДЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ [simulation] — см. *Машинная имитация.*

МОДУЛЬ, МОДУЛЬНЫЙ ПРИНЦИП [module, modular approach] — см. *Экономико-математическое моделирование.*

МОМЕНТНЫЙ РЯД [momental series] — см. *Временной ряд.*

МОНЕТАРИЗМ [monetarism] — направление экономической мысли, ставящее во главу угла в изучении экономических процессов влияние *денег* (**"денежного сектора экономики"**) на течение этих процессов.

Сторонники этого направления развили *количественную теорию денег*, модели которой объясняют соотношение *предложения денег*, *скорости обращения денег* и других подобных факторов с общим уровнем *цен* в экономике.

Темп роста количества денег (*денежной массы*), по мнению монетаристов, в значительной степени определяет уровень производства, цен, *безработицы* и другие характеристики *экономической системы*. Причем различаются долгосрочные и краткосрочные последствия изменений денежной массы: напр., увеличение ее объема может на некоторое время внести оживление в производство, увеличить *занятость*, но по мере неизбежного при этом роста цен указанный эффект сходит на нет. В условиях *инфляции* такая мера, как *сжатие денежной массы*, несмотря на ряд отрицательных моментов (рост безработицы, спад производства), способно стабилизировать ситуацию и потому рекомендуется как эффективная антиинфляционная мера. (Следует отметить, что история первых лет экономической реформы в постсоциалистических странах подтверждает этот тезис.)

Представители М. доказывают, что управление экономикой наиболее эффективно тогда, когда оно осуществляется через **финансовую политику**. При этом, по их мнению, частная собственность изначально стабильна и должна с помощью устойчивых правил финансовой политики противостоять (произвольным) решениям правительств как главному источнику нестабильности в экономике. Этот тезис противоположен тезису "немонетаристов", утверждающих, что нестабильность вносится именно частным капиталом, особенно его (несогласованными) решениями об *инвестициях*, и что поэтому необходима стабилизирующая, в частности, антикризисная, деятельность правительств. Важное место в монетаристских концепциях (как, впрочем, и в ряде других) занимает теория *ожиданий*, в том числе *рациональных ожиданий*. Они показали, что, напр., **инфляционные ожидания** служат реальным фактором ускорения инфляции.

М. критикуется его оппонентами за недостаточное теоретическое объяснение сущности *денег* и механизмов их использования в экономике.

Возникновение М. обычно связывается с именем *Милтона Фридмана (Фридмэна)* и основанной им Чикагской школы экономистов. Фридман, будучи еще молодым ученым, выступил с опровержением ряда положений *кейнсианской теории экономики* о роли государственного *регулирования* экономики, не подтвердившихся проведенным им *анализом* истории американской экономики за длительный период. М. приобрел признание в обществе, когда обнаружилось, что кейнсианская доктрина не была способна объяснить устойчиво высокий уровень *безработицы* в ведущих индустриальных странах в 60-е гг.

МОНЕТИЗАЦИЯ — см. *Коэффициент монетизации экономики.*

МОНОПОЛИСТИЧЕСКАЯ КОНКУРЕНЦИЯ [monopolistic competition] — ситуация рыночного *поведения фирм*, промежуточная между ситуациями свободного *рынка* и *монополии*. По теории монополистической конкуренции, разработанной *Е. Чемберлином*, *Дж. Робинсон* и другими западными экономистами, монополистически конкурентная отрасль — это отрасль, включающая множество фирм, производящих сходные, но не идентичные виды *продукции*.

Рынок монополистической конкуренции продавцов аналогичен совершенному конкурентному рынку в том смысле, что в нем также много фирм и проникновение новых фирм не ограничено. Но он отличается от рынка совершенной конкуренции тем, что рыночная продукция дифференцирована: каждая фирма продает особый тип или вариант товара, который отличается по качеству, оформлению или престижности, и каждая фирма является монопольным производителем своей марки товара. Объем *монопольной власти*, которой обладает фирма, зависит от успеха в дифференциации ее *продукта* по сравнению с продуктами других фирм.

Фирмы конкурируют, продавая дифференцированные продукты, которые имеют высокую норму замещения одного другим (см. *Взаимозаменяемость ресурсов*), но не абсолютно взаимозаменяемы. (Другими словами, *эластичность спроса от цены* велика, но не бесконечна.) Проникновение новых фирм на рынок не ограничено и несложно для фирм, начавших выпуск новых марок продукта, — в отличие от

олигополии, где продукт тоже дифференцирован, но большой *эффект масштаба* делает вступление новых фирм в рынок затруднительным (напр., если имеется в виду рынок автомобилей).

На *долговременном* отрезке приток новых фирм на рынок сопровождается снижением цен и происходит до тех пор, пока *прибыль* не снизится до нуля. Тогда фирмы вынуждены работать с неполной загрузкой *производственных мощностей*, т.е. при объемах выпуска ниже тех, которые минимизируют средние *издержки*.

МОНОПОЛИЯ (в экономике) [monopoly] — ситуация на *рынке*, когда *фирма*, называемая "**монополистом**", полностью контролирует предложение определенного *блага* (*товара* или *услуги*) и для покупателя не существует более или менее близкого взаимозаменяемого с ним блага. Эта формулировка относится к абсолютной М.— теоретическому понятию, которое вряд ли можно обнаружить в жизни. Реальная же М. неизбежно содержит некоторые черты, свойственные конкурентному *рынку*. (См. *Монополистическая конкуренция.*)

Практически неизбежной чертой М., особенно ярко проявившейся в монополистической практике советских отраслевых министерств, а также в чрезмерной специализации производства, приводившей к тому, что многие виды *продукции* выпускались единственными на всю страну предприятиями, является тенденция к занижению объемов *выпуска* (производства) и повышению *цен*.

Тенденция М. к угнетению рынка, завышению цен и получению за счет этого монопольной *прибыли* вынуждает государство разрабатывать и включать в свою экономическую политику антимонопольные законы и мероприятия, создавать специальные антимонопольные ведомства и т.п. С другой стороны, производственная и финансовая мощь многих М. позволяет им играть ведущую роль в *научно-техническом прогрессе*, снижать *издержки*, используя *эффект масштаба*, и способствовать общему *экономическому росту* своих стран.

В условиях рыночного хозяйства монопольное положение может возникать, во-первых, в случае, когда фирма достаточно велика, чтобы вести эффективное производство (см. *Эффект масштаба*), тогда как для других возможных конкурентов такие размеры недостижимы; во-вторых, в результате установления ценовых барьеров для вступления "новичков" в рынок (напр., если издержки монополиста позволяют без убытка поддерживать столь низкие цены, что для других они были бы убыточны); в-третьих, при реализации патентных прав на исключительное использование новой технологии; наконец, в ряде случаев складывается т. н. **локальная М.** в результате высоких *издержек* транспортировки для сторонних фирм, которые хотели бы торговать на местном рынке, удаленном от них территориально. См. также: *Естественная монополия, Монополистическая конкуренция, Монопольная власть, Монопольная цена.*

МОНОПОЛЬНАЯ ВЛАСТЬ [monopoly power] (возможно, правильнее было бы перевести этот термин как **монопольная сила**, но он устоялся в русской (переводной) экономической литературе) — способность *фирмы*-монополиста влиять на *цену продукта* (или *услуги*) и устанавливать ее выше *предельных издержек*, тогда как на конкурентном *рынке* цена равна предельным издержкам. Степень М.в. определяется коэффициентом Лернера (см. *Лернера коэффициент*).

М.в. должна рассматриваться в динамике, поскольку высокие краткосрочные *прибыли* монополии могут соблазнить некоторые новые фирмы вступить в данный рынок и тем самым ограничить возможности монополии (снизить ее М.в. на долговременном этапе). Ср. *Монопсоническая власть.*

МОНОПОЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ [monopoly profit, super-normal profit] — *прибыль*, получаемая *фирмой*, использующей свою *монопольную власть* для продажи *продукции* по *цене* выше конкурентного уровня. Это величина, превышающая все *альтернативные издержки* фирмы и, следовательно, минимальную прибыль, которая требуется фирме для продолжения своей деятельности в данной отрасли (такая прибыль называется **нормальной**).

МОНОПОЛЬНАЯ ЦЕНА [monopoly price] — *цена товара* или *услуги*, устанавливаемая *фирмой*, которая является монополистом

на *рынке* данного товара (услуги). Ее высота зависит от *монопольной власти* фирмы (см. *Лернера коэффициент*), *эластичности спроса*, а в ряде случаев — от ограниченности платежеспособного спроса в экономике в целом. Накидка к *предельным издержкам*, которыми определяется цена в условиях совершенной *конкуренции* (см. *Затратный принцип ценообразования*), назначается монополистом в зависимости от эластичности спроса на товар данной фирмы. Если она невелика, накидка будет большой (фирма обладает значительной монопольной властью); если же эластичность велика, накидка будет минимальной.

МОНОПСОНИЧЕСКАЯ ВЛАСТЬ [monopsony power] (правильнее было бы, очевидно, перевести этот термин как "**монопсоническая сила**", но он устоялся в русской (переводной) экономической литературе) — способность *фирмы*-покупателя, занимающего положение *монопсонии*, влиять на *цену* товара обычно ввиду массовости закупок (напр., комплектующих изделий для массового производства): крупное предприятие, имеющее в своем рынке М.в., способно добиваться более низких цен, чем цены, которые пришлось бы платить мелким потребителям. В принципе, если монопольная власть толкает цену ближе к уровню *предельной ценности продукта*, то М.в. подталкивает цену к уровню *предельных издержек* его производства.

МОНОПСОНИЯ [monopsony] — ситуация на *рынке*, когда *фирма* (или другая организация), называемая "**монопсонистом**", полностью контролирует *спрос* на определенное *благо* (*товар* или *услугу*), являясь единственным возможным его покупателем. Понятие М., таким образом, находится в своеобразной симметрии к понятию *монополии*. Негативные стороны М. в свое время хорошо познали колхозы, обязанные сдавать мясо на единственный в районе мясокомбинат. Поэтому к раздававшимся нередко призывам экономистов о "замене рынка производителя рынком потребителя", т.е. диктата производителя диктатом потребителя, следует относиться с достаточной осторожностью. Диктат не нужен ни с той, ни с другой стороны. Нужен настоящий конкурентный рынок.

МОНОТОННАЯ ФУНКЦИЯ [monotone function] — *функция* $f(x)$, которая может быть либо возрастающей на некотором промежутке (т.е. чем больше любое значение *аргумента* на этом промежутке, тем больше значение функции), либо убывающей (в противоположном случае). Иными словами, если при $x_2 > x_1$, имеем $f(x_2) > f(x_1)$ — перед нами **возрастающая монотонная функция**, а если при $x_2 < x_i$ и $f(x_2) < f(x_1)$ — **убывающая монотонная функция.**

МОНОТОННОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ [monotone transformation] — операция, производимая над некоторой упорядоченной *совокупностью* чисел таким образом, чтобы порядок их не изменился (при этом ни сами числа, ни интервалы между ними значения не имеют). Напр., при положительном М.п. вместо чисел 17, 35 и 68 можно получить 2, 3, 4 или 12, 48, 49, но нельзя 17, 11 и 13. Монотонными преобразованиями ряда положительных чисел являются умножение (или деление) каждого из них на одно и то же число, возведение в степень, извлечение корня и др.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ [morphological analysis] — применяемый при *прогнозировании* сложных *процессов экспертный метод* систематизированного обзора всех возможных комбинаций развития отдельных *элементов* исследуемой *системы*. Он построен на полных и строгих *классификациях объектов*, явлений, свойств и *параметров* системы, позволяющих строить и оценивать возможные *сценарии* ее развития в целом.

МУЛЬТИКОЛЛИНЕАРНОСТЬ [multicollinearity] — понятие *математической статистики* — тесная корреляционная взаимосвязь (см. *Корреляция*) между отбираемыми для анализа *факторами*, совместно воздействующими на общий *результат*. Эта связь затрудняет оценивание *параметров регрессии* в частности, при анализе *эконометрической модели*.

Есть три основных способа преодоления этих затруднений: дополнить модель новой *информацией*, по возможности, не обладающей свойствами **коллинеарности** (т. е. если речь идет о *точках*, они не должны находиться на одной прямой, если о *векторах* — они не должны быть параллельными друг другу, отличаясь только скалярными множителями); ввести некоторые ог-

раничения на *параметры* модели; использовать вероятностные характеристики параметров (напр., опираясь на предшествующие *наблюдения* за соответствующими величинами).

МУЛЬТИПЛИКАТИВНАЯ ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ФУНКЦИИ [~multiplicative function] — представление *функции* нескольких *переменных* в виде их произведения; используется для формализованной записи, напр. при *моделировании* взаимодействия разных *факторов* (см. *Производственная функция*), где отсутствие любого из них обращает функцию *выпуска* в нуль, а также в некоторых *моделях управления*, где воздействие *ошибок* не взаимопогашается (элиминируется), а усиливается. Для сокращенной записи используется знак П (см. *Произведение*).

МУЛЬТИПЛИКАТОР [multiplier] — коэффициент, служащий мерой умножающего *воздействия* положительной *обратной связи* на *выходную величину управляемой системы*.

Умножающее воздействие носит для каждой "порции" увеличения *входной величины* затухающий характер на протяжении нескольких *циклов* развития системы. В частности, в экономике прирост *капитальных вложений* вызывает прирост *национального дохода*, часть которого также направляется на капитальные вложения; последние снова дают прирост *дохода* (но уже меньшего объема), и так до тех пор, пока влияние данного прироста вложений не перестанет сказываться на выходной величине — объеме национального дохода.

В *теории экономического роста* М. означает, что с приростом общей суммы капитальных вложений национальный доход возрастает на величину, которая в α раз больше, чем прирост капиталовложений (α — величина М.).

Иначе говоря, если прирост национального дохода обозначить ΔN, а прирост вложений — ΔK, то эта зависимость будет иметь вид:

$$\Delta N = \alpha \Delta K. \qquad (1)$$

Зная распределение национального дохода на накопление и потребление, получим:

$$\Delta N = \frac{1}{1-n}\Delta K = \alpha \Delta K, \qquad (2)$$

где n — доля, которую составляет в приросте национального дохода прирост затрат на непроизводственное потребление. М. α часто называют **мультипликатором *Кейнса***, по имени великого английского экономиста, который ввел в широкий обиход этот показатель (разработанный, впрочем, до него другим английским экономистом — Р. Каном). При анализе государственного *бюджета* мультипликатор Кейнса определяют также как увеличение объема производства в результате роста *правительственных расходов* на одну денежную единицу.

Таким образом, прирост национального дохода выступает как функция приростов капитальных вложений. Это и позволяет использовать М. в *динамических моделях экономики*.

В динамическом М. всегда должен учитывается *лаг* капитальных вложений.

М. употребляется не только в динамических макромоделях, как в указанном случае, но и в других расчетах. В *межотраслевом балансе* роль М. играет *матрица коэффициентов полных затрат* $(I - A)^{-1}$. (См. *Матричный мультипликатор*.) Формула, аналогичная (2), связывает *конечную продукцию отрасли* с ее *валовой продукцией*, если известна доля валовой продукции, используемой для внутриотраслевых нужд. Подобным образом строится и *денежный* М., отражающий увеличение объема *денег* в обращении в результате роста *денежной базы* на единицу.

МУЛЬТИРЫНОЧНОЕ РАВНОВЕСИЕ [multimarket equilibrium] — понятие теории *экономики благосостояния* — общее состояние *рынков*, достигаемое в условиях совершенной *конкуренции*. При этом *предельная полезность*, получаемая от покупки *благ*, равна *предельным издержкам* их производства; *полезность*, получаемая одним потребителем, может быть увеличена только за счет сокращения полезности, получаемой другим потребителем.

Общество в таком состоянии добивается *эффективности* в *распределении ресурсов* и максимизирует свое благосостояние. Условием эффективности при М.р. является равенство цен предельным издержкам и предельной полезности.

Н

НАБЛЮДАТЕЛЬ [~ analist, observer] — понятие *общей теории систем* и *кибернетики*; человек или организация, которые, согласно целям исследования, производят выделение, идентификацию *системы*, определяют, какие из ее характеристик являются *существенными*, формируют *модель* системы, а также оказывают на нее некоторые *управляющие воздействия*. В ряде случаев этот термин заменяют словами **исследователь, субъект управления** и т.п. Не всегда Н. находится вне системы. Он может быть и сам частью этой системы, имеющей возможность влиять на ее *поведение*. В этом смысле понятие "Н." смыкается с понятием *управляющей системы*. Но при этом обнаруживается и несовершенство самого термина: наблюдение, в принципе, не есть активная акция по отношению к изучаемому *объекту*.

НАБЛЮДЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ [economic observation] — метод познания *экономических процессов*, основанный на целенаправленном восприятии статистических и других экономических *данных* для выявления с помощью абстракции внутренних *связей*, скрывающихся за ними.

Обычно Н.э.я. бывает выборочным, но в ряде случаев статистические организации проводят и сплошное наблюдение типа переписей населения, переписей оборудования. При выборочном наблюдении из всей совокупности данных выбирается лишь весьма незначительная часть (проблема обоснованности такой *выборки* изучается методами *математической статистики*). На основании изучения этой части выдвигаются *гипотезы* и делаются теоретические выводы о сущности исследуемых экономических процессов. Для получения таких выводов применяются также методы математической статистики.

Наиболее надежные результаты Н.э.я. дает в условиях контролируемого *экономического эксперимента*. Однако он не всегда возможен. Особую сложность представляет собой получение достоверного знания об истинных мотивах экономических решений и действий людей.

В философской и экономической литературе не всегда четко проводится различие между понятиями эксперимента и наблюдения в социальных науках (в том числе в экономике). Главным различием между этими двумя понятиями надо считать степень активности *воздействия* исследователя на изучаемый объект.

Для эксперимента такая активность — определяющая черта. Естественно, что и при наблюдении (поскольку оно является направленным, а не беспорядочным восприятием фактов) тоже проявляется активность исследователя. Но она направлена не на объект, а на сам процесс наблюдения. Поэтому традиционное применение в научной литературе (главным образом, социологической) термина "экспериментальный метод" к таким приемам, как обследование, опрос, интервью и т.п., по нашему мнению, неправомерно. Все это формы не эксперимента, а наблюдения.

Н.э.я. может быть качественным и количественным; во втором случае проблема наблюдения тесно связана с проблемой *измерения экономических величин*, а также с весьма сложной проблемой точности экономических данных.

НАБЛЮДЕНИЯ [observations] — совокупность результатов статистического наблюдения (см. *Наблюдение экономических явлений*), обрабатываемая методами *математической статистики*. Термин (единичное) "Н." часто применяется как синоним терминов *"событие", "исход", "эксперимент" (статистический)*, а также значение наблюдаемого *показателя*.

НАБОР БЛАГ, НАБОР ТОВАРОВ [commodity bundle, commodity set] — см. *Ассортиментный набор*.

НАДЕЖНОСТЬ ПЛАНА [reliability of plan] — потенциальная *вероятность* осуществления планового варианта.

НАДСИСТЕМА [suprasystem] — см. *Система, Среда*.

НАИСКОРЕЙШИЙ РОСТ (ПОДЪЕМ), НАИСКОРЕЙШИЙ СПУСК [quickest ascent, quickest descent] — направления поиска *экстремума* (максимальной или минимальной точек) в задачах *математического программирования* при их решении *градиентными методами*. Эти направления в каждой заданной точке перпендикулярны (*ортогональны*) к *линии уровня*.

НАКОПЛЕНИЕ [accumulation] — 1. В макроэкономическом аспекте — часть *национального дохода*, используемая на пополнение производственных и непроизводственных фондов в народном хозяйстве (см. *Капитал, Основные фонды, Оборотные фонды*), а также *запасов* и *резервов*. Основной частью фонда Н. в экономике является **фонд производственного Н.** (та часть, которая используется для расширения сферы материального производства). Производственное Н. — фактор, во многом определяющий *темпы* развития *экономической системы*. **Фонд непроизводственного Н.** — основной фактор роста благосостояния населения.

В системе *национальных счетов* **валовое Н.** характеризуется как приобретение резидентами *товаров*, произведенных в текущем отчетном периоде, но не потребленных в нем (включая Н. основного капитала и изменение запасов материальных оборотных средств).

Источником Н. являются *сбережения*, т. е. накапливаемая часть *доходов*, не израсходованная на текущее *потребление* и предназначенная для удовлетворения *потребностей* общества в будущем (подробнее см. *Сбережения*). В *эконометрических моделях* понятия Н. и сбережения часто не различаются, хотя это и не совсем точно: в этот же ряд можно отнести термин *"инвестиции"* (говоря, напр., о доле Н., сбережений или инвестиций в национальном доходе, авторы могут иметь в виду одно и то же). Н. в конечном счете можно рассматривать как основной фактор прироста *национального богатства* страны.

2. В микроэкономическом аспекте Н. — увеличение личных капиталов, запасов и имущества населения, а также *активов компаний* и других *экономических субъектов*, вложение ими средств в основной капитал для создания нового *дохода* в будущем (все это за вычетом выбытия соответствующих элементов *богатства*). Н. может быть как добровольным (по собственному решению *экономических агентов*), так и принудительным (напр., через некоторые формы налогообложения).

НАЛОГИ [taxes, taxation] — обязательные платежи, взимаемые государством с физических и юридических лиц для финансирования государственных расходов (прежде всего на здравоохранение, народное образование, оборону, содержание государственного аппарата), но также служащие мощным экономическим *регулятором* (см. *Предельная налоговая ставка*).

Н. делятся на **прямые** (Н. на *заработную плату* или *доходы*, имущество) и **косвенные**, увеличивающие *цену товаров*, приобретаемых населением. В принципе существуют две формы изъятия Н.: фиксированная ставка и прогрессивная (а где-то и регрессивная) *шкала*. По-видимому, самое главное в построении налоговой системы — ее *оптимизация* в том смысле, что слишком высокий Н. может не оставить *фирмам* и предприятиям возможностей для нормального развития или подорвать стимулы к такому развитию, и, следовательно, сбор Н. сократится; но и слишком низкое, "вольготное" обложение может сократить поступление средств государству до недопустимого уровня. Это положение принято изображать *Лаффера кривой*.

В странах с высокой *инфляцией* важна периодичность уплаты Н.: чем она больше, тем меньше реальная ценность собираемых средств (**"эффект Танзи—Оливьера"**). В некоторых случаях это оправдывает применение, казалось бы, алогичного порядка внесения Н. авансом, когда средств, облагаемых Н., сам налогоплательщик еще не имеет.

НАРОДНОЕ БОГАТСТВО [national wealth] — см. *Национальное богатство*.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ [all-economy labor-intensiveness] — полные *затраты* живого и овеществлен-

ного труда на единицу *продукции* или другого вида работ в народном хозяйстве. Они включают, во-первых, прямую технологическую трудоемкость изделия и косвенные затраты труда на предприятии (определяемые путем решения системы *линейных уравнений*), которые в сумме составляют показатель заводской (или полной общезаводской) трудоемкости, включающий затраты труда всех работников предприятия; во-вторых — труд, овеществленный в сырье, материалах, энергии, зданиях и т.д. и отнесенный на единицу продукции (или другого рассматриваемого вида работ).

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОПТИМАЛЬНОСТЬ [all-economy optimality] — этот термин в литературе употребляется в двух смыслах: как оценка *состояния* и конечных *результатов* народного хозяйства в целом и как оценка *качества* деятельности отдельных звеньев народного хозяйства с позиций его общих интересов.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС [interindustry complex] — см. *Межотраслевой комплекс*.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КРИТЕРИЙ ОПТИМАЛЬНОСТИ [all-economy optimality criterion] — обобщенный *глобальный критерий*, характеризующий *экономическую эффективность* общественного производства при реализации различных вариантов развития *экономической системы* с учетом реальных условий и возможностей (*ограничений*). Если известна *цель*, то степень достижения ее в заданных условиях и будет мерилом успешности развития, т.е. Н.к.о.

Было выдвинуто и подвергается исследованиям множество вариантов Н.к.о. Одни опираются на существующие обобщенные *показатели* развития народного хозяйства (*агрегаты*): напр., в качестве критерия оптимальности предлагают максимизацию физического объема *национального дохода* либо *конечного продукта* в целом, а также в расчете на душу населения, или общего уровня *доходов* населения.

Другие авторы считают, что надо сравнить уровень *потребностей* с уровнем их реального удовлетворения и минимизировать этот разрыв как критерий оптимальности: чем разрыв меньше, тем экономика эффективнее. Есть предложения сделать критерием максимум свободного времени членов общества, что, как легко понять, равносильно минимуму затрат труда в расчете на какой-то заданный объем продукции. Ряд ученых выбирают совсем иной путь в своих рассуждениях. Они считают, что надо сначала каким-то образом численно сформулировать *цель* (допустим, определенный уровень благосостояния), а затем сделать критерием минимум времени, которое потребуется для достижения этой цели (**критерий быстродействия**).

Наконец, высказывается мнение о том, что главное здесь не "априорное", исходящее из соображений высшего порядка определение критерия, а такая организация управления обществом, которая стимулировала бы сам поиск критериев, меняющихся в зависимости от изменения условий.

Все предлагаемые Н.к.о. (соответственно *целевые функции*) можно разделить на два класса: одни из них строятся непосредственно на основе общесистемных показателей (объем производства продуктов и услуг, величина потребностей и т.п.), а другие — на сочетании критериев отдельных *подсистем*. В первом случае общество представляется как единый целеполагающий субъект и в центре внимания оказываются вопросы рациональной структуры потребления, выработки соответствующих нормативов и т.п. Во втором случае благосостояние общества определяется как обобщающая функция уровней благосостояния социальных групп и удовлетворения интересов хозяйственных подразделений. На первый план выходят вопросы справедливости и рациональности распределения, согласования интересов.

См. также *Социально-экономический критерий, Целевая функция благосостояния*.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ [total effect] — разность между полными *результатами* рассматриваемого изменения *экономической системы* (хозяйственного меро-

приятия, варианта планового *решения*) и полными *затратами* на его реализацию. На практике, прежде всего в связи с трудностью реального расчета результатов, применяются различные упрощенные модификации этого *показателя* (см. *Максимальный народнохозяйственный эффект, Экономический эффект, Эффективность капитальных вложений (инвестиционных проектов), Эффективность производства, Эффективность экономических решений, Эффективность экономического развития*).

НАСЫЩЕНИЕ СПРОСА [satiation, saturation of demand] — категория, отражающая характерное для многих *товаров* и *услуг* на определенном уровне их потребления существенное сокращение или даже прекращение *спроса* на них (при данном уровне *доходов* и *цен*), а также накопленных *запасов* таких *благ*. Н.с. — фактор, который учитывается при *планировании* роста благосостояния, производства товаров народного потребления, в *маркетинге*. Следует различать **насыщение платежеспособного спроса** и **насыщение потребности** в том или ином благе. Если потребление данного блага перестает увеличиваться при любом увеличении дохода (или любом снижении цен), то можно говорить о насыщении потребности в нем. Достигнутый уровень его потребления — предельный.

С ростом доходов спрос на продукты питания растет медленнее, чем спрос на одежду, обувь и т.д. На известном этапе наступает дальнейшая смена, когда рост потребления одежды отстает от роста потребления, скажем, радиоприемников, холодильников и других предметов культурно-бытового обихода и т.д. Все это свидетельства Н.с. для соответствующих товаров.

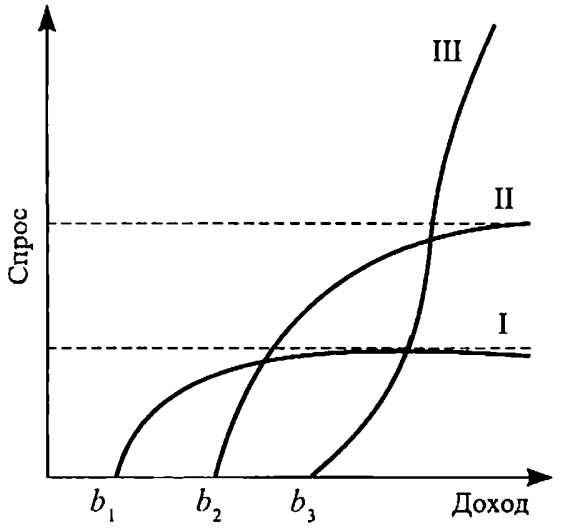


Рис. Н.1. Функции Торнквиста

Графически насыщение можно изобразить в виде кривой спроса, которая сначала имеет тенденцию к быстрому росту, а затем замедляет его, стремясь к какому-то пределу, называемому **уровнем**, или **точкой насыщения**. На рис. Н.1 представлены т. н. функции Л. Торнквиста — шведского экономиста, предложившего разделить все товары на три группы: первой необходимости (кривая I), второй необходимости (II) и предметов роскоши (III). Здесь пунктиры — уровни насыщения для товаров первой и второй необходимости; b_1, b_2, b_3 — уровни доходов, при которых начинается приобретение товаров первой, второй необходимости и предметов роскоши (см. также *Энгеля кривые*).

НАТУРАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ БАЛАНС [balance in monetary and physical form, volume-and-value intersectoral balance] — способ приближения методологии разработки *межотраслевых балансов* к практике *планирования*, сложившейся за прошлые десятилетия в бывш. СССР. Объединяет некоторые черты материального (натурального) межотраслевого и стоимостного межотраслевого балансов.

В отличие от стоимостного баланса здесь отрасли рассматриваются не как чистые, а в соответствии с обычной методологией учета — как хозяйственные (см. *Чистые и хозяйственные отрасли в межотраслевом балансе*).

НАТУРАЛЬНЫЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ БАЛАНС [intersectoral balance in physical form] — совокупность частных материальных *балансов*, один из основных видов *межотраслевого баланса*. В нем одновременно балансируются потоки сырья, материалов и т.п. между отраслями, тогда как обычно при *планировании* их балансирование происходит с помо-

щью множества частных материальных балансов путем последовательных приближений.

Н.м.б. состоит из двух разделов. В первом показаны источники формирования *ресурсов* каждого вида *продукции* (производство и прочие источники); во втором — направления использования этих ресурсов на текущее *производственное потребление* и на *конечное потребление*.

НАУКА ОБ УПРАВЛЕНИИ (точнее, комплекс наук, занимающихся вопросами *управления*) [management science] — социальная, общественная наука о принципах и закономерностях управления общественным производством на различных его уровнях. Степень научности управления определяется глубиной познания качественных и количественных закономерностей функционирования и развития экономики.

На Западе распространено двойное понимание термина "Н. об у.": в единственном числе (management science) как приложение количественных методов в управлении (синоним *исследования операций*) и во множественном числе (management sciences) — как приложение в управлении не только количественных методов, но также экономики, психологии, социологии.

Научно-технический прогресс ознаменовался кардинальными сдвигами в области хозяйственного управления. Объективная необходимость этих сдвигов определяется колоссальным развитием производства и его возросшими связями с наукой, усложнением технологических процессов. Большое значение имеет увеличение численности и повышение культурно-технического уровня рабочего класса и интеллигенции.

Объективная возможность этих сдвигов определяется достижениями XX в. в области таких фундаментальных наук, как математика, логика, кибернетика, психология и социология, ряда прикладных наук, а также успехами в области производства электронно-вычислительной техники. Их достижения синтезирует целый комплекс дисциплин, рассматривающих с разных сторон вопросы управления, в том числе и управления экономическими процессами: это *экономическая кибернетика*, *системный анализ*, *теория экономической информации*, *эвристические методы*, *теория (принятия) решений*, *теория игр* и др. Они исходят из того, что процесс управления (с кибернетической точки зрения) есть процесс сбора, переработки *информации* и выдачи продукта такой переработки в виде новой информации, т.е. решений, указаний и т.д. Общая задача перечисленных дисциплин — усовершенствование технологии этого процесса путем построения и реализации систем *менеджмента*: производственных, маркетинговых, финансовых, экологических, банковских, фондовых, транспортных и т.д.

Не следует преувеличивать значение такой технологии управления, ибо человек был и остается главным фактором в управлении. Но современная технология помогает человеку принимать более эффективные решения, добиваться более высоких результатов, и сфера ее применения неуклонно расширяется.

Важнейшими предвозвестниками менеджмента как системы методов управления капиталистическими фирмами и предприятиями были американские ученые Ф. Тейлор и Э. Мэйо, французский специалист А. Файоль.

За последние годы в центр внимания многих концепций управления выдвигаются процессы принятия решений с использованием математической *формализации* (в том числе *оптимизационных моделей*), а также построенных на ее основе компьютерных *систем поддержки решений*, *экспертных систем*, систем искусственного интеллекта. Создается ряд конкурирующих между собой "моделей управления": **управление по отклонениям** (management by exception), **управление по конечным результатам** (management by results), **управление на основе делегирования прав и ответственности** (management by delegation) и др.

В России одним из предвозвестников современной Н. об у. был философ-марксист А.А. Богданов, выдвинувший идею создания науки об общих законах организации — **тектологии**. С первых лет Советской власти работы в этой области были связаны в большой мере с именем А.К. Гастева, который с 1920 по 1938 г. руководил Центральным институтом

труда, был инициатором и организатором широкого движения за научную организацию труда (НОТ), пропагандировал популярную в те годы систему Ф. Тейлора. Впоследствии Институт труда был закрыт, Гастев репрессирован, исследования в области Н. об у., так же как в ряде других областей современной экономики, были свернуты, переводы научной экономической литературы практически прекращены. Все это было возобновлено лишь в начале 60-х гг.

В настоящее время в стране вопросами Н. об у. занимаются крупные научные коллективы — Всероссийский институт системного анализа, ЦЭМИ, Институт проблем управления и др. Для обучения хозяйственных кадров созданы АНХ, факультеты управления и организации производства в ряде экономических и технических институтов, множество школ, университетов и академий менеджмента.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС (НТП) [technological progress] — развитие техники и технологии производства, а также рост организации производства, повышение технического уровня кадров, изменение их профессиональной структуры и другие факторы; необходимая предпосылка расширенного воспроизводства.

Экономико-математический анализ НТП (применяются также термины "технический", "технологический прогресс") наиболее полно проводится с помощью *производственных функций* в рамках теории *экономического роста*. Разработано несколько классификаций типов технического прогресса, самые известные из которых — **классификации *Хикса*, *Харрода*, *Калецкого***. Все они с разными модификациями исходят из деления технического прогресса на **нейтральный** и **ненейтральный** (в последнем случае — **капиталоемкий** и **капиталосберегающий**, **трудоемкий** и **трудосберегающий**).

Нейтральным называется технический прогресс, при котором *эластичность замещения* труда фондами, *капиталом* (т.е. кривизна *изокванты*) остается неизменной, а изокванта единичного выпуска сдвигается в сторону начала координат (рис. Н.2). Следовательно, для производства единицы продукции (напр., в

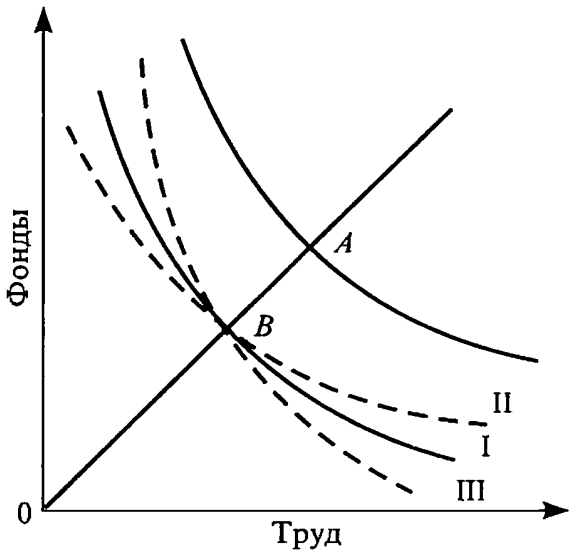


Рис. Н.2. Типы технического прогресса

точке *B* по сравнению с точкой *A*) требуется меньше труда и меньше фондов (в равной пропорции).

Капиталоемкий, или трудосберегающий, технический прогресс — прогресс, который не только связан с ростом фондов: при нем этот рост выше темпов роста численности занятых в материальном производстве. Наоборот, трудоемкий тип технического прогресса — тот, при котором темпы занятости опережают темпы роста производственных фондов (капитала). В этих случаях кривизна изоквант меняется (рис. Н.2, кривые II, III).

В *экономико-математических моделях* различаются также понятия **материализованного (овеществленного)** и *автономного (неовеществленного) технического прогресса*. Во втором случае имеют обычно в виду усовершенствования методов и организации производства.

По способу включения фактора технического прогресса в экономико-математическую модель выделяют понятия **экзогенного** и **эндогенного** технического прогресса. Эндогенный рассчитывается из решения модели, экзогенный задается извне. В качестве примера последнего можно привести известную модификацию *производственной функции*, в которую добавляется сомножитель, показывающий *эффект* технического прогресса (обычно в виде показательной функции реального времени t):

$$N = A \cdot L^{\alpha} \cdot K^{\beta} \cdot e^{\pi t},$$

где π — *параметр*, характеризующий темп технического развития на разных его временных этапах; e — основание натуральных логарифмов; t — время (другие обозначения см. в ст. "*Кобба — Дугласа функция*"). См. также *Научно-техническое комплексное прогнозирование, Технологический уклад, Технологическое прогнозирование.*

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ КОМПЛЕКСНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ [technological forecasting] — выявление и предварительная оценка тенденций развития науки и техники, предвидение крупных научных открытий и технических решений, способных произвести качественные изменения в общем научно-техническом и производственном потенциале страны, в социальных отношениях и мировой политике. *Прогноз*, как правило, должен дать сведения, во-первых, о возможном распространении уже известных и используемых научно-технических новшеств; во-вторых, о возможностях внедрения тех достижений науки, лабораторная разработка которых уже завершена; и в-третьих, определить фундаментальные направления развития науки, практические результаты которых на данном этапе полностью или почти полностью не определены. В двух первых случаях прогноз должен дать оценки отдельных направлений научно-технического прогресса, основанные на сопоставлении *затрат* с *экономическим эффектом* (принцип "*затраты — эффект*"). Должна быть также дана оценка социально-экономических и экологических последствий прогнозируемых научно-технических решений.

НАЦИОНАЛЬНОЕ БОГАТСТВО (народное богатство) [national wealth] — совокупность *ресурсов* страны (экономических *активов*), составляющих необходимые условия для производства *товаров*, оказания *услуг* и обеспечения жизни людей. Оно состоит из *экономических объектов*, существенным признаком которых является возможность получения их собственниками экономической выгоды. Н.б. исчисляется на определенный момент времени, как правило, в стоимостном выражении в текущих и сопоставимых (постоянных) *ценах*[43].

В Н.б. по официальной статистике включаются:

1. **Нефинансовые произведенные активы** (*основные фонды* в производственных отраслях, запасы материальных *оборотных средств* и ценности). Здесь к основным фондам относятся и нематериальные произведенные активы — объекты, стоимость которых определяется заключенной в них информацией (напр., результаты разведки полезных ископаемых, *программное обеспечение*, оригинальные произведения литературы и искусства).

2. **Нефинансовые непроизведенные активы** — такие, которые не являются результатом производственных процессов. Они либо существуют в природе, либо "появляются в результате юридических или учетных действий"[44].

Формально в эту категорию включаются природные ресурсы, находящиеся в распоряжении общества, — *земля*, леса, доступные при данном уровне развития техники месторождения полезных ископаемых, а также водные ресурсы. (При этом **природные богатства** следует разделить на две части: **используемые** и **латентные**; задача состоит в их эффективном переводе из второй категории в первую.) Однако в практике российской статистики оценка стоимости природных богатств, вовлеченных (и тем более не вовлеченных) в хозяйственный оборот, не производится. Эти объекты учитываются только в натуральном выражении, а в стоимостном — лишь частично (через *затраты* по улучшению земель, *издержки*, связанные с передачей прав собственности на землю и т.п.). Абсурдность ситуации состоит в том, что при этом, напр., бедное месторождение, для обнаружения которого потребовались большие работы, оказывается менее "ценным", чем богатое месторождение, найденное случайно (что, кстати, бывает нередко).

3. **Нематериальные непроизведенные активы** — такие, как патенты, ав-

[43] Методологические положения по статистике. Вып. 1. 1996.

[44] Там же.

торские права, договоры об аренде, "*гудвилл*", которые могут быть проданы или переданы.

4. **Финансовые активы** — это активы, которым, как правило, противостоят финансовые обязательства других собственников (монетарное золото и специальные права заимствования, валюта и депозиты, *акции* и прочие виды акционерного капитала, займы, страховые технические резервы, прочая *дебиторская и кредиторская задолженность*).

Кроме того, к Н.б. следовало бы относить и такие нематериальные результаты общественного труда, как научно-технический уровень кадров, накопленный опыт и т.д. (Возможно, что в понятие Н.б. со временем войдет и генофонд нации — как вторая природная составляющая Н.б.) Если в давние докапиталистические времена главным богатством считалась земля, а в капиталистические — капитал, то сейчас мы являемся свидетелями опережающего роста интеллектуального потенциала общества как важнейшего элемента Н.б.

Кроме перечисленных элементов отдельно (справочно) учитываются также накопленные потребительские товары длительного пользования в домашних хозяйствах и прямые иностранные *инвестиции*.

Совершенствуется учет элементов Н.б. В частности, учет стоимости тех элементов Н.б., по которым ранее стоимостная оценка не производилась, будет налаживаться по мере вовлечения этих активов в рыночный оборот. Общие оценки Н.б. России носят пока весьма неопределенный и противоречивый характер, расходятся не на единицы, а на сотни процентов.

Н.б., не считая богатств природы, в каждый момент есть продукт труда многих поколений (включая труд по вовлечению природных ресурсов в хозяйственный оборот). Но необходимо учитывать не только накопление богатства (что можно определить, сложив объемы конечной продукции общественного производства за исследуемый период), но и выбытие определенной части этого богатства; напр., ликвидация устаревшего оборудования, снос жилых домов, исчерпание месторождений, а также последствия природных катаклизмов.

Вопрос о выбытии Н.б. особенно важен, когда дело идет о его природной составляющей. Бывший вице-президент США, профессиональный эколог Альберт Гор[45] цитировал своего соотечественника Колина Кларка, который утверждал, что "...значительная часть видимого экономического роста на деле может оказаться иллюзией из-за того, что в нем не учитывается сокращение природного капитала". Между тем процесс выбытия отдельных элементов Н.б. учитывается пока далеко не всеми экспертами.

Что касается источников пополнения Н.б., то их можно с известной долей условности разделить на три части:

созданное трудом и интеллектом данного народа — это главный, решающий источник Н.б.;

взятое у других народов с помощью внешней экспансии (напр., путем неэквивалентного обмена или колониального грабежа);

дарованное природой.

Состояние, размеры, динамичность производства и его инфраструктуры, наличие резервов, объемы природных ресурсов и другие элементы Н.б. в сочетании с культурно-техническим уровнем и мобильностью кадров определяют *экономический потенциал* страны.

См. также *Богатство*.

НАЦИОНАЛЬНЫЕ СЧЕТА [national accounts] — система таблиц в форме бухгалтерских счетов, характеризующих процесс производства, распределения и конечного использования *совокупного общественного продукта* и *валового внутреннего продукта*, обычно за год.

Как и в бухгалтерских счетах, здесь строятся разнообразные *балансы:* напр., сравниваются доходы и расходы различных *хозяйственных единиц* (агентов), участвующих в многообразном процессе хозяйственной жизни. Все эти счета, вместе взятые и упорядоченные, в принципе способны зафиксировать каждую элементарную экономическую операцию, состоящую в передаче стоимости в определенной форме от одного агента к

[45] *Gore A.* Earth in Balance. 1993. P.189.

другому. Так, продажа партии сырья — это операция, которая фиксируется на счетах поставщика и потребителя; уплата налогов населением города — операция, которая фиксируется на счетах городского и государственного бюджетов, и т.д. В результате можно получить сводные данные о *доходах*, *потреблении*, *капиталовложениях* и других сторонах экономической деятельности по стране в целом.

Поэтому вся система таких счетов называется **национальным счетоводством** (термин введен Эд. ван Клиффом). Существует ряд систем Н.с. Среди них известны **норвежская система** *REFI* (*RE — real, FI — financial*) и **английская** *SAM* (*social accounting matrix*), разработанная лауреатом Нобелевской премии *Р. Стоуном*.

На основе последней ООН приняла упрощенную **стандартную систему Н.с.** Она применяется более чем в ста странах (в ЕЭС — в несколько модифицированной версии, называемой **Европейской системой интегрированных экономических счетов**). В 1993 г. ООН приняла новую стандартную систему Н.с., сближенную с ЕСИЭС. В нее включаются не только финансовые потоки, но и таблица "затраты — выпуск" (см. ст. "*Межотраслевой баланс*"), а также балансы имущества в реальной и денежной форме. Такое объединение называется интеграцией, а сама система — **интегрированной системой Н.с.**

В Европейской системе *хозяйственные единицы* (хозяйственные субъекты) подразделяются на две группы. Первая группировка — по "чистым" отраслям; вторая — по секторам экономики, где рассматриваются **институционные** хозяйственные единицы и анализируется их **поведение** при операциях с доходами, конечными расходами и финансами.

В отличие от группировки хозяйственных единиц **классификация экономических операций** имеет лишь одну основу: та или иная операция (напр., субсидия) одновременно фиксируется по отраслям и по секторам. Следовательно, в приведенном случае итог субсидий, полученных отраслями, будет равен итогу субсидий, полученных различными секторами.

Система Н.с. включает следующие основные **общенациональные счета**:

1. Счета внутренней экономики: товаров и услуг, производства, образования доходов, распределения доходов, использования доходов, капитальных затрат, финансовый счет.

2. Счета "остального мира": текущих операций с другими странами, капитальных затрат, финансовый (внешние долги и кредиты).

Кроме того, выделяются счета секторов и субсекторов, таблицы межотраслевого баланса и ряд других. Все счета и таблицы оцениваются в текущих ценах соответствующего периода, а также в постоянных ценах. Строится интегрированная система *индексов цен* и физического объема *продукции* (товаров и услуг).

Для перехода Российской Федерации на систему Н.с. предстоит перестроить всю первичную статистическую информацию, бухгалтерский, финансовый и банковский учет в стране. Система межотраслевых балансов также должна быть перестроена на основе международных стандартов по схеме СНС. Подобные задачи решаются и рядом других стран — бывших республик СССР.

В систему национальных счетов входят основные макроэкономические показатели страны (рассматриваемые и в нашем словаре). Их соотношение отражено в таблице, которую приводят практически все современные учебники экономики.

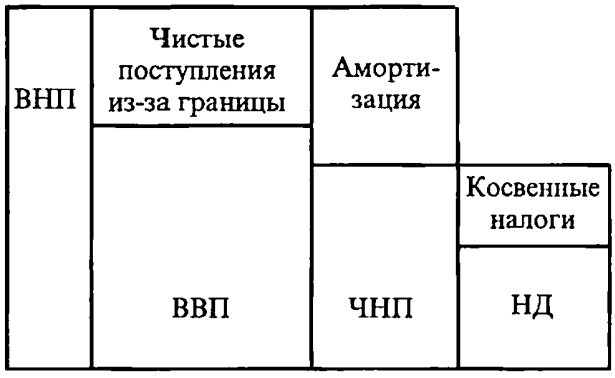


Рис. Н.3. Соотношение основных показателей системы национальных счетов

Источник: *Фишер С., Дорнбуш Р., Шмалензи Д.*. Экономика. М. С. 443.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ (НАРОДНЫЙ) ДОХОД [national income] — 1. Вновь созданная (за год) в отраслях материального производства стоимость (трактовка, принятая в марксистской литературе). Многие годы Н.д. в этой трактовке рассматривался как база для дальнейшего расширенного воспроизводства и роста материального благосостояния людей и был основным *показателем* советской статистики.

Рост Н.д. зависит от двух факторов: темпов прироста *производительности труда* (**интенсивный**) и темпов прироста численности людей, занятых в материальном производстве (**экстенсивный**). Сумма *чистой продукции* отдельных отраслей материального производства — **произведенный** Н.д. Если же подсчитать сумму фондов потребления и накопления, получим т.н. **использованный** Н.д. Он меньше произведенного на сумму потерь в народном хозяйстве (а также *сальдо внешней торговли*).

2. В современной трактовке источники Н.д. не ограничиваются только материальным производством: они включают также всю деятельность по производству *услуг*, роль который в последние десятилетия быстро возрастает. В этой трактовке Н.д. — это весь *чистый национальный продукт*, отличающийся от *валового национального продукта* на объем амортизации. Можно отметить три подхода к исчислению Н.д.:

а) подход, основанный собственно на *доходах* [income approach], — Н.д. как сумма доходов от экономической деятельности (*прибылей*, *ренты*, *заработной платы*); т. е. это общий доход, полученный поставщиками *ресурсов* за их вклад в производство ВНП. Он равен ВНП, за вычетом отчислений, не являющихся чьим-либо доходом;

б) подход, основанный на исчислении **расходов** [expenditure approach]. Здесь Н.д. — суммарная стоимость *затрат* на *потребление* и *инвестиции*, накопление *запасов* и др.; при таком подходе Н.д. распадается на выплаты: во-первых, *домохозяйствам* (заработная плата, процент, дивиденды и рента), расходуемые на потребление (обозначается C); во-вторых, правительству (налоги, за вычетом субсидий, идущие на государственные расходы) — G; в-третьих, владельцам предприятий (прибыли, инвестируемые в экономику) — I;

в) подход, основанный на исчислении **выпуска продукции** [output approach]. Здесь Н.д. выступает как совокупная стоимость всей продукции отраслей народного хозяйства.

Таким образом, получаем основное тождество многих *макроэкономических моделей* (надо подчеркнуть: ***закрытых моделей***). Это тождество (вернее, приблизительное равенство по объему) национального продукта, национального дохода и национальных затрат:

$$Y \equiv N \equiv C + I + G$$ [46].

Переходя к *открытой модели*, мы должны здесь учитывать также результаты внешнеэкономической деятельности (*сальдо внешней торговли*, ввоз и вывоз *капитала*, прибыли транснациональных компаний и т.д.) и некоторые другие элементы (обычно принятое обозначение NX с соответствующим знаком — плюс или минус).

В настоящее время в России Н.д. как официальный обобщающий показатель не фигурирует. Однако он сохраняет, безусловно, аналитическое значение и в этом качестве используется в системе *национальных счетов*.

При анализе *экономической динамики* применяется *индекс* **физического объема Н.д.**; для его исчисления чистая продукция разных лет оценивается в сопоставимых ценах (непосредственно приведенных к определенной дате или — для длительного периода — рассчитанных цепным методом). При анализе в статике процессов распределения и перераспределения Н.д. необходимо его исчисление в фактических (текущих) ценах. Последние используются, впрочем, и при анализе динамики, характеризуя ценностные сдвиги за исследуемый период.

Как *параметр* в ряде *экономико-математических моделей* развития народного хозяйства применяется соотношение между **фондом потребления** и **фондом накопления** в Н.д. Оно служит одним из факторов, определяю-

[46] В статистике при более аккуратном исчислении соответствующих показателей есть некоторые различия между ними.

щих *эффективность экономического развития*. См. также *Валовой национальный продукт, Валовой внутренний продукт, Норма накопления, Национальные счета, Национальный продукт.*

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ [national output] — общий объем произведенных в стране *товаров* и оказанных платных и бесплатных *услуг* (включая образование и здравоохранение). Подробнее см. *Валовой национальный продукт, Чистый национальный продукт.*

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ [national expenditures] — сумма расходов правительства, граждан и фирм; в *макроэкономических моделях* обычно принимается тождественно равной *национальному доходу*.

НАЧАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ [initial conditions] (начальное состояние) в *динамических моделях экономики* — совокупность сложившихся к началу исследуемого (или планового) периода значений экономических *переменных*, последующие значения которых определяются в ходе *решения задачи*. Начальное *состояние*, как и любое состояние *системы*, определяется значениями *существенных* для данной задачи переменных. От правильного выбора Н.у. зависит дальнейший расчет по модели; в моделях планирования они во многом характеризуют возможности развития моделируемой системы в плановом периоде.

"НАЩУПЫВАНИЕ" [tâtonnement] — процесс итеративного приближения *цен* к равновесному уровню, "процесс Вальраса". Модель общего равновесия Л. Вальраса, названная им моделью "нащупывания", может быть проиллюстрирована, напр., функционированием фондовой биржи или портового рынка свежей рыбы, где аукционист сравнивает *спрос* и *предложение* участников рынка и, повышая или снижая цены, регулирует куплю-продажу. Явление "Н." математически формализовано в *Эрроу—Гурвица модели*. В ней рыночный процесс по Вальрасу представляет собой постепенное приближение к *равновесной цене* путем обмена *информацией* (итеративного диалога) между участниками с учетом условий спроса и предложения продукции, спроса и предложения *ресурсов*, а также *функции полезности*, максимизируемой потребителем.

НЕАНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ ИГРА [non-antagonistic game] — см. *Игры с непротивоположными интересами*. Ср. также *Антагонистические игры.*

НЕВОЗВРАТНЫЕ ИЗДЕРЖКИ [sunk costs] — ранее произведенные *фирмой* и невозместимые расходы (напр., на специализированное оборудование, которое при смене *продукции* не может быть использовано). Поскольку оно не имеет альтернативного применения, то связанные с ним *вмененные издержки* равны нулю и факт, что оборудование было когда-то приобретено, не влияет на будущие *решения* фирмы.

НЕВЫПУКЛОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [non-convex programming] — раздел *математического программирования*, изучающий методы решения таких *экстремальных задач*, *целевая функция* которых не является выпуклой (см. *Выпуклость, вогнутость*). Задачи Н.п. обладают той особенностью, что в них не выполняется условие *двойственности*, характерное, напр., для задач *линейного программирования*. (См. *Двойственность в линейном программировании.*) Для преодоления "разрыва двойственности" и построения *двойственных задач* здесь разрабатываются специальные методы, в частности с использованием модифицированных функций Лагранжа (см. *Лагранжиан*).

НЕВЫРОЖДЕННАЯ МАТРИЦА [non-singular matrix] — *квадратная матрица, определитель* которой отличен от нуля; ее *столбцы* линейно независимы (см. *Линейная зависимость векторов*). Квадратная матрица обратима тогда, и только тогда, когда она невырожденная.

НЕДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ [nondeterministic model] — в отличие от *детерминированной модели* содержит: 1) **случайные элементы** (их вероятностное *распределение* известно); 2) **неопределенные элементы**, для которых известна лишь область, внутри которой они могут находиться. Естественно, что могут присутствовать и некоторые детерминированные элементы (см. *Неопреде-*

ленность в системе, Вероятностная модель, Стохастическая модель).

НЕДОПУСТИМОСТЬ, НЕДОПУСТИМЫЙ — см. *Допустимость, Допустимый.*

НЕЗАВИСИМАЯ ПЕРЕМЕННАЯ — см. *Аргумент функции.*

НЕЗАВИСИМЫЙ СПРОС [independent demand] в *теории управления запасами*, планировании производства — *спрос* на изделия, не входящие в *комплект* по отношению к какому-либо предмету более "высокого уровня", изготавливаемому или хранимому на данном предприятии (*экономическом объекте*). Ср. *Зависимый спрос.*

НЕЙМАНА МОДЕЛЬ [Von Neumann model] (**модель фон Неймана, модель расширяющейся экономики**) — теоретическая *модель* экономической динамики (см. *Динамические модели экономики*), предложенная выдающимся американским математиком *Дж. фон Нейманом*. В этой модели производство всех продуктов растет в одном темпе, *цены* не зависят от времени, прирост производства финансируется путем инвестирования *прибыли*. Динамическое *равновесие* в ней характеризуется условием

$$p' = 1 + z',$$

где p' — относительный рост производства (при простом воспроизводстве $p' = 1$); z' — минимальный *процент* на *капитал*.

В модели рассматривается ограниченное число (k) *технологических способов*, выпускающих n продуктов с определенными *интенсивностями*. *Чистый продукт* делится на фонд потребления и фонд накопления. На этой основе записывается ряд соотношений, используя которые можно последовательно, шаг за шагом "развивать" процесс производства. Полученная *траектория* развития *системы* называется **неймановской**.

Нейман обобщил модель *линейного программирования*, учтя временной разрыв между *затратами* и *результатами* технологического процесса. Если в ст. "*Линейное программирование*" моменты осуществления затрат и выпуска рассматриваются как одновременные, то в модели фон Неймана *матрицы* коэффициентов затрат (*технологическая матрица*) A и коэффициентов выпуска Y отделены друг от друга. Кроме того, предполагается возможным производство любых благ, коэффициенты затрат a_{ij} относятся не к единице продукта, а к единице "уровня деятельности" (то же относится и к коэффициентам выпуска b_{ij}). Тогда продукт BX, использование которого становится возможным в конце периода, компенсирует затраты AX, и разность между общим продуктом и затратами составляет чистый продукт Y. (Обозначения см. в ст. "*Межотраслевой баланс*".)

НЕЙМАНОВСКИЙ ПУТЬ, НЕЙМАНОВСКАЯ ТРАЕКТОРИЯ [Von Neumann path] — см. *Магистраль, Неймана модель.*

НЕКООПЕРАТИВНЫЕ ИГРЫ [noncooperative games] — класс *игр* (с числом участников не менее трех), в которых *игроки* принимают *решения* независимо друг от друга потому, что либо согласование запрещено правилами игры, либо осуществление соглашения невозможно. Одно из *решений* Н.и. заключается в определении точки (или точек) *равновесия* игры (*равновесия Нэша*), где ни один из игроков не имеет причин отказываться от своей *стратегии* независимых действий. Возможно также применение принципов *максимина*, *максимакса* и др.

НЕЛИНЕЙНАЯ МОДЕЛЬ [nonlinear model] — *экономико-математическая модель*, отображающая *состояние* или *функционирование системы* (*нелинейной системы, стохастической системы*) таким образом, что все или некоторые взаимосвязи в ней принимаются нелинейными, т.е. не удовлетворяющими условиям линейности (см. *Линейная зависимость, линейность*). Основная область применения нелинейных моделей — *нелинейное программирование.*

НЕЛИНЕЙНАЯ СИСТЕМА [nonlinear system] — *система*, которая характеризуется тем, что все или некоторые зависимости, связывающие *входные величины, параметры состояний* и *выходные величины*, являют-

ся нелинейными, т.е. не удовлетворяют условиям линейности (см. *Линейная зависимость, линейность*). В реальной действительности все системы нелинейны. Нелинейность связей и зависимостей в них приводит к тому, что *дифференциальные уравнения*, описывающие поведение таких систем, оказываются нелинейными — откуда и термин "Н.с.". Однако во многих случаях реальные Н.с. отображаются *линейными моделями* (в частности, линейными уравнениями), для чего используются методы *линейной аппроксимации*.

НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [nonlinear programming] — раздел *математического программирования*, изучающий методы решения *экстремальных задач* с нелинейной *целевой функцией* и (или) *областью допустимых решений*, определенной нелинейными *ограничениями*. В экономике это соответствует тому, что *результаты* (*эффективность*) возрастают или убывают непропорционально изменению масштабов использования *ресурсов* (или, что то же самое, масштабов производства): напр., из-за деления *издержек* производства на предприятиях на переменные и условно-постоянные; из-за насыщения *спроса* на товары, когда каждую следующую единицу продать труднее, чем предыдущую; из-за влияния экстерналий (см. *Внешняя экономия, внешние издержки*) и т.д.

В краткой форме задачу Н.п. можно записать так:

$$F(x) \to \max \text{ при условиях } g(x) \le b,\ x \ge 0,$$

где x — *вектор* искомых переменных; $F(x)$ — *целевая функция*; $g(x)$ — функция *ограничений* (непрерывно дифференцируемая); b — *вектор* констант ограничений (выбор знака $\le$ в первом условии здесь произволен, его всегда можно изменить на обратный).

Решение задачи Н.п. (глобальный *максимум* или *минимум*) может принадлежать либо границе, либо внутренней части *допустимого множества*.

Иначе говоря, задача состоит в выборе таких неотрицательных значений переменных, подчиненных системе ограничений в форме неравенств, при которых достигается максимум (или минимум) данной функции. При этом не оговариваются формы ни целевой функции, ни неравенств. Могут быть разные случаи: целевая функция нелинейна, а ограничения линейны; целевая функция линейна, а ограничения (хотя бы одно из них) нелинейны; и целевая функция, и ограничения нелинейны.

Задачи, в которых число переменных и (или) число ограничений бесконечно, называются **задачами бесконечномерного Н.п**. Задачи, в которых целевая функция и (или) функции ограничений содержат случайные элементы, называются **задачами стохастического Н.п.**

Напр., задачу для двух переменных (выпуск продукта x и выпуск продукта y) и вогнутой целевой функции (*прибыль* P) можно геометрически представить на чертеже (рис. Н.4; заштрихована *область допустимых решений*).

Эта задача реалистично отражает распространенное в экономике явление: рост прибыли с ростом производства до определенного (оптимального) уровня в точке B', а затем ее снижение (напр., вследствие затоваривания продукцией или исчерпания наиболее эффективных ресурсов).

Нелинейные задачи сложны, часто их упрощают тем, что приводят к линейным. Для этого условно принимают, что на том или ином участке *целевая функция* возрастает или убывает пропорционально изменению независимых переменных.

Такой подход называется методом *кусочно-линейных приближений*, он при-

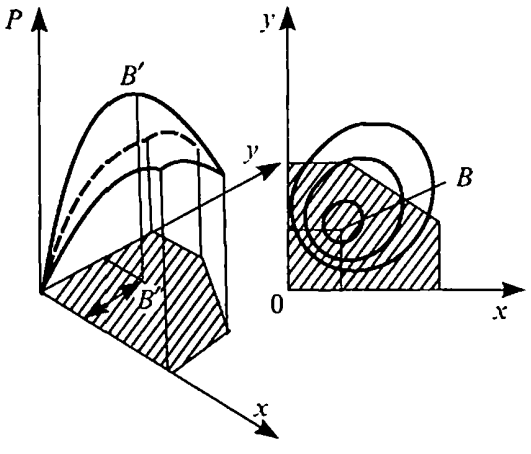


Рис. Н.4. Нелинейное программирование

мением, однако, лишь к некоторым видам нелинейных задач. Нелинейные задачи в определенных условиях решаются с помощью функции Лагранжа (см. *Множители Лагранжа, Лагранжиан*): найдя ее *седловую точку*, тем самым находят и решение задачи.

Среди вычислительных алгоритмов Н.п. большое место занимают *градиентные методы*. Универсального же метода для нелинейных задач нет и, по-видимому, может не быть, поскольку они чрезвычайно разнообразны. Особенно трудно решаются *многоэкстремальные задачи*. Для некоторых типов задач *выпуклого программирования* (вид нелинейного) разработаны эффективные *численные методы оптимизации*.

НЕЛИНЕЙНОСТЬ, НЕЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ [nonlinearity, nonlinear function] — термины, относящиеся к зависимостям, графики которых не являются прямыми линиями. Примеры Н.ф.:

мультипликативная

$$y = ax_1x_2;$$

показательная

$$y = ax^n;$$

экспоненциальная

$$y = ae^{bx}.$$

НЕОБХОДИМОЕ РАЗНООБРАЗИЕ [requisit variety] — фундаментальное понятие *кибернетики* и *общей теории систем*. **Разнообразие** — количественная характеристика *системы*; оно измеряется логарифмом (по основанию 2) числа различимых ее *состояний*. У. Эшби сформулировал основной принцип *управления*, названный им **законом Н.р.**: разнообразие *управляющей системы* должно быть не меньше разнообразия *управляемого объекта*. Это означает, что для управления *большой (сложной) системой* управляющая система должна иметь значительное собственное разнообразие. Поскольку на практике (напр., в *экономической системе*) создать столь сложный орган управления невозможно, то возникает целесообразность выделения *подсистем* управления, каждая из которых решает свою *задачу* в условиях определенной самостоятельности на относительно небольших участках системы. Таким образом, принцип Эшби дает теоретическое обоснование *иерархической структуры* управления экономическими системами. Он также требует расширения возможностей переработки информации, что достигается, напр., созданием *автоматизированных систем управления (АСУ)*.

НЕОКЛАССИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ЭКОНОМИКИ [neoclassical economics], неоклассицизм — возникшее в конце XIX в. течение экономической мысли, которое можно считать началом современной экономической науки. Оно произвело т.н. маржиналистскую революцию в классической экономике XIX столетия, которая была представлена такими именами, как А. Смит, Д. Рикардо, Дж. Милль, К. Маркс и др.

Неоклассики развили инструментарий *предельного анализа экономики*, прежде всего понятие *предельной полезности*, практически одновременно открытое *У. Джевонсом, К. Менгером* и *Л. Вальрасом*, а также *предельной производительности*, которое использовалось и некоторыми представителями классической экономики (напр., И. Тюненом). Среди крупнейших представителей неоклассицизма, кроме названных, *Дж. Кларк, Ф. Эджеворт, И. Фишер, А. Маршалл, В. Парето, К. Викселль*. Они подчеркивали значение *дефицитности благ* для определения их *цены*, заложили общее представление о сути *оптимального распределения* (заданных) *ресурсов*.

При этом они исходили из теорем предельного анализа, определяя условия оптимального *выбора* благ, оптимальной структуры производства, оптимальной интенсивности использования *факторов*, оптимального момента времени (*процентной ставки*). Все эти понятия суммируются в главном критерии: субъективные и объективные нормы *замещения* между любыми двумя *благами* (продуктами и ресурсами) должны быть равны для всех домашних хозяйств и всех производственных единиц соответственно.

В дополнение к этим основным условиям исследовались условия второго порядка — *закон убывающей отдачи*, а

также система *ранжирования* индивидуальных *полезностей* и др.

По-видимому, главным достижением этой школы является разработанная Вальрасом модель конкурентного *равновесия* (См. *Вальраса система уравнений*). Тем не менее в целом для Н.т.э. характерен *микроэкономический подход* к экономическим явлениям, в отличие от *кейнсианства*, в теории которого доминирует *макроэкономический подход*.

Неоклассики заложили базу для более поздних экономических концепций, таких, как *теория экономики благосостояния*, *теория экономического роста* (напр., *Харрода—Домара модель*). Эти концепции иногда называют **современной неоклассической школой**. Ряд экономистов недавнего времени попытались также соединить некоторые положения классической теории, неоклассицизма и кейнсианства — это течение получило название **неоклассического синтеза**.

Идеи Н.т.э. наиболее полно были изложены в "Принципах экономической теории" А. Маршалла, которые "... должны быть признаны одной из наиболее долговечных и жизнеспособных книг в истории экономической науки: это единственный трактат XIX в. по экономической теории, который все еще продается сотнями каждый год и который все еще с большой пользой может быть прочитан современным читателем"[47]. Добавим, что в России трехтомник Маршалла издан в 1993 г.

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ *в системе* [systems uncertainty] — *ситуация*, когда полностью или частично отсутствует *информация* о возможных *состояниях системы* и *внешней среды*. Иначе говоря, когда в системе возможны те или иные непредсказуемые события (вероятностные характеристики которых не существуют или неизвестны). Это неизбежный спутник *больших (сложных) систем*; чем сложнее система, тем большее значение приобретает фактор неопределенности в ее *поведении* (развитии).

Напр., в *экономическом прогнозировании* принято различать **истинную** (многовариантность развития и невозможность однозначного выбора эффективных вариантов) и "**информационную**" Н., возникающую из-за неполноты и неточности информации об исследуемых *процессах*.

Неопределенность информации имеет широкий диапазон: от полного неведения о прогнозируемом будущем до возможности более или менее точно определить верхние и нижние пределы значений *случайных величин* и даже предсказать интервалы наиболее вероятных их значений (см. *Диапазон осуществимости прогноза)*.

В *экономической системе* роль фактора неопределенности быстро возрастает.

Н. — фундаментальное понятие кибернетики. Мера Н. называется *энтропией*.

В *исследовании операций*, в частности в *теории решений*, *теории игр*, принято различать три типа неопределенности: а) "**Н. природы**" (т.е. внешней среды по отношению к рассматриваемой системе); б) **Н. целей**; в) **Н. действий противника** (в случае конфликтных ситуаций, конкуренции и т.п.).

См. *Зона неопределенности, Неопределенные задачи, Неполнота информации*; см. также *Вероятностная система, Риск, Статистический (или вероятностный) подход к изучению экономики*.

НЕОПРЕДЕЛЕННЫЕ ЗАДАЧИ [problems under uncertainty] (точнее, **задачи в условиях неопределенности**) — такие задачи *исследования операций*, когда принимающий *решение* не может сопоставить *вероятности* результатов, которые могут быть получены при выборе той или иной *стратегии* (т.е. не имеет основания полагать, что какой-либо результат более вероятен, чем любой другой, хотя сам возможный набор результатов известен). Это одна из трех типичных ситуаций, в которых происходит принятие решений (см. также *Детерминированные задачи*, *Риск*). Обычно для решения Н.з. предполагается, что сама неопределенность может быть описана некоторым конечным *множеством* возможных состояний внешних условий, "*природы*", а также

[47] *Блауг М.* Экономическая мысль в ретроспективе. М., 1994. С. 390.

возможных действий — *стратегий (альтернатив)*; выбор осуществляется между последними. Задача состоит в том, чтобы найти *оптимальные* (или хотя бы рациональные) стратегии, наилучшим образом приводящие систему к *цели* при заданных внешних условиях. Для выбора стратегий в Н.з. применяются следующие *критерии*: *максимин* (и *минимакс*), *обобщенный максимин*, *минимаксные потери*, а также *Байеса (Лапласа) критерий*. Однако выбор между самими критериями основывается обычно на интуиции, зависит от характера принимающего решение (в частности, его склонности или несклонности к *риску*).

НЕОТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ ЗНАЧЕНИЙ [non-negativity of values] — условие, согласно которому значения рассматриваемых величин больше или равны нулю. Требование Н.з., принимаемых неизвестными величинами в задаче *математического программирования*, — стандартное условие для подобных задач, если в них отыскивается некоторый *план* — напр., выпуска *продукции*, *распределения ресурсов* и т.д. *Вектор* значений, описывающий искомый план, не может быть отрицательным: это означало бы, напр., что предлагается не добывать руду, а закладывать ее в шахты, не строить машину, а превращать ее в заготовки. Ясно, что такое решение оптимальным никогда не будет. Условие неотрицательности записывается так: $x_1 \geq 0$, $x_2 \geq 0$ и т.д., или в векторной форме: $x > 0$.

НЕОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ ОРТАНТ [non-negative orthant] — *подмножество n-мерного евклидова пространства*, представляющее собой пересечение всех полупространств, образованных условиями *неотрицательности значений*. Напр., в E_2 неотрицательный ортант — это неотрицательный квадрант, т.е. первый квадрант, плюс соответствующие полуоси.

НЕПОДВИЖНАЯ ТОЧКА [fixed point] (*функции, отображения*) — *точка* x^*, принадлежащая некоторому компактному выпуклому *множеству* S и обладающая тем свойством, что она отображается в себя (см. *Отображение*): $x^* = F(x^*)$. На

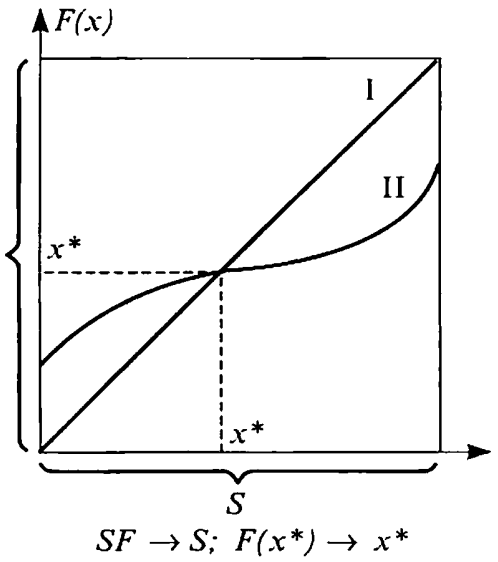


Рис. Н.5. Неподвижная точка

рис. Н.5 показано, что такие точки расположены по диагонали I (делящей прямой угол пополам), а обозначенная цифрой II кривая функции $f(x)$, если она непрерывна, обязательно пересечет диагональ в какой-либо точке. Она и будет Н.т. для данного преобразования (функции). Если рассматривать $x=(x_1,\ldots,x_n)$ как n-мерный *вектор*, а $F(x)$ как векторную функцию $F(x) = (f_1(x), \ldots, f_n(x))$, то сделанный вывод переносится на случай *многомерного пространства*.

При математическом *анализе* моделей экономики используются **теоремы о Н.т.**, которые называются теоремами Л. Брауэра и С. Какутани.

Теоремы о Н.т. служат математическим обоснованием теорий экономического *равновесия*, используются при анализе *межотраслевого баланса*.

НЕПОЛНАЯ ВЫБОРКА [selective sample] — *выборка*, содержащая недостаточное количество *наблюдений*, чтобы сделать по ней выводы на основании стандартных статистических методов исследования, прежде всего *регрессионного анализа*. (Напр., обычный сбор *данных* о заработках населения по принципу случайной выборки не всегда может быть достоверным, ибо сами индивидуумы по причинам, не известным *наблюдателю*, делают выбор: работать или учиться, и это искажает результаты.) Проблема Н.в. привлекла внимание специалистов по *эконометрии* и *математической стати-*

стике сравнительно недавно. За разработку теории Н.в. и методов ее решения в 2000 г. американскому ученому *Дж. Хекману* была присуждена Нобелевская премия по экономике.

НЕПОЛНОТА ИНФОРМАЦИИ [incompleteness of information] — принципиальное свойство экономических и многих других *управляемых систем*, возникающее по двум причинам: в силу неопределенного, случайного характера как самой *системы* (см. *Вероятностная система*), так и возможностей приобретения сведений об этой системе (сведения могут быть не только ограничены по техническим причинам, но иной раз могут быть и ложными вследствие рассогласования интересов между отдельными звеньями системы). **Полной информацией** надо здесь считать такую, которая приобретается при полном выяснении *состояний* системы. Управление же системой в условиях Н.и. есть управление в условиях некоторой *неопределенности*. Более широко: неизбежная неполнота описания сложной системы рассматривается как общий принцип *системного анализа*.

НЕПОЛНОТА МОДЕЛИ [model non-completeness] — обязательное свойство любой *экономико-математической модели*, состоящее в том, что при выделении *существенных параметров* и *существенных переменных* модели она неизбежно абстрагируется от других, менее существенных, но все же способных влиять на поведение моделируемого объекта *факторов* (подробнее см. *Спецификация модели*).

НЕПРЕРЫВНАЯ МОДЕЛЬ [continuous model] — *экономико-математическая модель*, которая содержит непрерывные (см. *Непрерывность*) *показатели*. Ср. *Дискретная модель*.

НЕПРЕРЫВНАЯ СИСТЕМА [continuous system] — *кибернетическая система*, все *элементы* которой, а также *связи* между элементами (т.е. обращающаяся в системе *информация*) задаются непрерывными *переменными величинами*, *параметрами*. Большинство систем носит смешанный — дискретный и непрерывный — характер. Деление систем на непрерывные и дискретные по этой причине во многом условно, произвольно: оно осуществляется в зависимости от цели и глубины исследования.

Н.с. исследуются с помощью математического аппарата дифференциального и интегрального исчисления: их движение, в частности, описывается с помощью *дифференциальных уравнений*.

НЕПРЕРЫВНОЕ ВРЕМЯ [continuous time] — см. *Время в экономической системе*.

НЕПРЕРЫВНАЯ ФУНКЦИЯ [continuous function] — Общепринятые математические трактовки этого термина таковы: во-первых, *функция* называется непрерывной в точке M_0, если для любого числа $\varepsilon > 0$ можно указать окрестность $S_r(M_0)$ точки M_0 так, что для всех точек $M \in S$ выполняется неравенство $|f(M) - f(M_0)| < \varepsilon$; а во-вторых, функция $f(M)$ называется непрерывной на множестве V, если она непрерывна в каждой точке этого множества.

Проще говоря, непрерывность функции означает, что в результате небольшого изменения значения *аргумента* в любой точке области определения функции значение функции также изменится мало.

НЕПРЕРЫВНОСТЬ [continuity] — общее понятие математики и кибернетики, не имеющее, по-видимому, общепринятого определения. В математике *непрерывная функция* та, значения которой близки, если близки значения *аргументов*. Для кибернетики здесь важно, что при незначительных изменениях *входов системы выходы* ее также изменяются незначительно. (См. также *Непрерывная система*.) *Координаты* системы и *параметры модели*, способные принимать любые вещественные значения на том или ином интервале, называются **непрерывными**.

Для *экономико-математического моделирования* важно, что Н. в каком-то смысле противоположна дискретности. *Экономико-математические модели* с *непрерывным временем* — это те, *переменные* которых "пробегают" все возможные значения на временном интервале, в отличие от моделей с *дискретным вре-*

менем, *показатели* которых изменяются скачками (допустим, с интервалом в месяц, год и т.п.). При моделировании часто возникает задача **дискретизации непрерывных переменных**, в частности, когда надо придать численные значения качественным *признакам*. Это достигается путем введения разного рода *балльных оценок, шкал.*

НЕПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ [unproductive consumption] — совместное или индивидуальное использование потребительских *благ*, направленное на удовлетворение материальных и духовных потребностей людей. Личное, индивидуальное потребление благ составляет основу Н.п., значение же коллективного, общественного Н.п. существенно различно для разных социально-экономических систем. Размеры и характер Н.п. определяются уровнем и структурой производства, а также уровнем и структурой потребностей населения и, наконец, формами распределения в обществе созданных материальных и духовных благ.

Эти факторы количественно оцениваются в *экономико-математических моделях*: первый — в *параметрах*, характеризующих объем и структуру производства предметов потребления и услуг; второй — в выделении определенных *типов потребления*, характерных для различных социально-культурных групп населения; третий — в моделях *ценообразования*, моделях материального стимулирования и т.д.

Основные показатели уровня потребления населения в экономико-математических моделях планирования и прогнозирования — фонд потребления в *национальном доходе*, *реальные доходы* населения, потребительский фонд *национального богатства*, объем продажи *товаров* населению.

НЕРАВЕНСТВО [inequality] — соотношение между числами (или любыми математическими выражениями, способными принимать численное значение), указывающее, какое из них больше или меньше другого. Над этими выражениями можно по определенным правилам производить следующие действия: сложение, вычитание, умножение и деление (причем при умножении или делении Н. на отрицательное число смысл его меняется на противоположный). Одно из основных понятий *линейного программирования* — **линейные неравенства** вида

$$a_1x_1 + a_2x_2 + \ldots + a_nx_n * b,$$

где $a_1,\ldots, a_n$, b — постоянные и знак * — один из знаков неравенства, напр. $\geq, <, \leq$.

В *матричной алгебре* знак $\geqq$ означает что все *элементы матрицы*, расположенной слева, не меньше (а хотя бы часть из них больше) соответствующих элементов матрицы, расположенной справа. В отличие от этого знак $\geq$ означает, что все элементы левой матрицы не меньше соответствующих элементов правой матрицы; в частности, все соответствующие элементы могут быть попарно равны. (Иногда применяются и другие обозначения.)

НЕРАВНОВЕСНАЯ МОДЕЛЬ [disequilibrium model] — *экономико-математическая модель*, описывающая (в отличие от *моделей равновесия*) *экономическую систему*, в которой не соблюдается *равновесие*: прежде всего нет *цен*, уравновешивающих *спрос* и *предложение ресурсов* (**равновесных цен**); отсюда такие явления, как дефицитность и избыточность продуктов и ресурсов. В моделях рассматриваются способы принятия рациональных *решений* в условиях неравновесия, преодоления указанных явлений путем, напр., **натурального лимитирования** производства (установления **квот**), использования **штрафов** или **налогов**.

НЕСМЕЩЕННАЯ ОЦЕНКА [unbiased estimator] — статистическая точечная *оценка*, *математическое ожидание* которой совпадает с оцениваемой величиной (у нее нет *систематической ошибки*).

НЕСОВЕРШЕНСТВО (ДЕФЕКТ) РЫНКА [market failure] — широко распространенный в западной экономической литературе термин, которому пока нет четкого определения. Объясняют его обычно "от противного": сначала выясняют, что́ есть "успех" идеализированного, "чистого" конкурентного *рынка* — его способность достигать общего *равновесия* и *оптимального по Парето рас-*

пределения ресурсов экономики (напр., так, как эта способность определяется современной *теорией всеобщего благосостояния*). А затем говорят: все, что не обеспечивает этой способности, является несовершенством или дефектом рынка. К таким проявлениям можно отнести, следовательно, *монополию* и сговор производителей, разного рода *внешние экономические эффекты* и иные подобные проявления неэффективности *рыночного механизма*, влияющие на результаты деятельности фирм. Иными словами, дефект рыночного *регулирования* — это ситуация, когда рыночная *конкуренция* (вопреки тому, что следовало бы ожидать) не ведет к экономическому *оптимуму*.

Несовершенство рынка часто выдвигается в качестве оправдания разного рода вмешательств государства в течение экономических процессов: с точки зрения творцов экономической политики, если *ресурсы* распределяются неэффективно, то государство может "подправить" распределение, приблизить его к *оптимуму*.

НЕСТАЦИОНАРНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС [nonstationary economic process] — *процесс*, при котором быстро изменяются условия *функционирования экономической системы* и ее характеристики. Понятие "Н.э.п." может быть отнесено, напр., к быстроразвивающимся отраслям промышленности, в которых при постановке долговременных плановых задач оказывается бессмысленным опираться на текущие *показатели* (данные о *себестоимости продукции*, о сегодняшнем *спросе* на нее).

Ср. *Квазистационарный экономический процесс, Стационарный экономический процесс.*

НЕЧЕТКОЕ, РАЗМЫТОЕ МНОЖЕСТВО [fuzzy set] — *множество* M, для которого определен т.н. **функционал принадлежности** μ: M $\rightarrow$ [0,1], что означает следующее: чем ближе значение $\mu(x)$ к 1, тем в большей мере элемент x принадлежит рассматриваемому множеству.

В последние годы свойства размытых множеств привлекают возрастающее внимание экономистов как инструмент, способный повысить *адекватность экономико-математических моделей.*

НИЗШИЕ, НИЗКОКАЧЕСТВЕННЫЕ БЛАГА [inferior goods] — *товары* и платные *услуги*, *потребление* которых сокращается с ростом *доходов* покупателей в отличие от нормы, когда чем выше доход, тем больше спрос: для этих благ *эластичность спроса от доходов* является отрицательной. Определение "низшие" или "низкокачественные" здесь не относится собственно к качеству данных благ, а только к спросу на них. Иногда поэтому их называют не низкокачественными, а "второстепенными". Напр., с ростом доходов семьи снижается ее потребление карамельных конфет (пусть даже хороших) и увеличивается — шоколада. К Н.б. могут относиться: картофель и хлеб, ремонт одежды и мебели и т.д. Ср. *Веблена парадокс, Гиффина товары, Нормальные блага.*

НОМИНАЛЬНАЯ ДЕНЕЖНАЯ ЕДИНИЦА [nominal monetary unit] — установленный в законодательном порядке знак, основной элемент, на котором строится денежная система страны (в России — рубль). См. *Денежная масса, Инфляция, Реальные деньги, Поток реальных денег.*

НОМИНАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ [nominal data] — см. *Классификация, Шкалы.*

НОМИНАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ, НОМИНАЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ [nominal variables, nominal values] — см. *Реальные переменные, реальные величины.*

НОРМА ДИСКОНТА [discount rate] — 1. То же, что *ставка дисконта, показатель*, используемый для приведения разновременных величин *затрат*, *эффектов* и *результатов* к начальному периоду расчета (*базовому году* и т.п.). В расчетах *эффективности инвестиционных проектов* используется Н.д., равная приемлемой для инвестора *норме дохода на капитал*. При расчетах эффективности инвестиционных проектов различаются Н.д.:

коммерческая (с учетом альтернативной эффективности использования капитала),

Н.д. участника проекта (выбирается самими участниками);

социальная (общественная);

бюджетная (с учетом альтернативной стоимости бюджетных средств).

Н.д. может быть постоянной и переменной (для разных этапов расчета своя).

При постоянной Н.д. приведение указанных величин на *t*-м *шаге* расчета к начальному периоду производится путем умножения их на **коэффициент дисконтирования** a_t. Если она принимается постоянной, коэффициент дисконтирования равен

$$a_t = 1/(1+E)^t,$$

где t — номер шага расчета (года); E — норма дисконта.

При переменной Н.д. формула вычисления a_t сложнее[48].

2. См. *Учетная ставка.*

НОРМА ДОХОДА НА КАПИТАЛ [rate of return] — величина *дохода* (или *прибыли*; тогда это **норма прибыли**) в процентах к величине *капитала фирмы*. Различают два вида Н.д.: **на существующий капитал** и **на вновь инвестированный капитал** (т. е. характеристика успешности деятельности фирмы, с одной стороны, и оценка *эффективности инвестиционных проектов* — с другой).

НОРМА ИНФЛЯЦИИ [inflation rate] — разница между темпами прироста *денежной массы* и *реального спроса на деньги*, которая находит выражение в росте *цен*. То же: **темп прироста уровня цен**.

НОРМА НАКОПЛЕНИЯ [accumulation ratio] — макроэкономический показатель, который исчисляется как отношение *фонда накопления* ко всему *национальному доходу* (или *ВВП*). Система централизованно планируемой социалистической экономики позволяла сознательно и непосредственно влиять на Н.н. Напр., на этапе индустриализации СССР государство осуществляло крупномасштабное перераспределение *ресурсов* (в основном из сельского хозяйства) в промышленные производственные *инвестиции*, тем самым увеличивая эту норму, однако ценой разорения масс крестьянства и других катастрофических последствий. В рыночной экономике государство также способно влиять на норму накопления, но опосредованно, через налоговые и другие средства экономической политики.

При исследовании проблем *экономического роста* часто задача состоит в том, чтобы найти *оптимальную* норму накопления, ибо как слишком малая, так и слишком большая доля накопления в национальном доходе способны только замедлить рост: в первом случае нехватка инвестиций тормозит прирост производства (строительство, технический прогресс и т.д.), во втором — перекачка национальных ресурсов в инвестиции снизит уровень жизни населения, а значит, и стимулы к труду. Существуют модели оптимизации *траектории* экономического роста, применяющие как постоянную, так и переменную нормы накопления (для упрощения часто термин "Н.н." замещается терминами **норма сбережения** или **норма инвестиций**, хотя это и не совсем точно).

НОРМАЛЬНАЯ ОЦЕНКА [~normal value] — см. *Объективно обусловленные (оптимальные) оценки.*

НОРМАЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ [normal profits] — *прибыль*, которую получает в *долгосрочном* периоде *фирма* в условиях совершенной *конкуренции*, когда *цена* ее товара равна *предельным затратам* на его производство и *экономическая прибыль* равна нулю. При цене более высокой фирме выгодно продолжать и развивать производство: она получит **сверхнормальную прибыль**, при цене более низкой фирма будет терпеть убыток и окажется вынужденной покинуть *рынок* данного товара. Н.п. также называют **конкурентной прибылью**.

НОРМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ [normal distribution] — *распределение вероятностей случайной величины X*, возникающее обычно, когда X представляет собой сумму большого числа независимых

[48] См.: Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов, 2-я ред. Официальное издание. М., 2000.

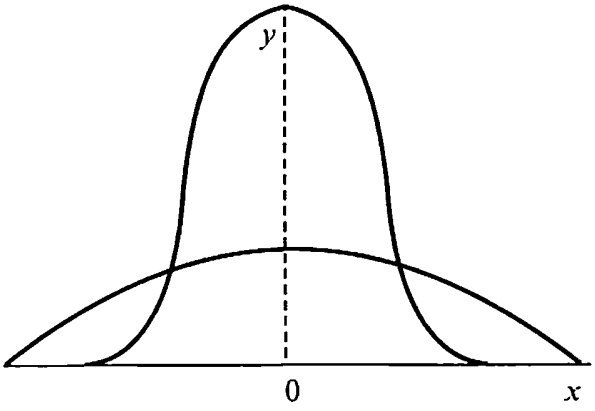


Рис. Н.6. Нормальное распределение (представлены два нормальных распределения с разными дисперсиями)

случайных величин, каждая из которых играет в образовании всей суммы незначительную роль.

Н.р. унимодально (см. *Мода*), описывается колоколообразной (симметричной) кривой; его средняя (*математическое ожидание*) совпадает с модой (рис. Н.6). Н.р. чрезвычайно широко используется в *математической статистике*. В частности, в моделях *регрессии* часто *ошибка* принимается распределенной по этому закону. Предпосылка Н.р. учитывается и в большинстве *критериев* статистической проверки *гипотез*. Между тем в экономике Н.р. во многих случаях неприменимо: напр., вряд ли можно представить себе цены, распределенные по нормальному закону, тогда в модель вошли бы также отрицательные цены. К тому же выборки в экономических исследованиях часто слишком малы (см. *Неполная выборка*).

НОРМАЛЬНЫЕ БЛАГА [normal goods] — *блага (товары и услуги)*, *спрос* на которые при любой *цене* растет по мере роста *доходов*. При этом *эластичность спроса от дохода* положительна.

Другое название таких благ — **ценные**. Если рассматривать *множество* товаров (или других благ), то *n*-й товар называется нормальным, или ценным, если при увеличении дохода *спрос* на этот товар также увеличивается. Иными словами, *частная производная* рассматриваемой *функции спроса* по этому товару больше нуля. В противном случае имеем товар **малоценный** *(ср. также Гиффина товары, Веблена парадокс, Низшие, низкокачественные блага)*.

НОРМАТИВНАЯ МОДЕЛЬ [normative model] (или **прескриптивная**) — *модель*, предназначенная для нахождения желательного *состояния объекта* (напр., *оптимального*). Поскольку желательное состояние должно быть реальным и исходить из возможностей развития *системы*, Н.м. должны сочетаться с *дескриптивными (описательными) моделями*.

НОРМАТИВНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ [normative coefficient of investment efficiency] — *показатель*, широко применявшийся в условиях централизованно планируемой экономики для оценки *эффективности инвестиционных проектов*. Коэффициент эффективности — величина, обратная *сроку окупаемости капиталовложений*. Определение "нормативный" здесь говорит о том, что Н.к.э.к.з. ставит предел: если затраты окупятся не позднее чем за определенный (заданный централизованно) срок, их можно производить; в противоположной ситуации — нельзя, иначе экономика потерпит урон.

В рыночной экономике, где в принципе каждый *экономический объект* (*экономический агент*) сам определяет приемлемый для него срок окупаемости капитальных затрат, применение Н.к.э.к.з. теряет смысл. Но в некоторых случаях, когда, напр., инвестиционный проект целиком или частично финансируется государством, потребность в аналогичном показателе возникает: важно знать, есть ли смысл расходовать бюджетные средства на реализацию данного проекта или им можно найти лучшее применение. Поэтому официальные Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (в ред. 2000 г.) предусматривают сходное понятие — *социальную норму дисконта* (см.).

НОРМАТИВНЫЙ ПЛАН [normative plan] — см. *Оптимальное планирование*.

НОРМАТИВНЫЙ ПОДХОД [normative approach] — применительно к изучению

экономики означает, что наука не просто описывает изучаемые явления (как при *дескриптивном, описательном подходе*), а выдвигает рекомендации: как должна быть устроена и как должна действовать изучаемая *система*. Разумеется, для этого необходимо, чтобы система сама по природе была нормативной, т.е. способной воспринимать *управляющие воздействия*.

Сказанное не отрицает и значения описательного подхода, поскольку установление самих норм должно опираться на знание реальных возможностей и закономерностей развития экономики. И вообще любая абсолютизация одного какого-то подхода или метода может привести к ошибкам.

Можно в качестве примера привести проблему *спроса* и *потребления*. Здесь Н.п. означает выработку научно обоснованных норм потребления, а также всякого рода мер, стимулирующих применение таких норм (напр., воспитание вкусов потребителей). Но в то же время потребитель имеет право сам выбирать — и дело описательной науки изучить закономерности *выбора*, с тем чтобы соответственно ориентировать производство потребительских товаров. Таким образом, только органическое сочетание нормативного и описательного (дескриптивного) подходов может дать полезные обществу результаты.

НОРМАТИВНЫЙ ПРОГНОЗ [normative forecast] — *прогноз*, который в отличие от *поискового прогноза* показывает возможные пути и сроки достижения заданного, желаемого *конечного состояния* прогнозируемого *объекта* (т.е. *цели*). Такой прогноз, как правило, является активным (см. *Активный прогноз*).

НОРМАТИВЫ [normals, input normals] — род директивно-обезличенного *показателя*, применение которого обязательно для всех хозяйственных звеньев, которым он предписан, один из рычагов экономического управления производством. Характерная черта Н. — их долговременный характер. В условиях централизованно планируемой экономики плановые Н. рассматриваются как требования общества к эффективности использования *ресурсов*, они регламентируют взаимоотношения государства с предприятиями (организациями) и последних между собой. В условиях рыночной экономики Н. в том же качестве используются при управлении корпорациями и другими *фирмами*. И в тех и в других условиях велико значение **социальных Н.** Они должны быть критериями желательного и достигнутого уровня развития социальной сферы, инструментом распределения ресурсов между регионами, исходя из социальных *приоритетов*. Соблюдение социальных, а также **экологических Н.** обязательно при создании новой техники и технологии, проектировании, строительстве и реконструкции предприятий, осуществлении мероприятий по улучшению условий труда и охране окружающей *среды*.

НОРМИРОВАНИЕ ЦЕЛЕЙ [goals weighting] — метод определения значимости отдельных *целей* и подцелей при анализе *дерева целей*. Состоит в том, что каждой из целей определенного уровня (принадлежащих к одной ветви) приписывается удельный вес, показывающий относительную значимость данной цели по сравнению с другими, ведущими к достижению той же цели более высокого уровня. Удельные веса определяются на основе *экспертных оценок*.

НУЛЕВАЯ ОЦЕНКА РЕСУРСА [null estimate of resource] — см. *Чувствительность оптимального решения*.

НУЛЕВАЯ ГИПОТЕЗА [null hypothesis] — термин *математической статистики*, предварительная *гипотеза*, которая должна быть опровергнута или не опровергнута (ее неотклонение еще не означает, что она обязательно подтверждается) при решении вопроса о близости фактического *распределения* к теоретическому (напр., *нормальному*) *распределению* или вопроса о различиях между выборочными *совокупностями* (см. *Выборка*). Состоит либо в предположении, что различия или сходства двух рядов значений наблюденного *признака* носят совершенно случайный характер, либо, наоборот, что они представляют собой две случайные выборки из одной и той же совокупности.

НУЛЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МАТРИЦЫ МОБ [zero-elements of I.O. matrix]. В *матрице межотраслевых потоков* $[x_{ij}]$ и в матрице *коэффициентов прямых затрат* $[a_{ij}]$ *межотраслевого баланса*[49] они означают, что между соответствующими отраслями, представленными в *строке* и *столбце*, пересекающихся в данной ячейке, нет непосредственных хозяйственных связей; в матрице *коэффициентов полных затрат* $[b_{ij}]$ — что нет никаких связей, т.е. продукция отрасли *i* не используется в отрасли *j* ни прямо, ни через сопряженные отрасли. (Либо связи признаются пренебрежимо малыми и сводятся к нулю, чтобы сократить расчеты.)

НЬЮТОНА МЕТОД [Newton method] — вычислительный *алгоритм* решения широкого класса *экстремальных задач* (на отыскание безусловного минимума функции), использующий вторые частные *производные* минимизируемой функции. Обладает сравнительно быстрой сходимостью (искомая *точка* достигается через небольшое число *итераций*), но требует трудоемких вычислений.

НЭША ПРИНЦИП УСТОЙЧИВОСТИ [Nash equilibrium] (то же: **равновесие по Нэшу**) — в *теории игр*, задачах *векторной оптимизации* и др. — утверждение, что выбор рациональной *стратегии* при взаимодействии многих субъектов должен производиться среди *множества точек равновесия*. (См. *Переговорное множество*.) Такой выбор будет устойчивым, однако не обязательно наилучшим, поскольку не все точки *равновесия* — *эффективные*. В теории игр доказывается, что если множество возможных *выигрышей* выпукло, замкнуто и ограничено сверху, то точка Нэша существует и она — единственна.

Пример равновесия по Нэшу см. в ст. "*Курно модель дуополии*". (См. также *Бескоалиционные игры, Кооперативные игры, Оптимум по Парето, Эджуорта диаграмма*.)

О

ОБЛАСТЬ ДОПУСТИМЫХ РЕШЕНИЙ [feasible set, feasible space, opportunity set] (или *область свободы решений, допустимых значений; допустимое множество, множество возможностей, множество допустимых решений*) — область (см. рис.Л.2, Л.3 к ст. "*Линейное программирование*" или рис.Н.4 к ст. "*Нелинейное программирование*"), в пределах которой осуществляется *выбор* решений. В принципе она может быть определена разными способами, вплоть до прямого перечисления входящих в нее *элементов*. В экономических *задачах* эта область, как правило, ограничена (отсюда и происходит термин "*ограничения*") условиями задачи, наличными *ресурсами*. Эти ограничения могут быть более жесткими и менее жесткими, соответственно область свободы — более или менее широкой. Она не существует, если определяющие ее ограничения составляют несовместную *систему уравнений*.

В линейном программировании область допустимых решений (*допустимый многогранник*) всегда *выпукла* и всегда находится в неотрицательном *подпространстве многомерного (n-мерного) пространства* решений.

ОБЛИГАЦИЯ [bond] — ценная бумага, представляющая собой долговое обязательство правительства или *фирмы* и гарантирующая владельцу возврат долга с процентами в течение некоторого периода времени — в форме регулярных выплат определенной суммы *денег*, выигрышей или другими способами. Применяются облигации, обеспеченные физическими *активами*, *доходом*, облигации с возрастающей стоимостью.

Термином "О." принято также обозначать любые надежные активы (акции,

[49] Обозначения см. в ст. "*Межотраслевой баланс*".

срочные депозиты и др.), которые выступают как *альтернатива* владению деньгами. Сумма выплат по *процентам*, не полученным в случае отказа от приобретения О., является *альтернативной стоимостью* **владения деньгами.**

ОБМЕННЫЙ КУРС ВАЛЮТЫ [rate of exchange] — см. *Валютный курс.*

ОБОЛОЧКА [hull] — см. *Линейная оболочка.*

ОБОРОТНЫЙ КАПИТАЛ, ОБОРОТНЫЕ ФОНДЫ [working capital, current assets] — "разница между текущими активами и текущими (краткосрочными) обязательствами предприятия, организации"[50]. Под текущими *активами* понимают средства, принадлежащие *фирме*, формируемые из запасов сырья и материалов, незавершенного производства, готовой *продукции* и др. Под текущими обязательствами понимают кредиторскую задолженность, полученные авансы, предназначенные к оплате *дивиденды* и прочие предстоящие платежи. Для оценки *эффективности* использования О.к. применяется *показатель* рентабельности, определяемый как отношение чистой *прибыли* от реализации *продукции* (или иного финансового результата деятельности фирмы) к объему этого капитала. В хозяйственной практике применяется близкий термин "оборотные средства" — собственные, заемные (банковский краткосрочный кредит) и привлеченные (кредиторская задолженность). Если текущие активы предприятия становятся меньше его текущих обязательств (это называется отрицательным О.к.), фирма оказывается неплатежеспособной.

ОБРАБОТКА [processing] — в экономико-математической литературе этот термин имеет более широкий смысл, чем обычно: он не обязательно означает физический процесс переработки сырья, полуфабрикатов и т.п., но включает также хранение, транспортировку, продажу и другие операции.

ОБРАБОТКА ДАННЫХ [data processing, information processing] — процесс приведения *данных* к виду, удобному для использования. Независимо от вида *информации*, которая должна быть получена, и типа оборудования любая система О.д. выполняет три основные группы операций: подбор исходных, входных данных (см. *Сбор данных*), собственно их обработку (в процессе которой система оперирует **промежуточными данными**), получение и анализ **результатов**, т.е. выходных данных.

Выполняет ли эти операции человек или машина (см. *Автоматизированная система обработки данных*), все равно они следуют при этом заданному *алгоритму* (для человека это могут быть инструкция, методика, а для компьютера — программа).

Важным процессом О.д. является *агрегирование*, укрупнение их от одной к другой ступени хозяйственной *иерархии*. Проверка статистических данных, приведение их к сопоставимому виду, сложение, вычитание и другие арифметические операции — тоже процессы О.д. Можно назвать также *выборку*, отсечение ненужных данных, запоминание, изменение последовательности (*упорядочение*), *классификацию* и многие другие.

О.д. предшествует во времени принятию *решений*. Она может производиться эпизодически, периодически (т.е. через заданные промежутки времени), в *АСУ* — в реальном масштабе времени. Последнее означает, что О.д. производится с той же скоростью, с какой протекают описываемые ими события, иначе говоря, со скоростью, достаточной для *анализа* событий и *управления* их последующим ходом.

ОБРАЗ [pattern] (или **распознаваемый класс**) — совокупность входных **сигналов**, имеющих некоторые характерные свойства. Воспринимающая их *система* (она называется **распознающей**) должна реагировать на все сигналы этой совокупности одинаковыми ответами. См. *Распознавание образов.*

ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА [dual problem] — см. *Двойственная задача.*

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ [feedback] — важнейшее понятие *кибернетики*, означающее обратное *воздействие* результатов *управления системой* на процесс этого управ-

[50] ФКЭС. М., 2002. С.389.

ления или, иными словами, использование в управлении *информации*, поступающей от *объекта управления*.

На схеме (рис. О.1) видно, что *сигнал*, поступивший на вход управляемого *блока*, преобразуется в нем и результат подается на выход. Через канал О.с. выход соединен с **блоком сравнения**, где результат оценивается. Допустим, он меньше, чем требуется; тогда **блок регулирования** подает сигнал, увеличивающий **интенсивность процесса**. Наоборот, если результат больше, чем следует, то, получив сигнал от **блока регулирования** (или **коррекции**), управляемый процесс затормозится. Это и есть действие О.с.

О.с. считается **положительной**, когда возрастающие результаты процесса усиливают сам процесс, и **отрицательной** — когда они ослабляют его. Соответственно, уменьшающиеся результаты процесса при положительной О.с. ослабляют его, при отрицательной — усиливают. Соединение элементов в систему с О.с. называют "**антипараллельным**".

Реальные экономические **системы управления** обычно имеют не один, как на рис. О.1, а множество последовательно и параллельно связанных между собой контуров О.с., использующих разнообразную информацию о состоянии объекта управления. Такие системы называются **многоконтурными**.

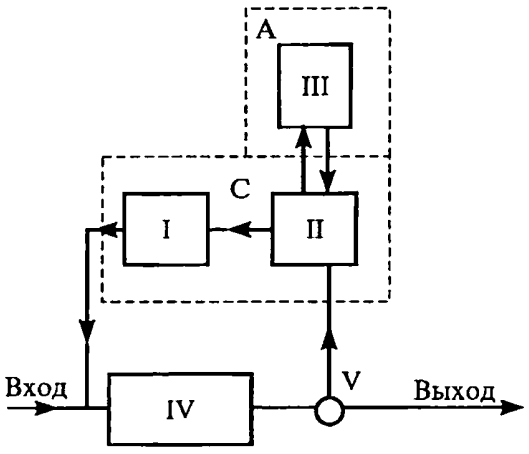


Рис. О.1. Контур управления с обратной связью:

A — управляющая подсистема; C — сигнал об отклонении;

I — блок регулирования; II — блок управления; III — план или стандарт (эталон); IV — управляемая система, процесс; V — измерение на выходе

ОБРАТНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ [inverse industrial relations] — 1. В теории *межотраслевых балансов* — передача отраслями — потребителями части их *продукции* отраслям — поставщикам средств производства для выпуска этой же продукции. Естественный (прямой) поток хозяйственных связей включает, напр., последовательность таких *затрат*: уголь — электроэнергия — металлы — машины. Тогда обратными будут затраты электроэнергии в угледобыче, износ машин в производстве электроэнергии и т.д. Все общественное производство представляет собой в этом смысле сочетание прямых и обратных производственных связей.

2. В теории *оптимального функционирования экономики* под О.п.с. понимаются экономические взаимодействия, вызываемые тем, что ограниченные *ресурсы* могут использоваться в народном хозяйстве с неодинаковой *эффективностью*. Величины О.п.с. служат инструментом перехода в расчетах *планов* от *локальных критериев эффективности* отдельных хозяйственных звеньев к *глобальному критерию оптимальности*. Подробнее см. *Дифференциальные затраты народного хозяйства, Затраты обратной связи*.

ОБРАЩЕНИЕ МАТРИЦЫ [matrix inversion] — операция получения *матрицы* A^{-1}, обратной к заданной матрице A (т.е. операция, удовлетворяющая условию: $AA^{-1}=A^{-1}A=I$, где I — единичная матрица). Если задана матрица A, то обратная ей матрица вычисляется в общем виде так:

$$A^{-1}=[a_{ij}]^{-1}=\frac{[Aji]}{\det A}.$$

Здесь $\det A$ — детерминант (*определитель*) этой матрицы; $[A_{ji}]$ — *транспонированная матрица алгебраических дополнений*.

При больших размерах матрицы вычисление по этой формуле элементов матрицы A^{-1} требует громоздких расчетов. Поэтому изыскиваются различные более эффективные методы О.м. на ЭВМ.

С помощью обратной матрицы определяются в *межотраслевом балансе* ва-

ловые выпуски продукции, необходимые для получения заданных компонентов *конечного продукта* (т.е. осуществляется *решение уравнений МОБ*). Обратная матрица также служит важным инструментом вычислительной процедуры *регрессионного анализа*.

ОБУЧЕНИЕ [learning] в *кибернетике* и *общей теории систем* — накопление *системой* опыта в результате многократных *воздействий* на нее и корректировки ее *реакций* на эти воздействия. Источниками обучающих и корректирующих воздействий могут быть *управляющая система* (или *наблюдатель*), *внешняя среда* в целом (в этом случае происходит *адаптация* системы к ней), но могут быть и *элементы* самой системы — тогда она называется *самообучающейся*.

Существуют обучающиеся автоматические системы в технической кибернетике: напр., разного рода приборы управления на летательных аппаратах, в технологических агрегатах, обеспечивающие оптимальное протекание процессов. Разработаны также системы *распознавания образов*, построенные на принципе О. Процессом О. можно назвать *поведение* участников рынка (напр., в *паутинообразной модели*, в *аукционе* и т.д.), когда они меняют свои решения сообразно ситуации, приближаясь к точке *равновесия* или иной *цели*. См. также *Адаптивное управление*.

ОБЩАЯ ЗАДАЧА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ [general programming problem] — см. *Математическое программирование*.

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ [general system theory] — научная дисциплина, разрабатывающая методологические принципы исследования *систем*. Эти принципы носят междисциплинарный характер, поскольку системы различных видов изучаются многими науками: биологией, экономикой, техникой и т.д.

Одним из основоположников О.т.с. был австрийский, а затем американский биолог Л. фон Берталанфи, выдвинувший концепцию математической *формализации* описания разных типов систем в целях их *анализа*.

О.т.с. непосредственно связана с теорией познания и другими разделами философии, а также с математической логикой и изучает такие общие для любых систем объекты, как *вход*, *процесс*, *выход*, *цель*, *обратная связь*, а также *функционирование*, *рост*, развитие, взаимодействие и др. Она вооружает различные науки, в том числе экономику, весьма плодотворным подходом, который называется *системным подходом*.

ОБЩЕЕ РАВНОВЕСИЕ [general equilibrium] — см. *Вальраса система уравнений*, *Равновесие*.

ОБЩЕСТВЕННАЯ ПОЛЕЗНОСТЬ [social utility] — см. *Полезность*.

ОБЩЕСТВЕННО НЕОБХОДИМЫЕ ЗАТРАТЫ [socially-necessary costs] — см. *Соизмерение затрат и результатов*.

ОБЩЕСТВЕННО ОПРАВДАННЫЕ ЗАТРАТЫ [socially-justifiable costs] — см. *Оценка природных ресурсов*, *Соизмерение затрат и результатов*.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ БЛАГА [public goods] — *блага* (*товары* и *услуги*), которые потребляются не индивидуальными *экономическими агентами*, а обществом в целом и потому, как правило, не носят конкурентного характера. Напр., пока движение по дороге, являющейся типичным О.б., невелико, никакой конкуренции за право ее использования нет. (Иное дело — когда движение на дороге усиливается...) Вторая черта О.б. — то, что правом пользования ими обладают все члены общества, без исключения (в отличие от частных и *коллективных* благ). К О.б. всегда относят оборону государства, услуги по управлению и сохранению правопорядка, часто — образование и здравоохранение и т.п. Все они оплачиваются за счет населения, для чего государство собирает *налоги*. О.б. взаимодействуют с индивидуальными (частными) благами, особенно часто первые влияют на объемы и характер *потребления* вторых (напр., доступность и качество государственного образования влияют на выбор родителями частных школ для своих детей).

ОБЩЕСТВЕННЫЕ ИЗДЕРЖКИ [social costs] — убытки, которые терпит общество от неэффективности тех или иных предприя-

тий или корпораций и от принимаемых ими *решений*, если они, принося *доходы* или *блага* одним членам общества и общественным группам, одновременно наносят ущерб другим. Типичный случай — О.и. *монопольной власти*: она позволяет фирмам-монополистам завышать цены на *продукцию*; при этом снижается объем производства, поскольку высокие цены неизбежно сокращают *спрос*. Другой пример: *О.и. загрязнения окружающей среды*.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ ИЗДЕРЖКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ [social cost of environment pollution] — убытки, которые терпит общество в целом в результате загрязнения окружающей среды. В денежном выражении они исчисляются суммой, которая способна компенсировать потерю *полезности* всем, кто ее при этом потерял. См. *Коуза теорема*.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ [social preferences] — см. *Целевая функция потребления*.

ОБЪЕКТ [object] — 1. Предмет, вещь, явление, на которые направлена деятельность; то, что подвергается какому-либо *воздействию*.

2. В обиходной речи — вообще всякий предмет, вещь.

3. В философии — часть внешнего мира, существующая вне нас и независимо от нас. В словаре главным образом принято первое из перечисленных значений (см., напр., *Объект управления, Хозяйственные объекты, Экономический объект*).

ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ [object of control] — управляемая *подсистема* в *кибернетической системе*. *Состояние* О.у. в каждый данный момент времени зависит от его предшествующих состояний, *управляющих воздействий* и воздействий *среды*.

Если рассматривать общественное производство как *кибернетическую систему*, то объектом управления является все народное хозяйство, а также все его составные *элементы* — отрасли, территориальные комплексы, производственные звенья всех уровней. В конечном счете О.у. является человек, выступающий в свою очередь в качестве управляющей подсистемы (*субъекта управления*) в системе "человек — машина" (напр., в цехе завода токарь и его станок). Такую систему некоторые авторы называют **элементарным экономическим объектом**. С другой стороны, в совокупности именно люди образуют управляющую подсистему общественного производства, т.е. являются субъектом управления в широком смысле слова.

При описании *экономических систем* все перечисленные О.у. выступают как *экономические объекты*, поскольку каждый из них может либо принять самостоятельное решение, либо получить задание на производство или распределение тех или иных *продуктов* (*благ*), либо выступать в качестве их потребителей.

ОБЪЕКТИВНО ОБУСЛОВЛЕННЫЕ (ОПТИМАЛЬНЫЕ) ОЦЕНКИ (О.О. ОЦЕНКИ) [objectively determined valuations] — одно из основных понятий *линейного программирования*, введенное *Л.В. Канторовичем*. Это *оценки продуктов, ресурсов, работ*, выступающих в качестве ограничений в условиях решаемой *оптимизационной задачи*. Их называют также *двойственными оценками, разрешающими множителями, множителями Лагранжа* и целым рядом других терминов. Будучи элементами *двойственной задачи* линейного программирования, они показывают, насколько изменится значение *критерия оптимальности* в соответствующей *прямой задаче* при приращении данного ресурса на единицу (т.е. имеют предельный характер)[51]. Оценки выступают, следовательно, как мера *дефицитности* ресурсов и продукции, как мера влияния *ограничений* на *функционал*; их можно использовать далее как инструмент определения *эффективности* отдельных *технологических способов* с позиций общего *оптимума* и, наконец, как инструмент балансирования суммарных *затрат* и *результатов*.

Так как О.о. оценки показывают, насколько возрастает (или уменьшается) функционал (критерий оптимальности) экономико-математической задачи линейного программирования при увеличении (или уменьшении) запаса соответствующего вида ресурса на единицу и при использовании ее наилучшим образом, то

[51] См. примечание на с. 273.

они могут показать, к каким экономическим последствиям приведет производство **дополнительной единицы ресурса**.

Если производство единицы ресурса, оцененного таким образом, увеличит функционал меньше, чем на эту величину, то такой ресурс не надо производить, т.е. не надо включать в *план*. В противном случае этот ресурс целесообразно включать в план, поскольку общий результат увеличится. О.о. оценки являются также показателями *взаимозаменяемости ресурсов* относительно заданного критерия, т.е. характеризуют эффективность замены малого количества (единицы) одного ресурса другим в рамках решения экономико-математической задачи. Таким образом, система О.о. оценок может характеризовать экономическую структуру плана, роль отдельных факторов в формировании оптимума.

О.о. оценки применяются в оптимизационных расчетах: при решении задач размещения производства, наиболее рационального прикрепления поставщиков к потребителям, оптимального раскроя материалов и др. В перспективном планировании эти оценки могут использоваться в качестве ориентировочных цен, характеризующих будущие соотношения ресурсов и потребностей общества. (Эта их роль хорошо отражена в термине, принятом в западной литературе, — **"теневые цены"**.) При этом учитываются следующие закономерности. С течением времени О.о. оценки имеют тенденцию к снижению. При развитии народного хозяйства по *оптимальной траектории* оптимальная оценка стремится к т.н. **нормальной оценке**, которая складывается из **прямых затрат** и **затрат обратной связи**, возникающих вследствие ограниченности **капитальных вложений**. Эти закономерности объясняются тем, что на долговременном отрезке развития дефицитность воспроизводимых ресурсов будет выравниваться в результате соответствующего распределения капитальных вложений. Оптимальные оценки, таким образом, определяются всей совокупностью условий общественного производства и потребления, учитываемых при составлении плана (прогноза).

На основе О.о. оценок были выработаны многообразные методы **экономико-математического анализа** хозяйственных процессов. Ставился вопрос об их использовании и в ценообразовании (подробнее см. *Оптимальное ценообразование*).

ОБЪЕМЫ [stocks, volumes] — экономические величины, которые в отличие от *потоков* не имеют временной размерности (напр., запас *продукции* или стоимость *основных фондов* на определенную дату). В том же смысле иногда употребляют термины **"резервуары"**, **"запасы"**.

ОБЪЯСНЯЮЩАЯ ПЕРЕМЕННАЯ [explanatory variable] в *экономико-статистических моделях* (напр., моделях *регрессионного анализа)* — то же, что *независимая переменная*, *экзогенная* переменная. Соответственно зависимую переменную называют **объясняемой**.

ОГИБАЮЩАЯ КРИВАЯ, ОГИВА [envelope curve] — кривая (поверхность), которая в каждой своей *точке* касается одной из кривых (поверхностей) заданного семейства, не имея при этом ни с одной из них общей дуги (области) (при этом все кривые семейства находятся по одну сторону от огибающей). Напр., такова кривая, образованная рядом краткосрочных кривых средних *издержек* (рис. О.2) и отражающая изменение издержек предприятия в *долгосрочный период* при разных технологических процессах.

Огибающая кривая долговременных издержек фирмы (LAC) при изменяющихся под влиянием эффекта масштаба кратковременных издержках SAC_1, SAC_2, SAC_3 (расшифровку обозначений см. в ст. "*Издержки*") представлена на рис О.2.

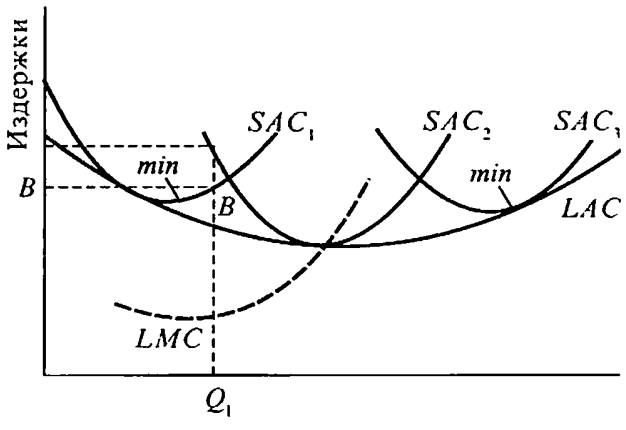


Рис. О.2. Огива

ОГРАНИЧЕНИЯ МОДЕЛИ [model constraints] — элемент *экономико-математической модели*, математические соотношения, отражающие свойства моделируемых *объектов* во взаимосвязи с внешними (ограничивающими) *факторами*. Обычно представляя собой *систему уравнений* и *неравенств*, они в совокупности определяют область *допустимых решений* (*допустимое множество*).

Совместность системы ограничений — обязательное условие разрешимости модели: в случае несовместности этой системы допустимое множество является **пустым**.

На практике в качестве О.м. часто выступают ресурсы сырья и материалов, капиталовложения, возможные варианты расширения предприятий, потребности в готовой продукции и т.п.

Как правило, если ослабить ограничения задачи, то показатели ее *решения* окажутся лучше, чем при решении, соответствующем реальным условиям. И наоборот, если сделать ограничения более жесткими и тем самым сократить возможности выбора вариантов, то решение окажется, как правило, хуже. В первом случае оно будет оптимистичным, во втором — пессимистичным. Это, между прочим, открывает возможность приблизительного, прикидочного решения некоторых *оптимизационных задач:* меняя ограничения, можно оценить диапазон значений, в пределах которых находятся *решения задачи*.

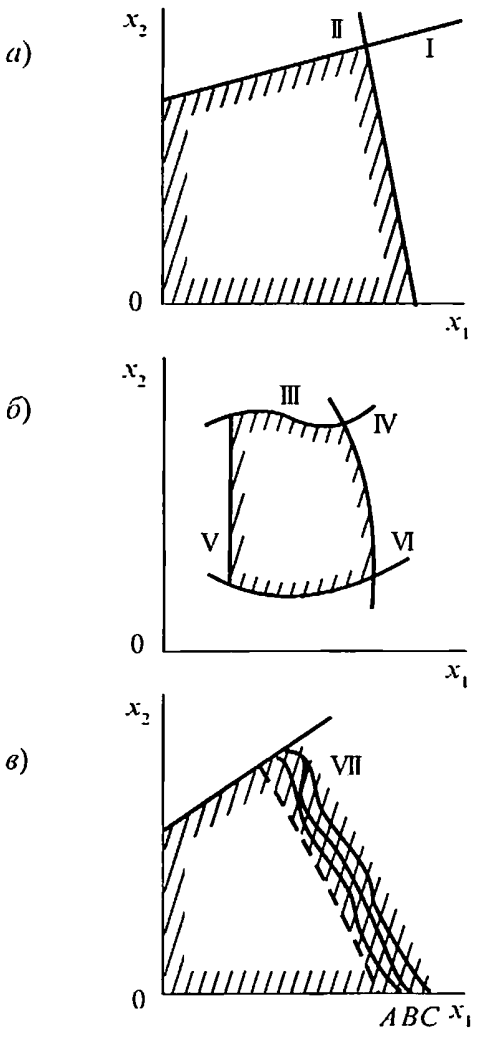


Рис. О.3. Линейные и нелинейные ограничения

На рис. О.3 *а, б* показаны некоторые важнейшие типы О.м., определяющих область допустимых решений в задачах *математического программирования*. (Для наглядности — в двумерном пространстве, в его первом квадранте.) Ограничения I, II, V — линейные, III, IV, VI — нелинейные. Линейными ограничениями являются на рис. О.3 *а* также оси координат; иначе говоря, в область допустимых решений здесь входят все точки, удовлетворяющие I и II, но кроме того отвечающие условию $x_1 \geq 0$, $x_2 \geq 0$ (см. *Неотрицательность значений*). Кривая IV — ограничение переменной x_2 сверху, VI — ограничение той же переменной снизу. Запись типа $a \leq x \leq b$ называется **двусторонним ограничением**. Все показанные ограничения относятся к типу **ограничений-неравенств**. Что касается **ограничений-равенств**, то они определяют область допустимых решений как *точку* (в одномерном пространстве), как линию (в двумерном пространстве), как *гиперповерхность* (в многомерном пространстве).

Экономико-математические ограничения разделяются также на **детерминированные** (рис. О.3 *а, б*) и **стохастические** (рис. О.3 *в*). В последнем случае серия кривых ABC отображает возможные случайные реализации стохастического ограничения.

В задачах математического программирования системы ограничений (т.е. выражающих их *уравнений* и *неравенств*) удобно записывать в векторной форме: $f(x) = b$ или $f(x) \leq b$ и т.п., где x — вектор-столбец управляющих переменных x_i ($i = 1, 2, ..., n$); b — вектор-столбец, компонентами которого являются функции ограничений b_i (примеры см. в ст. "*Математическое программирование*").

В *моделях планирования* **ограничения снизу** имеют смысл минимальных плановых заданий (которые допустимо перевыполнять), **ограничения сверху** — смысл *квот* на выпуск тех или иных видов *продукции*. При совпадении ограничений сверху и снизу экономический объект полностью лишается свободы принятия решений в данной области.

В *системах моделей* различаются **общесистемные** (или глобальные) О.м., имеющие силу для всей моделируемой экономической системы, и **локальные** ограничения для моделей отдельных *подсистем*. Несовместность локальных ограничений с общесистемными приводит к неразрешимости системы моделей.

ОГРАНИЧЕННОСТЬ РЕСУРСОВ [scarcity of resources] — см. *Дефицитность ресурсов*.

ОДНОВРЕМЕННЫЕ УРАВНЕНИЯ [simultaneous equations] — см. *Система уравнений, Эконометрическая модель*.

ОДНОПРОДУКТОВАЯ МОДЕЛЬ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА [single-product model] — *экономико-математическая модель*, в которой хозяйство рассматривается как производство одного обобщенного *продукта*, часть которого идет на *потребление*, часть — на увеличение *основных* и *оборотных фондов*. Исследование подобной крайне упрощенной модели позволяет все же изучать наиболее общие закономерности развития экономики (тем более что и в реальности такой единственный "продукт" существует — это *деньги*). Ей противопоставляется *многосекторная* (или *многоотраслевая*) *модель*, в которой хозяйство делится на несколько секторов (напр., государственный и кооперативный) или отраслей и изучается их взаимодействие, обмен ресурсами и продуктами между ними. Наряду с указанным термином применяются в том же смысле **односекторная модель, одноотраслевая модель**.

ОДНОСЕКТОРНАЯ МОДЕЛЬ [one sector model] — см. *Однопродуктовая модель народного хозяйства*.

ОЖИДАЕМАЯ ПОЛЕЗНОСТЬ [expected utility] в *теории решений* — средневзвешенная *полезность* всех возможных *результатов* реализации *решения*, где в качестве *весов* используются *вероятности* результатов.

ОЖИДАНИЯ (в экономическом смысле), иногда: **предположения** [expectations] — представление о будущих характеристиках *экономической системы* в условиях *неопределенности*. В процессе исследований рыночного *равновесия* разработана, в частности, теория "*рациональных ожиданий*" — статистических *оценок* будущего развития. Изучаются методы формирования ожиданий и их влияние на *экономическое поведение* индивидуумов, фирм и государства (очевидно, напр., что прогнозирование возможной выручки определяет принятие решений о начале производства того или иного товара). "*Инфляционные ожидания*", т.е. ожидания будущего повышения *цен*, стимулируют покупательский *спрос* (иногда принимающий форму ажиотажного), и это, в свою очередь, стимулирует ускорение *инфляции*. В этом случае О. выступают как **самооправдывающийся прогноз. "Адаптивные О."** — те, которые постоянно пересматриваются с учетом реально происходящих изменений.

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА [environment] — см. *Среда*.

ОКУНА (ОУКЭНА) "ДЫРЯВОЕ ВЕДРО" [Okun's "leaky bucket"] — аналогия, показывающая неизбежные потери при любом перераспределении средств в обществе (*трансфертах*): при изъятии *налогов* у богатых в пользу бедных, при дотировании через государственный *бюджет* отдельных отраслей, при оказании помощи развивающимся странам и т.д. Аналогия американского экономиста А. Окуна служит одним из объяснений тезиса о противоположной направленности социального равенства и *экономической эффективности*, а также о необходимости нахождения *оптимального* их сочетания.

ОКУНА (ОУКЭНА) ЗАКОН [Okun's law] — эмпирическое правило, выведенное в 1960-х гг. американским экономистом Артуром Окуном (Оукэном): изменение уровня *безработицы* сверх ее

естественного уровня на один процентный пункт приводит к изменению реального *валового национального продукта* в три процентных пункта (более поздние наблюдения несколько снизили это соотношение — до коэффициента 2,5 и даже 2). Для поддержания же уровня безработицы постоянным требуется, по О.з., повышение ВНП на 2,7 % в год.

ОЛИГОПОЛИЯ [oligopoly] — ситуация на *рынке* (структура рынка), когда действует небольшое количество продавцов *продукции* (*фирм*). Особенность ее в том, что здесь каждая из конкурирующих фирм способна влиять на *цену* продукции, предлагаемой остальными фирмами, а следовательно, и на их уровень *затрат*. Таким образом, при О. *прибыль* каждой фирмы зависит не только от реакции потребителей, но и от действий конкурентов. Такая ситуация моделируется с помощью аппарата *теории игр* (см. *Олигопольные эксперименты*). Различаются три типа олигополистического *поведения* на рынке: **сговор о ценах, доминирование** одной из фирм и *монополистическая конкуренция*.

Из-за эффекта *дилеммы заключенного* фирмы по возможности удерживаются от понижения цен на свои товары, опасаясь аналогичной реакции конкурентов. На олигопольном рынке цены обычно отличаются жесткостью. Это демонстрируется изогнутой *кривой спроса* (рис. О.4). Перелом кривой спроса приходится на уровень преобладающей цены P^*: если фирма поднимет цену выше P^*, кривая спроса станет очень *эластичной* (даже незначительное повышение цены резко уменьшает спрос: он переключается на продукцию фирм, не изменивших свои цены. Соответственно, падают доходы рассматриваемой фирмы).

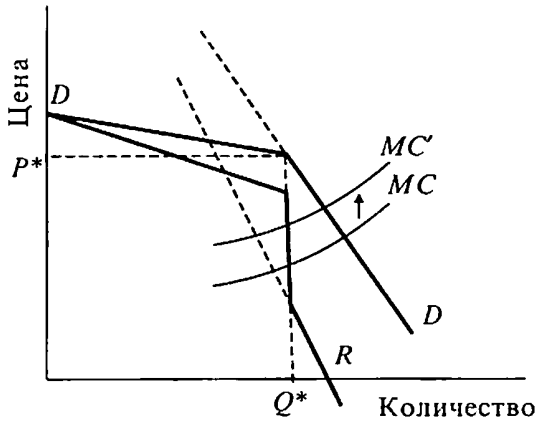


Рис. О.4. Изогнутая кривая спроса на продукцию фирм-олигополистов (*DR* — кривая спроса, *DD* – кривая предельного дохода)

ОЛИГОПОЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ [oligopolistic experiments] — машинные или человеко-машинные *экономические эксперименты*, воспроизводящие ситуацию *олигополии*; проводятся в исследовательских и дидактических целях. Строятся в форме *деловой игры*, в которой участники принимают для каждого периода (такта игры) решения о характеристиках "выпускаемых" ими *"товаров"*, объемах производства, *"затратах"* на рекламу, о *"ценах"* и *"инвестициях"*. Результаты решений с помощью ЭВМ представляются в виде планов, балансов доходов и убытков, обзоров состояния рынка и других расчетов. Полученная *информация* служит для принятия решений в последующих периодах и т.д. Множество испытаний (проигрываний) позволяет анализировать мотивы и эффективность *экономического поведения* участников игры. О.э. дают возможность верифицировать экономические теории и гипотезы, касающиеся, напр., инвестиционной или торговой политики фирм.

Для иллюстрации остановимся на одном простейшем О.э. Имеются три "фирмы" поставщика однородного товара и множество потребителей. Формулируется *модель* эксперимента, в которой цена товара выступает как функция объема предложения

$$P = 20 - (X_1 + X_2 + X_3),$$

где P — цена; $X_1 + X_2 + X_3$ — соответственно сумма предложений трех фирм; 20 — некоторый заданный *параметр*. Для упрощения принимается, что фирмы не имеют издержек. Тогда прибыль $G_i = Px_i$, $i = 1, 2, 3$.

Задача каждой фирмы состоит в максимизации целевой функции ($G_i \rightarrow \max$). Фирму представляет группа студентов, принимающих решения об объеме "продаж". Решения принимаются каждой группой независимо от других, обмен

информацией (или, проще, сговор между фирмами) исключен.

Далее проигрывается серия испытаний, результаты которых фиксируются в таблице:

Номер трехчлена	x_1	x_2	x_3	Σx_i	P	G_1	G_2	G_3
1	5	5	10	20	0	0	0	0
2	5	5	8	18	2	10	10	16
3	3	3	3	9	11	33	33	33
4	3	3	7	13	7	21	21	49
...								

Отсюда видно, что, напр., в первом испытании третья фирма выбросила на рынок 10 единиц товара, а на деле свела прибыли всех фирм к нулю (в том числе и свою собственную). А вот в четвертом испытании та же фирма получила высокую прибыль.

Таблица позволяет судить о качестве решений участников эксперимента, регистрация пояснений о причинах принятия тех или иных решений — анализировать мотивы их "*экономического поведения*".

Разумеется, это лишь крайне упрощенный пример. О.э. усложняются введением показателей издержек и производственных мощностей для каждой фирмы, вводятся параметры *инвестиций* (тогда *производственные мощности* могут изменяться в определенных пределах). Строятся модели рынков, включающие не только поставщиков, но и потребителей и т.д. В ряде случаев на основании наблюдений в ходе эксперимента строится математическая модель, которая затем проигрывается на компьютере. Такое соединение натурного и имитационного экспериментов позволяет углублять *анализ* явлений, проверять выводы и *гипотезы*.

ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД [ontological approach] — способ исследования, когда внимание сосредоточено на самих *объектах* исследования (применительно к изучению экономики — на *экономических системах*), а не на *факторах*, воздействующих на эти объекты. Ср. *Каузальный подход*.

ОПЕРАТИВНО-КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ [production scheduling] — обеспечение синхронной работы взаимодействующих участков для надежного функционирования всего *экономического объекта* (цеха, предприятия) в целом. Математические задачи О.-к.п. преимущественно решаются на основе моделей *теории расписаний* и *управления запасами*. При этом технологические маршруты обработки расчленяются на отдельные звенья, выступающие по отношению друг к другу как поставщики и потребители, и создаются буферные емкости для промежуточного хранения *запасов ресурсов* и *продуктов*.

Результатом расчетов должны быть оптимальные (как правило, сменные) задания на выполнение необходимых работ, формирование привязанных к точным датам заказов другим экономическим объектам. Существенно различается О.-к.п. производства крупных единичных изделий (строительство кораблей, зданий), где для этого используются методы *сетевого планирования и управления*, массового дискретного производства (здесь главное — нахождение **оптимального цикла** или **ритма**), непрерывного производства, серийного и мелкосерийного производства.

В О.-к.п. нашел применение ряд методов *динамического программирования*.

ОПЕРАТОР [operator] — 1. В общем смысле — правило, переводящее некоторый *объект*, *систему* из одного *состояния* в другое; элемент решения *задачи*.

2. Соответствие между *элементами* двух *множеств* X и Y, относящее каждому элементу x из X некоторый элемент y из Y. Тот же по существу смысл имеют термины "*отображение*", "*операция*", "*преобразование*", "*функция*" (последняя обычно относится к числовым множествам). Пример записи оператора см. в ст. "*Вход и выход системы*". Термин "*линейный оператор*" — см. в ст. "*Отображение*".

ОПЕРАТОРЫ (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ) [economic operators] — то же, что *управляющие параметры* или *инструментальные переменные* в моделях *экономических систем*.

ОПЕРАЦИИ НА ОТКРЫТОМ РЫНКЕ [open market operation] — покупка или продажа центральным *банком* страны правительственных ценных бумаг. Как правило, эти операции осуществляются через *аукцион*.

ОПЕРАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД [operational approach] — способ изучения явлений и событий, при котором они описываются в виде упорядоченной последовательности *признаков*, измеренных характеристик и элементарных действий. *Сложные системы* обычно не поддаются операциональному описанию, поскольку ряд их важных *параметров* определяется недостаточно четко и знания о *структуре* таких систем всегда неполны. Однако, напр., составление *имитационных моделей* требует детальнейшего операционального описания. На его основе только и может быть разработан *алгоритм машинной имитации*.

ОПЕРАЦИОННОЕ УРАВНЕНИЕ СИСТЕМЫ [operational equation] — соотношение между *показателями входа* и *выхода*. Поскольку *система* преобразует поступающую в нее *информацию* (входы) в новую информацию (выходы), то можно установить, какова связь между ними. Это особенно важно тогда, когда система рассматривается в качестве "*черного ящика*", т.е. изучается лишь на основании внешних проявлений ее *функционирования*. Указанная связь описывается **передаточной функцией системы**.

ОПЕРАЦИОННЫЕ ИГРЫ [business games] — то же, что *Деловые игры*.

ОПЕРАЦИЯ [operation] — 1. Совокупность действий, направленных на достижение некоторой *цели*, основное понятие научной дисциплины "исследование операций" (примеры см. в ст. "*Исследование операций*"). То же в *сетевом планировании и управлении — работа*. Математически О. описывается следующими *множествами*: *начальных условий*, характеристик *внешней среды*, *альтернативных* стратегий, предназначенных для достижения цели (или целей) О., а также характеристик этих целей, т.е. ожидаемых *результатов*.

Степень соответствия результата О. поставленной цели характеризуется *критерием эффективности* О. Результат О. зависит от действий *оперирующей стороны*, а также от неконтролируемых *факторов*, создающих обстановку (условия) проведения этой О. **Неконтролируемые факторы** могут быть: а) **фиксированными** (значение их известно); б) **случайными фиксированными** (известен закон их *распределения*); в) **неопределенными**, для которых может быть известна только возможная область изменения (либо в силу ограниченности знаний, либо если эти факторы отражают действие каких-то объектов, независимых от оперирующей стороны и преследующих собственные цели).

2. Элементарная часть процесса *функционирования экономической системы*, стабильная по содержанию и имеющая самостоятельную цель. Характеризуется *множествами* входных *ресурсов*, количественных и качественных характеристик *продуктов*, получаемых в результате ее выполнения, а также допустимых *технологических способов* преобразования ресурсов в продукты.

ОПЕРИРУЮЩАЯ СТОРОНА [operating party] — термин *исследования операций*: лицо или совокупность лиц (*субъект управления*), стремящихся в *операции* к поставленной *цели*. Функция О.с. состоит в выборе некоторых *управлений* из их заданного *множества* с учетом имеющейся в ее распоряжении *информации* об условиях *задачи*.

Ряд авторов, рассматривающих задачу исследования операций как *игру с "природой"*, применяют в том же смысле термин **"игрок"**.

ОПИСАТЕЛЬНАЯ МОДЕЛЬ [description model] — см. *Дескриптивная модель*.

ОПОРНАЯ ГИПЕРПЛОСКОСТЬ [hyperplane of support] — *гиперплоскость*, имеющая общую *точку* или ряд общих точек с границей рассматриваемого *множества* (области), причем такая, что вся эта область лежит по одну сторону от нее. Это в каком-то смысле перенесение геометрического понятия касательной к выпуклой фигуре на плоскости на *многомерное пространство*.

• Гиперплоскость $H = \{x \in E_n \mid (c, x) = h\}$ (см. *Гиперпространство, Гиперплоскость*, а также *Скалярное произведение векторов*) называется **опорной** по отношению к множеству M в его граничной точке x_0, если удовлетворяются следующие условия: $(c, x) \le h$ для всех $x \in M$ и $(c, x_0) = h$ для указанной точки x_0.

На рис. О.5 линия AB — опорная гиперплоскость (опорная прямая) множества X в точке x_0.

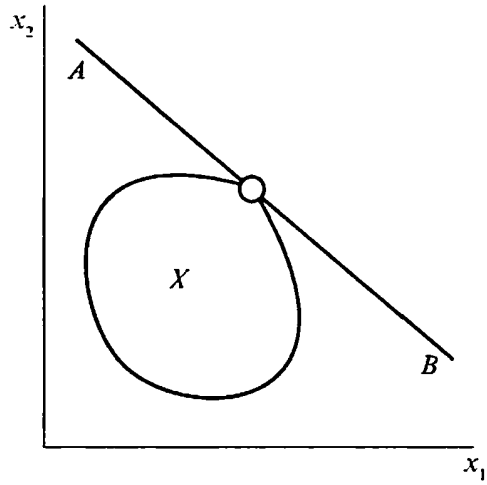


Рис. О.5. Опорная гиперплоскость

О.г. — одно из основных понятий математической интерпретации задач *оптимального программирования* (напр. линия *ММ* на рис. Л.2 к ст. "Линейное программирование" является опорной линией к области допустимых решений, когда достигает в своем движении точки M_0).

ОПОРНЫЙ ПЛАН [basic solution] — см. *Базисное решение.*

ОПРЕДЕЛЕННОСТЬ (В СИСТЕМЕ) [system certainty] — ситуация, когда имеется точная *информация* о возможных *состояниях системы* в случае принятия тех или иных *решений* (понятие, противоположное *неопределенности*). Следовательно, такая система является *детерминированной.*

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ МАТРИЦЫ, ДЕТЕРМИНАНТ [determinant] — число, соответствующее *квадратной матрице* и полученное путем ее преобразования по определенному правилу. Обычное обозначение (для матрицы *A*): det *A*. Напр., определитель (второго порядка) матрицы

$$A = \begin{bmatrix} a_{11}, & a_{12} \\ a_{21}, & a_{22} \end{bmatrix}$$

обозначается

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{11}, & a_{12} \\ a_{21}, & a_{22} \end{vmatrix}$$

и вычисляется следующим образом:

$$\det A = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}.$$

В общем случае (для квадратной матрицы порядка *n*) из *элементов* матрицы *A* сначала составляют все возможные произведения из *n* сомножителей каждое, содержащие по одному элементу из каждой строки и по одному элементу из каждого столбца, затем эти произведения складываются по определенному правилу.

Определитель матрицы, в которой вычеркнуты произвольная строка (напр. *i*-я), и произвольный столбец (напр. *j*-й), называется **минором**. Он имеет $(n-1)$-й порядок, т.е. порядок на 1 меньше, нежели исходный определитель.

Определители используются при *обращении матриц* (см. также *Алгебраическое дополнение*), при решении *систем линейных уравнений*, в частности при решении задач *межотраслевого баланса.*

ОПТИМАЛЬНАЯ (ИЛИ ОПТИМИЗАЦИОННАЯ) ЗАДАЧА [optimization problem] — *экономико-математическая задача*, цель которой состоит в нахождении наилучшего (с точки зрения какого-то *критерия*) распределения наличных *ресурсов.* (Иногда то же: **Экстремальная задача.**) Решается с помощью *оптимальной модели* методами *математического программирования*, т.е. путем поиска максимума или минимума некоторых *функций* или *функционалов* при заданных *ограничениях* (**условная оптимизация**) и без ограничений (**безусловная оптимизация**).

Решение О.з. называется *оптимальным решением, оптимальным планом, оптимальной точкой.*

ОПТИМАЛЬНАЯ (ИЛИ ОПТИМИЗАЦИОННАЯ) МОДЕЛЬ [optimization model] — *экономико-математическая модель*, которая охватывает некоторое число вариантов (*технологических способов*) производства, распределения или *потребления* и предназначена для *выбора* таких значений *переменных*, характеризующих эти варианты, чтобы был найден лучший из них.

В отличие от *дескриптивной* (описательной, балансовой) модели О.м. содержит наряду с *уравнениями*, описывающими взаимосвязи между переменными, также критерий для выбора — *функционал* (или, что то же, *целевую функцию*).

О.м. — основной инструмент *экономико-математических методов*. Обычно они очень сложны, насчитывают сотни и тысячи уравнений и переменных. Но общая структура таких моделей проста. Она состоит из целевой функции, способной принимать значения (на множестве значений переменных) в пределах области, ограниченной условиями задачи (*области допустимых решений*), и *ограничений*, характеризующих эти условия. Целевая функция в самом общем виде в свою очередь состоит из трех элементов: *управляемых* переменных, *параметров* (или также переменных), которые не поддаются управлению (напр., зависящих от *внешней среды*), и формы зависимости между ними (формы функции).

ОПТИМАЛЬНАЯ ОЦЕНКА [optimal valuation, shadow price] — см. *Объективно обусловленные (оптимальные) оценки.*

ОПТИМАЛЬНАЯ ПАРТИЯ ИЗДЕЛИЙ (запускаемых в производство) [optimal batch] — та, при которой *затраты* в расчете на одно изделие минимальны. При решении задачи выбора оптимальной партии принимается, что *себестоимость* складывается из трех компонент:

прямых переменных затрат на изготовление одного изделия — они остаются неизменными при изменении размера партии (поэтому при расчете можно ими пренебречь);

затрат на хранение *запасов* — в расчете на единицу изделий они постоянны, а абсолютная сумма расходов изменяется пропорционально величине запаса (прямая I на рис. О.6);

затрат на переналадку оборудования, его простои при смене партии — эти затраты независимы от размера партии, но в расчете на единицу деталей уменьшаются при увеличении размера партии (кривая II на рис. О.6).

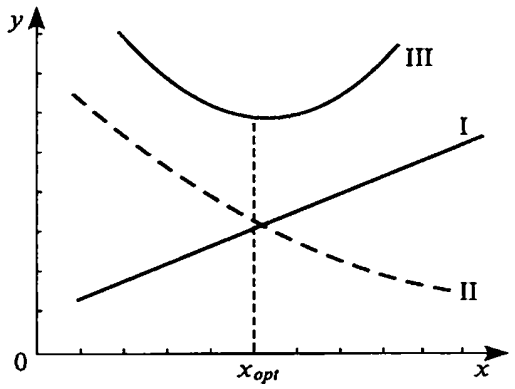


Рис. О.6. Оптимальная партия изделий

Следовательно, чем больше размер партии, тем меньше затраты на переналадку, но тем больше затраты на запасы незавершенного производства (результат этого сочетания показан кривой III). Оптимум, очевидно, находится в точке минимума кривой III.

В простейших случаях найти его можно прямым счетом, однако в реальных условиях производства это возможно лишь с применением методов *математического программирования*. Один из них состоит в следующем: формулируется, исходя из указанных соображений, *функция издержек* на производство и хранение деталей; далее, найдя первую *производную*, приравнивают ее нулю. В найденной точке функция затрат $y = f(x)$ достигает минимума. Полученная формула

$$x_0 = \sqrt{2D\frac{s}{q}}$$

имеет практическое значение. (В этой формуле x_0 — размер оптимальной партии; D — общая (годовая) потребность в деталях данного вида; s — расходы на подготовку оборудования к новой партии; q — расходы на хранение одной детали.)

ОПТИМАЛЬНАЯ ТОЧКА [optimal point] — см. *Оптимальный план.*

ОПТИМАЛЬНАЯ ТРАЕКТОРИЯ [optimal trajectory] — *траектория* развития (*поведения*) системы, обеспечивающая на протяжении изучаемого периода лучшие *результаты* относительно заданного общего *критерия качества системы.*

ОПТИМАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ [optimal planning] — комплекс методов, позволяющих выбрать из многих возможных (альтернативных) вариантов *плана* или программы один оптимальный вариант.

О.п. основано на решении задач *математического программирования, экономико-математическом моделировании* (причем используются два вида моделей: **модели объектов планирования** и про-

цессов планирования — информационные). Оно тесно связано с *оптимальным ценообразованием.*

На начальном этапе развития *экономико-математических методов* в бывш. СССР основное внимание было обращено именно на проблемы О.п.: казалось, что разработка *оптимального плана* — гарантия успешного роста экономики. Это вполне укладывалось в рамки господствовавшей тогда идеологии централизованного планирования экономики: отсюда применявшийся *В.С. Немчиновым* термин "**планометрия**". Впоследствии исследования охватили также проблему оптимизации *экономического механизма* в целом. Это означало, что вместо теории О.п. была выдвинута идея разработки *системы оптимального функционирования социалистической экономики (СОФЭ)*, в которую вопросы О.п. вошли как важная составная часть.

ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [optimal programming] — применение в экономике методов *математического программирования*. Часто эти термины определяют как однозначные. Однако, по-видимому, правильнее другое толкование: О.п. включает, с одной стороны, экономические дисциплины, использующие математику (способы разработки *планов* и *программ*, т.е. *оптимальное планирование*, методы *регулирования* хозяйственной деятельности, расчета оптимальных *цен* и т.п.), а с другой — собственно математическое программирование, которое применяется как в экономике, так и за ее пределами.

О слове "программирование": оно означает здесь распределение ограниченных *ресурсов* наилучшим образом для достижения поставленных *целей* и, следовательно, имеет чисто экономический смысл.

Подробнее см. в ст. "*Математическое программирование*".

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ [optimal resource allocation] — такое распределение ограниченных *ресурсов*, которое обеспечивает их наилучшее использование с точки зрения заданного *критерия оптимальности*. Задачи О.р.р. (распространено также несколько более широкое понятие — **эффективное распределение ресурсов**) решаются с помощью моделей *линейного* и *нелинейного программирования*, с конечным и бесконечным числом *входов* и *выходов*, моделей свободной *конкуренции* (конкурентного рыночного *равновесия*), моделей с централизованной и децентрализованной *информацией* и др. За "вклад в теорию оптимального распределения ресурсов" в 1975 г. были награждены Нобелевской премией основоположники этого направления *Л.В. Канторович* и *Т. Купманс*.

За последние десятилетия на Западе развиваются информационные и мотивационные аспекты теории О.р.р. Это означает, что, во-первых, оптимальное (эффективное) распределение невозможно без полноценной информации, прежде всего о ценах и рынках и, во-вторых, при распределении ресурсов решающую роль имеют стимулы, которыми руководствуются его участники. Эти стимулы совершенно различны в условиях централизованного *планирования* и конкурентного *рынка*.

ОПТИМАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ [optimal solution] — *решение*, которое минимизирует или максимизирует (в зависимости от характера *задачи*) *критерий качества оптимизационной модели* (*критерий оптимальности*) при заданных условиях и *ограничениях*, представленных в этой модели. Но поскольку модель никогда не бывает точным описанием задачи (см. *Адекватность модели*), то и полученное на ее основе решение также не является обязательно наилучшим решением реальной задачи. И все же оно лучше любого другого решения, полученного иными методами и с другими критериями (см., напр., *Сатисфакция*). Подробнее см. в ст. "*Решение*".

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ [optimal control] — 1. Основное понятие *математической теории оптимальных процессов* (принадлежащей разделу математики под тем же названием — О.у.); означает *выбор* таких *управляющих параметров*, которые обеспечивали бы наилучшее с точки зрения заданного *критерия* протекание *процесса* или, иначе, наилучшее *поведение системы*, ее развитие к *цели* по *оптимальной траектории*. Эти управляющие параметры обычно рассматриваются как *функции времени*, что означает возможность их изменения по ходу

процесса для выбора на каждом этапе их наилучших (оптимальных) значений.

2. В рыночной экономике оптимальное управление подразумевает использование таких инструментов государственного *регулирования*, которые приводят к оптимальному *экономическому росту* страны и подъему благосостояния ее населения.

Для (регулируемого) рыночного хозяйства управляющими параметрами могут быть *налоги* и налоговые льготы, антимонопольное законодательство (см. *Монополия*), оптимальное распределение *капиталовложений* в новые отрасли производства и т.д.

ОПТИМАЛЬНОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ [optimal functioning of an economic system] — режим *функционирования экономической системы*, при котором все *ресурсы* общества используются наиболее полно и эффективно в целях удовлетворения *потребностей* всего общества и каждого из его живущих и будущих членов. Подробнее см. *Теория оптимального функционирования социалистической экономики, Функционирование экономической системы.*

ОПТИМАЛЬНОЕ ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ [optimal pricing] — механизм формирования *цен*, основанный на принципах теории *оптимального программирования*. Разработка концепции О.ц., которая велась в рамках *теории оптимального функционирования экономики*, была важным этапом в истории научной разработки проблем ценообразования в бывш. СССР.

Концепция О.ц. в отличие от господствовавшего *затратного принципа ценообразования* основывала формирование цен на факторе *эффективности потребления* продукции при согласованном *спросе* и *предложении*, а математически — на расчете *оптимальных оценок в народнохозяйственной модели математического программирования*. Предполагалось, что такие цены должны получаться одновременно с решением *плановой задачи* (составлением *народнохозяйственного оптимального плана*) и разработкой системы экономических *нормативов* (в нее входят и цены).

Теоретически возможности для создания такой системы в условиях планового хозяйства были, но реальная экономика куда сложнее, чем любая математическая схема. Поэтому в качестве промежуточных этапов перехода к системе О.ц. предлагались компромиссные, паллиативные методы построения цен. Причем главным направлением здесь являлся все более последовательный и полный учет потребительских свойств продукции (ее качества, эффективности использования), а также соотношения *спроса* и *предложения*.

Эти требования учитывались в т.н. **концепции цен плановой сбалансированности**, разработанной в ЦЭМИ под руководством акад. АН СССР *Н.Я. Петракова* (впервые опубликована еще в 1973 г.).

ОПТИМАЛЬНОСТЬ ПО ПАРЕТО [Pareto optimum]. Выдающийся итальянский экономист *В. Парето* в начале XX в. математически сформулировал один из самых распространенных *критериев оптимальности*, предназначенный для того, чтобы проверить, улучшает ли предложенное изменение в экономике общий уровень благосостояния.

Критерий Парето формулируется им просто: "Следует считать, что любое изменение, которое никому не причиняет убытков и которое приносит некоторым людям пользу (по их собственной оценке), является улучшением". Этот критерий имеет весьма широкий смысл. Он применяется при решении таких *задач*, когда *оптимизация* означает улучшение одних *показателей* при условии, чтобы другие не ухудшались, а также таких, когда реализуется *композиционный подход* к построению плана развития *экономической системы*, учитывающий интересы составляющих ее *подсистем* (групп *экономических объектов*).

Приведенное выше определение можно формализовать следующим утверждением: *состояние* экономики S^* считается **лучшим по Парето**, чем другое состояние S_1, если хотя бы один *экономический субъект* предпочитает S^*, а все остальные по меньшей мере не делают различий между этими состояниями, но в то же время нет таких, кто предпочитает S_1 состоянию S^*. Последнее **безразлично по Парето** относительно состояния S_1, если все экономические субъекты не делают между ними различий; наконец, оно **оп-**

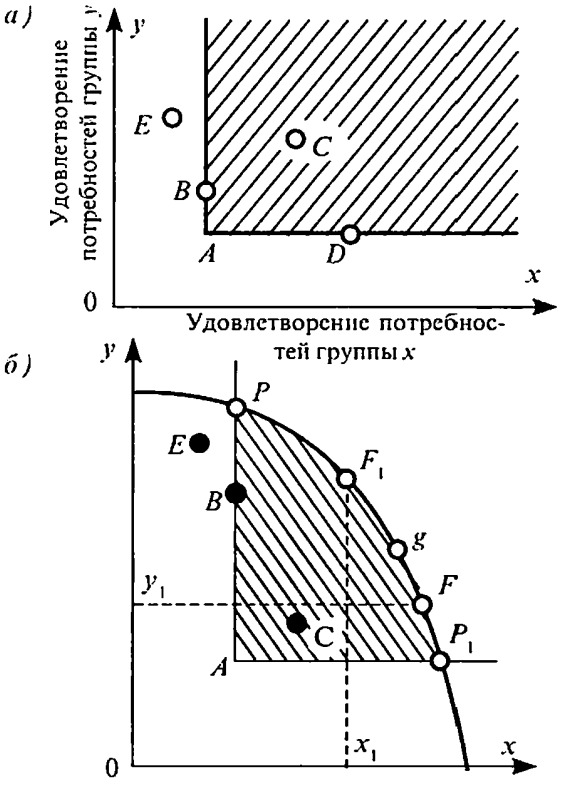


Рис. О.7. Оптимальность по Парето

тимально по Парето, если не существует такого *допустимого состояния* экономики, которое было бы лучше, чем это.

Критерий Парето неприменим к весьма распространенным ситуациям, при которых экономическое мероприятие, приносящее пользу одним, в то же время наносит ущерб другим. На рис. О.7*а* точкой *A* показано исходное состояние экономической системы, состоящей из двух подсистем (группы *X* и *Y*). Улучшают его лишь те решения, которые приводят систему в любую точку, лежащую в заштрихованной области и на ее границах (напр., точки *B*, *C*, *D*). Решение, обозначенное точкой *E*, не удовлетворяет требованию Парето, несмотря на значительный рост удовлетворения потребностей членов группировки *Y*: он достигается за счет снижения уровня благосостояния группировки *X*.

Если x_1 и y_1 (на рис. О.7*б*) соответственно отображают максимальные значения *целевых функций* подсистем *X* и *Y* при их независимом друг от друга функционировании, то участок FF_1 множества Парето (недостижимый для каждой из них в отдельности) заинтересовывает их в совместной деятельности. Этот участок называется **ядром экономической системы**. Чем теснее взаимозависимы подсистемы, тем меньше различия между множеством Парето ("оптимумом по Парето") и ядром системы. Выбор при планировании единственного наилучшего *плана* (напр., *точки g*) — вопрос согласования или, как говорят, "устройства" экономического механизма. Напр., такой точкой может быть точка *равновесия по Нэшу*.

Таким образом, оптимумов по Парето может быть много, но существенно меньше, чем вообще вариантов развития системы; оптимумов по Парето, входящих в ядро, еще меньше, и все это, в частности, позволяет сужать выбор вариантов, подлежащих рассмотрению в процессе оптимального *композиционного планирования*. (Те же рассуждения применимы и к анализу *некооперативных игр*.)

ОПТИМАЛЬНЫЕ ОЦЕНКИ [optimal valuations] — см. *Объективно-обусловленные (оптимальные) оценки*.

ОПТИМАЛЬНЫЙ ПЛАН [optimal plan] — 1. Наилучший с точки зрения выбранного *критерия* вариант развития экономики в целом или отдельного хозяйственного *объекта*. На уровне народного хозяйства разработку О.п. можно представить себе двояко: с одной стороны, как *выбор* одного из ряда допустимых вариантов этого плана, с другой — как процесс согласования планов (**условно-оптимальных**), полученных при решении отдельных моделей, входящих в *комплекс моделей* народнохозяйственного плана. В последнем случае О.п. определяется как наиболее выгодный для всех организаций, работающих в условиях самоокупаемости и взаимной ответственности.

2. Наилучшее *распределение ресурсов* в задаче *математического программирования* (напр., *линейного программирования*); иными словами — решение этой задачи.

О.п. (как и всякий план) отображается в *экономико-математических моделях вектором* (*точкой пространства производственных возможностей*). Отсюда распространенный термин "**оптимальная точка**", что означает О.п. См. также *Оптимальное планирование*.

ОПТИМАЛЬНЫЙ ПЛАН ПОТРЕБЛЕНИЯ [optimum consumption plan] — точка касания *бюджетной линии* и *кривой безразличия* (рис. О.8), поскольку каждый индивид в рамках *бюджетного ограничения* стремится распределить свой доход между разными потребительскими *благами* таким образом, чтобы максимизировать *полезность*. Полезность, следовательно, выступает здесь *критерием* оптимального *распределения ресурсов* в условиях, когда рыночные *цены* и *доход* индивида заданы извне. О.п.п. изменяется в зависимости от соотношений цен и доходов.

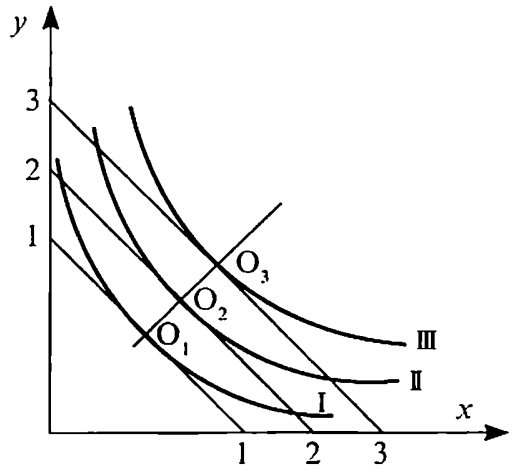


Рис. О.8. Оптимальный план потребления:

Точки касания *кривых безразличия* и *бюджетных линий* — оптимальные планы потребления при заданных уровнях *дохода* (бюджетных ограничениях). I, II, III — кривые безразличия; 1, 2, 3 — бюджетные линии

ОПТИМИЗАЦИОННАЯ ЗАДАЧА — см. *Оптимальная задача.*

ОПТИМИЗАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ — См. *Оптимальная модель.*

ОПТИМИЗАЦИЯ [optimization] — 1. Процесс нахождения *экстремума функции*, т.е. выбор наилучшего варианта из *множества* возможных, процесс выработки *оптимальных решений.*

2. Процесс приведения *системы* в наилучшее (оптимальное) *состояние.*

Иначе говоря, первое определение трактует термин "О." как факт выработки и принятия *оптимального решения* (в широком смысле): мы выясняем, какое состояние изучаемой системы будет наилучшим с точки зрения предъявляемых к ней требований (*критерия оптимальности*) и рассматриваем такое состояние как *цель*. В этом смысле применяется также термин "**субоптимизация**" в случаях, когда отыскивается *оптимум* по какому-либо одному критерию из нескольких в *векторной задаче оптимизации* (см. *Оптимальность по Парето, Векторная оптимизация*).

Второе определение имеет в виду процесс выполнения этого *решения*, т.е. перевод *системы* от существующего к искомому оптимальному состоянию.

В зависимости от вида используемых критериев оптимальности (*целевых функций* или *функционалов*) и *ограничений модели* (множества допустимых решений) различают *скалярную О., векторную О., многокритериальную О.*, стохастическую О. (см. *Стохастическое программирование*), гладкую и негладкую (см. *Гладкая функция*), дискретную и непрерывную (см. *Дискретность, Непрерывность*), выпуклую и вогнутую (см. *Выпуклость, вогнутость*) и др. Численные методы О., т.е. методы построения *алгоритмов* нахождения оптимальных значений *целевых* функций и соответствующих точек области допустимых значений, — развитый отдел современной вычислительной математики. См. *Оптимальная задача.*

ОПТИМИЗАЦИЯ НА СЕТЯХ [network optimization] в *системах сетевого планирования и управления (СПУ)* — улучшение *плана*, сформулированного *сетевым графиком* или заменяющим его *алгоритмом* анализа комплекса *работ. Критериями* оптимизации могут быть время завершения комплекса работ (выполнение плана в срок), минимум *затрат* на их выполнение и др. Как правило, временные и затратные критерии противоречат друг другу (форсирование работ требует дополнительных затрат), и потому одной из типичных задач *исследования операций* является выяснение того, какие дополнительные средства и в какие работы следует вложить, чтобы общее время выполнения комплекса работ было не больше заданной величины. Возможна и обратная постановка задачи: до каких пределов можно увеличить время выполнения комплекса в целом (и отдельных работ), чтобы полученная экономия средств была максимальной.

В простых случаях такие задачи решаются методами *линейного программирования*.

Оптимизация в сетевом планировании при случайной продолжительности работ (т.е. когда фактическое время выполнения работ заранее в точности неизвестно) требует использования приемов *математической статистики* (в частности, распространено применение *метода Монте-Карло*).

ОПТИМИЗИРУЕМАЯ СИСТЕМА [optimizing system] при решении оптимальных задач — совокупность входящих в расчет *объектов* и их связей с внешним миром, *средой*. Обычно требуется серьезный анализ для правильного выделения (иногда говорят — **локализации**) О.с. Напр., возможно ли решать изолированно задачу размещения и развития угольной промышленности в стране? Да, такие задачи могут решаться. Но ясно, что их результаты будут ненадежны, пока мы не свяжем их с размещением и развитием газовой, нефтяной промышленности. Открытие нового крупного газового месторождения может сделать нецелесообразным строительство шахт, вполне выгодных с точки зрения отдельно взятой "угольной" задачи. Поэтому оптимизация в рассматриваемом случае может быть достигнута только в комплексе — как задача обеспечения страны топливом и энергией в целом.

Для определения круга объектов, входящих в О.с., применяют следующее правило: при дальнейшем ее расширении не должны существенно изменяться выводы об *эффективности* объектов, входящих в нее. Это выясняется с помощью изучения реальных связей в народном хозяйстве и предварительных расчетов.

ОПТИМУМ, ОПТИМАЛЬНОСТЬ [optimum, optimality] — с точки зрения математики, оптимум *функции* есть такое ее экстремальное значение (см. *Экстремум функции*), которое либо больше других значений той же функции (тогда это **глобальный** или, лучше, **абсолютный максимум**), либо меньше других значений — тогда это **глобальный (абсолютный) минимум**. Если трактовать наибольшее или наименьшее значение каких-то экономических характеристик как наилучшее (в том или ином смысле), то мы придем к фундаментальным понятиям *экономико-математических методов* — понятиям оптимума и оптимальности.

Термин "оптимум" употребляется по меньшей мере в трех значениях: 1) наилучший вариант из возможных *состояний системы* — его ищут, "решая задачи на О."; 2) наилучшее направление изменений (*поведения*) системы ("выйти на О."); 3) *цель* развития, когда говорят о "достижении О.".

Термин "оптимальность" ("оптимальный") означает характеристику *качества* принимаемых *решений* (*оптимальное решение задачи, оптимальный план, оптимальное управление*), характеристику состояния системы или ее поведения (*оптимальная траектория, оптимальное распределение ресурсов, оптимальное функционирование системы*) и т.п.

Это не абсолютные понятия: нельзя говорить об оптимальности вообще, вне условий и без точно определенных *критериев оптимальности*. Решение, наилучшее в одних условиях и с точки зрения одного критерия, может оказаться далеко не лучшим в других условиях и по другому критерию. К тому же следует оговориться, что в реальной экономике, поскольку она носит недетерминированный характер, оптимальное решение на самом деле не обязательно наилучшее. Приходится учитывать также фактор *устойчивости решения*. Может оказаться так, что оптимальный расчетный план неустойчив: любые, даже незначительные, отклонения от него могут привести к резко отрицательным последствиям. И целесообразно будет принять неоптимальный, но зато устойчивый план, отклонения от которого окажутся не столь опасными. (Нетрудно увидеть, что здесь происходит некоторая замена критериев: вместо критерия максимума рассматриваемого показателя вводится критерий надежности плана.)

• В *общей задаче математического программирования вектор переменных* является точкой **глобального О.** (решением задачи), если он принадлежит *допустимому множеству* и *целевая функция* принимает на этом множестве значение, не меньшее (при за-

даче на максимум) или не большее (при задаче на минимум), чем в любой другой допустимой *точке* (см. *Экстремум функции*). Соответственно, точкой **локального О.** является вектор инструментальных переменных, принадлежащий допустимому множеству, на котором значение функции больше (меньше) или равно значениям функции в некоторой малой окрестности этого вектора. Очевидно, что глобальный О. является и локальным: обратное же утверждение было бы неверным. Для функции одной *переменной* это можно показать на рис. О.9, где $F(x) = y$ — целевая функция; x — *инструментальная переменная*.

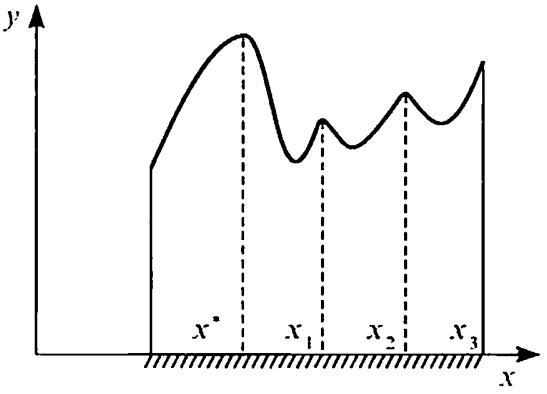


Рис. О.9. Глобальный и локальные оптимумы

Проверка оптимальности, вытекающая из сказанного: если небольшое передвижение от проверяемой точки уменьшает (для задачи максимизации) целевую функцию (функционал), то это О. Такое правило, однако, относится лишь к *выпуклой области* допустимых решений. Если она невыпуклая, то данная точка может оказаться лишь локальным О. (см. *Градиентные методы*).

Выделяется два типа оптимальных точек: **внутренний** и **граничный** О. (на рис. О.9 точка x_3 — локальный граничный О., точки x_1, x_2 — внутренние локальные, а x^* — внутренний глобальный О.). В первом случае возможно нахождение О. путем дифференцирования функции и приравнивания нулю *производной* (или частных производных для функции многих переменных). Во втором случае этот метод неприменим (он неприменим также в случае, если функция негладкая) (см. *Гладкая функция*).

Если оптимальная точка единственная, то имеем **сильный О.**, в противоположном случае — **слабый О.** Соответствующие термины применяются как к глобальному (абсолютному), так и к локальному О.

См. *Глобальный критерий, Народнохозяйственный критерий оптимальности, Оптимальное функционирование экономической системы, Оптимальность по Парето, Принцип оптимальности, Социально-экономический критерий оптимальности.*

ОПЦИОН [option] — один из *производных финансовых инструментов*, соглашение о том, что потенциальному покупателю (или потенциальному продавцу) предоставляется право приобрести (или продать) данный *товар* или ценную бумагу в определенный срок и по согласованной *цене*. Это означает, что, напр., в случае повышения в процессе торговли цены на выбранный покупателем товар покупатель может выиграть разницу в цене. На рынке ценных бумаг О. называют право купить или продать ценные бумаги по установленному курсу, обусловленное уплатой специальной премии. Различают **опционы на продажу** [put option] и на **покупку** [call option], а также **двусторонние** [double option].

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА (ОРГСТРУКТУРА) [organizational structure] — *структура объекта управления* (по другим определениям — структура *экономической системы, организации* как таковой), в которой элементами являются подразделения или отдельные участники системы, а связи выражают включенность участников или подразделений в другие подразделения. (См. также *Структура системы.*) Структура может рассматриваться как установившаяся *модель* технико-технологических, экономических и других взаимодействий между *элементами* организации — ее подразделениями и отдельными людьми, специализированными на определенных видах деятельности. Это не означает, впрочем, что она постоянна: напротив, она видоизменяется, совершенствуется в соответствии с меняющимися условиями функционирования системы.

По характеру специализации, видам деятельности различается разделение труда: **вертикальное** — по уровню и **горизонтальное** — по функциям. Распространенные О.с. управления — **линей-**

ные, функциональные, функционально-линейные, программно-целевые. В чистом виде они почти не встречаются, в реальной практике преобладают смешанные формы.

Способы формирования (иногда говорят: "**проектирования**") О.с. можно разбить на два класса: процедуры, носящие в основном качественный характер (использование накопленного опыта, общие соображения и т.п.), и процедуры, основанные на использовании формальных моделей. Последние в свою очередь делятся на три группы: 1) отображающие регрессионные зависимости (см. *Регрессия*) между *параметрами* объекта управления и системы управления им; 2) *оптимизационные модели* (в которых характеристики О.с. непосредственно связываются с показателями *эффективности* функционирования организации); 3) модели построения структур, созданные на основе косвенных *критериев* их качества.

ОРГАНИЗАЦИЯ [organization] — 1. О. *системы* — совокупность *структуры* системы и способов функционирования ее *элементов*. (Определение это не единственное: в ряде работ термины "О." и "структура" в этом смысле отождествляются.)

Применительно к социальной системе это означает следующее: О. есть, во-первых, объединение людей в группы; во-вторых, интеграция их деятельности (люди работают вместе, сообща); в-третьих, интеграция их целей (люди работают для достижения общей цели). См. также *Институциональный подход к экономике*.

2. То же, что управляющая подсистема некоторой *системы*. В применении к экономике это соответствует общеупотребительному слову "О." (министерство, контора и т.п.).

ОРИГИНАЛ [original] — см. *Гомоморфизм*.

ОРТ [ort] — см. *Базис векторного пространства*.

ОРТОГОНАЛЬНОСТЬ [orthogonality] — "обобщение (часто синоним) понятия перпендикулярности"[52], распространенное с двух- или трехмерного пространства на различные математические объекты *пространств* любой размерности (см. *Многомерное (n-мерное) пространство*). Напр., два *вектора* ортогональны, если их *скалярное произведение* равно нулю; две *квадратные матрицы* ортогональны, если одна из них — *транспонированная матрица* по отношению к другой и их перемножение дает *единичную матрицу*.

ОСНОВНЫЕ ЦЕНЫ [basic prices] — применяемые в анализе *валового внутреннего продукта* специально сконструированные цены, включающие субсидии на продукты и импорт, но не включающие *налоги* на них. Их называют также "О.ц. по использованию".

ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ, ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ [fixed capital, fixed assets] — "одна из составляющих (другая — капитал оборотный) производительного капитала, полностью и многократно используемая в производстве товара, переносящая свою стоимость на новый продукт по частям в течение длительного срока и возвращаемая предпринимателю в денежной форме также по частям"[53]. Часто это понятие трактуется так: О.к. — материальные *активы*, используемые в деятельности *фирмы*, однако при нормальном течении событий не предназначенные для потребления или превращения в денежную наличность. Термины О.к. и О.ф. относятся к принадлежащим *фирме* или иному *экономическому объекту* материально-вещественным ценностям, действующим в течение длительного времени. Сюда включаются здания, сооружения, машины, оборудование и транспортные средства, рабочий и продуктивный скот и др. В ходе экономических реформ в России к этому перечню начинает присоединяться и *земля* (стоимость которой прежде не учитывалась при оценке основных фондов).

О.ф. разделяются на **производственные и непроизводственные**. О.ф. в денежном выражении — **основные средства**.

Срок службы О.ф. определяет **скорость их оборота и норму** (процент) их ежегодного выбытия — элемент ряда *ди-*

[52] МЭС. С. 440.

[53] ФКЭС. С. 389.

намических моделей экономики. См. *Воспроизводственная структура*, *Капитал*, *Стадийный подход*.

ОСТАТОК[residual] — см. *Возмущение*, *Ошибка*.

ОТЕЧЕСТВЕННОЕ (ВНУТРЕННЕЕ) ПРОИЗВОДСТВО [domestic production] — в *системе национальных счетов* — *продукция*, производимая на территории данной страны, независимо от того, каким странам принадлежат предприятия и рабочие каких стран участвуют в производственном процессе. См. *Валовой внутренний продукт*.

ОТКЛИК [response] (реакция) — термин *планирования эксперимента*, выходная (*эндогенная*) *переменная*, характеризующая *систему*, изучаемую в эксперименте. *Функция*, соединяющая *вектор экзогенных* или входных переменных (*факторов*) x с откликом Y в уравнении $Y = \varphi(x)$, называется **поверхностью О.** или **поверхностью реакции**.

Любой эксперимент — реальный или имитационный (машинный) — можно в самом упрощенном виде отобразить таким **уравнением отклика** (*имитационной моделью*). Если в реальном эксперименте изучается, напр., воздействие метода премирования рабочих за качество продукции, то факторами будут уровни, условия и другие характеристики премий, уровни квалификации и другие особенности рабочих и т.д.; О. — тот или иной *показатель* качества продукции, являющийся результатом действия указанных факторов. Функция φ — собственно то, что мы обычно ищем в подобном эксперименте — степень воздействия факторов; в данном случае — зависимость *результатов* от использования той или иной системы премирования.

ОТКРЫТАЯ МОДЕЛЬ [open model] — *модель*, в которой учитывается взаимодействие моделируемого *объекта* с *окружающей средой* (внешние *связи*), в отличие от *закрытой модели*, где такие связи не принимаются во внимание (ср. *Открытая система*). Напр., в О.м. экономики страны вводятся *показатели*, характеризующие ее *экспорт* и *импорт*, или, скажем, такие внешние связи, как туризм, вывоз *капиталов*. Чем модель более открыта, тем больше число возможных вариантов ее *поведения*, тем шире, следовательно, *область допустимых решений* при планировании и вообще — при принятии управляющих *решений*.

Существуют О.м. народного хозяйства, в которых предполагается, что *конечное потребление* находится вне изучаемой сферы. В них конечные *продукты* как бы экспортируются потребителям (т.е. выводятся за пределы модели).

ОТКРЫТАЯ СИСТЕМА [open system] — *система*, которая взаимодействует с окружающей ее *средой* в каком-либо аспекте: информационном, энергетическом, вещественном и т.д. Такие системы отображаются обычно *открытыми моделями*, но могут для этой цели в известных условиях применяться и *закрытые модели*. В этих случаях *воздействиями* среды на *входы* системы и воздействиями системы на среду (ее *выходами*) пренебрегают (если очевидно, что такое упрощение не приведет к слишком сильному искажению *задачи*).

Поведение О.с. определяется ее *начальным состоянием*, изменением характеристик ее *элементов* или *структуры* связей между ними, а также внешними управляющими и возмущающими воздействиями.

Экономическая система обычно рассматривается как О.с.: она выступает как составная часть (*подсистема*) более общей — **социально-экономической системы**.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЦЕНА [relative price] — *цена товара* или *услуги*, исчисленная в отношении к цене какого-либо иного товара или услуги. На анализе О.ц. основывается потребительский *выбор* между товарами. Эти *показатели* также применяются в межстрановых сопоставлениях уровня жизни, валютных сравнениях и т.п.

ОТНОСИТЕЛЬНО ОБОСОБЛЕННАЯ СИСТЕМА (ОТНОСИТЕЛЬНО ИЗОЛИРОВАННАЯ) [~ relatively isolated system] — *система*, связанная со *средой* малым числом *входов* и *выходов*. Такие системы *экономическая кибернетика* изучает чаще всего, поскольку они, будучи *открытыми системами*, отличаются от других открытых систем (имеющих многообразные внешние связи), которые трудно

изучать и моделировать. В то же время О.о.с. не являются замкнутыми (изолированными) — последние изучаются и моделируются проще, но зато более далеки от действительности.

ОТНОШЕНИЕ IS—LM [IS—LM diagram] — см. *Анализ кривых IS—LM.*

ОТОБРАЖЕНИЕ [mapping, transformation] — в самом общем смысле это правило, по которому *элементам* одного *множества* ставятся в соответствие элементы другого множества. Поэтому иногда говорят, что отображение — это *кортеж*, состоящий из трех элементов: **множества определения, множества значений** и **закона преобразования** первого множества во второе.

О. какого-либо множества в множество действительных или комплексных чисел обычно называют *функцией*, хотя иногда термин "функция" употребляют вообще как синоним слова "О.".

Если О. f ставит в соответствие элементу $x \in A$ элемент $f(x) \in B$, то $f(x)$ называют **образом** x, а x — **прообразом** $f(x)$. Каждому О. соответствует **обратное** О. $f^{-1}(x)$, ставящее в соответствие каждому образу его прообраз.

Если любому прообразу соответствует единственный образ, то О. называется **однозначным**; если, кроме того, любому образу соответствует единственный прообраз, то О. называется **взаимно однозначным**. Напр., функция $y = x^2$ есть однозначное О. числовой оси на множество положительных чисел, но так как каждому положительному числу y соответствуют два числа, т.е. $\pm\sqrt{y}$, то эта функция не взаимно однозначная. Пример взаимно однозначной функции: $y = x$.

В экономике встречаются О., ставящие в соответствие единственному элементу много других. Напр., простое бюджетное ограничение (см. *Бюджетная линия*) записывается так:

$$x_1 p_1 + x_2 p_2 = z.$$

Единственному значению дохода z соответствует в этом случае бесконечное число возможных значений затрат x_1, x_2. Такие О. называют **соответствиями, многозначными функциями** или **точечно-множественными О.**

В *экономико-математических исследованиях* чаще всего используются О. одного *многомерного пространства* V в другое U.

Такие О. называются *вектор-функциями*, так как элементы каждого из этих пространств — **векторы**.

Над векторами можно производить определенные действия: векторы можно складывать ($a + b$) и умножать на *скаляр* (αa). Поэтому большую роль играют О., сохраняющие эти операции:

$$L(a + b) = L(a) + L(b),$$
$$L(\alpha a) = \alpha L(a).$$

Такие О. называются **линейными** О. или же **линейными операторами**.

Множество элементов из V, образом которых при линейном О. оказывается нуль пространства U, называется **ядром линейного отображения** L и обозначается Ker L.

ОТРАСЛЕВЫЕ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА [sectoral planning problems] — *экономико-математические задачи* расчета оптимальных направлений развития отраслей (в ряде случаев — подотраслей и производств). Наибольшее развитие получили в условиях т.н. отраслевой системы управления в СССР в 70— 80-х гг. При этом, как правило, достигался экономический эффект от 5 до 15% (для сопоставимых условий) по сравнению с традиционными методами. Эта работа опиралась на созданные усилиями ЦЭМИ, Института экономики и организации производства СО АН и СОПСа "Основные методические положения оптимизации развития и размещения производства" (1978 г.).

Методы решения отраслевых задач применимы (и действительно применяются во многих странах) при планировании деятельности крупных концернов, корпораций, фирм, при государственном *программировании* и *планировании* развития экономики. Решением задач отраслевой оптимизации достигаются следующие цели (они по-разному комбинируются в разных задачах): выбор наиболее экономичного варианта строительства, реконструкции и расширения новых предприятий, выбор их территориального размещения, расчет их оптималь-

ных размеров, оптимальная специализация производства и установление кооперационных связей, выбор наиболее совершенной технологии и др. Важная область отраслевой оптимизации — выбор наилучшей номенклатуры выпускаемых изделий с учетом различий *экономического эффекта* от их применения для различных целей (**задачи оптимизации структуры производства**).

В качестве *критерия оптимальности* в большинстве отраслевых задач выступает *минимум затрат* на заданный объем *конечного продукта* рассматриваемой производственной системы. Применяются *экономико-математические модели* разных типов: *динамические и статические, детерминированные и вероятностные, однопродуктовые и многопродуктовые, с дискретными и непрерывными переменными, производственные функции, производственно-транспортные задачи* и, наконец, по характеру отображения хозяйственных связей — *матричные* и *сетевые модели*.

ОТРАСЛЬ [branch, industry] — 1. Совокупность *фирм*, выпускающих на *рынок* один *товар* или один вид *услуг*, конкурирующих между собой на рынке этого товара (услуги). В этом смысле применяются показатели *концентрации производства* (доли фирмы в общем производстве данного товара), *концентрации рынка* (доли фирм, доминирующих на рынке данной О.), отраслевого *предложения*, отраслевого *спроса* и др.

2. Совокупность производств, прямо (а иногда и косвенно) связанных с выпуском однородных товаров и услуг: как это было, напр., в СССР, где управление строилось по таким О., называемым **административными**.

3. См. *Межотраслевой баланс, Чистые и хозяйственные отрасли*.

ОТЧЕТНЫЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ БАЛАНС [reporting intersectoral balance] — *межотраслевой баланс*, составляемый на основе статистических *данных* и предназначенный для *анализа* реальных экономических соотношений, складывающихся в тот или иной период *времени*. По нему можно определить, сколько продукции промышленности затрачивается в сельском хозяйстве и, наоборот, сколько сельскохозяйственных продуктов перерабатывается промышленностью, какая доля промышленной продукции идет на нужды *потребления*, а какая — на *накопление* и т.д. С помощью такого баланса можно подсчитать ряд *параметров*, т.е. соотношений, характеризующих *эффективность общественного производства* (напр., сложившееся отношение между накоплением и потреблением, перераспределение и использование *национального дохода*, затраты труда, фондов и материалов на получение *совокупного общественного продукта* и национального дохода и т.д.). Сопоставляя О.м.б. за ряд лет, можно изучать закономерности изменения различных *показателей*.

ОЦЕНИВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ — см. *Оценка параметров модели*.

ОЦЕНКА [estimation] — понятие *математической статистики, эконометрики*, метрологии, квалиметрии и других дисциплин, по-разному определяемое в каждой из них. С помощью **экономических О.** характеризуется и соизмеряется *эффективность* различных *ресурсов* (см. *Оценка природных ресурсов, Оценка трудовых ресурсов*, а также *Объективно обусловленные оценки, Нормативы*). **Статистическая О.** определяется как "функция от результатов наблюдений, применяемая для оценки неизвестных параметров распределения вероятностей изучаемых случайных величин"[54].

О. применяются для количественного определения *параметров экономико-математических моделей* с помощью статистического преобразования выборочной (наблюдаемой) *информации*. Применяются **точечная О.** и **интервальная О.** См. также *Выборка, Метод наименьших квадратов, Метод максимального правдоподобия, Оценка параметров модели*.

ОЦЕНКА БИЗНЕСА [business valuation] (точнее — **оценка стоимости бизнеса**) — акт, процесс, а также результат определения стоимости *фирмы*, иного бизнеса (крупного или малого). Здесь стоимость — несколько расплывчатое и неуловимое понятие, его смысл меняется в

[54] СЭС. С. 1270.

зависимости от ситуации. Вот некоторые из распространенных вариантов[55]:

а) **Обоснованная рыночная стоимость** (Fair market value);
б) **Обоснованная стоимость** (Fair value);
в) **Инвестиционная стоимость** (Investment value);
г) **Действительная стоимость** (Intrinsic value);
д) **Стоимость действующего предприятия** (Going concern value);
е) **Ликвидационная стоимость** (Liquidation value);
ж) **Балансовая стоимость** (Book value).

Уже этот перечень определений стоимости, применяющихся в разных ситуациях и для разных целей, показывает, сколь сложна задача О.б. Между тем она за последние десятилетия развилась в разветвленную область экономической науки, широко использующую количественные, в том числе математические, методы. Выработаны многочисленные методики оценки, разного рода коэффициенты и нормативы, накапливаются *массивы данных* для типизации и сравнения оцениваемых объектов, которыми могут быть как стоимость целых фирм и предприятий, так и стоимость долей собственности, принадлежащих отдельным акционерам и, наконец, стоимость отдельных *акций*.

При всем многообразии методов и подходов к оценке можно сформулировать принцип, разделяемый, по-видимому, большинством оценщиков: фирма (бизнес) стóит столько, сколько составляет сегодняшняя стоимость будущих выгод, которые этот бизнес принесет своему владельцу или владельцам; при этом каждая выгода дисконтируется к сегодняшней стоимости по *дисконтной ставке*, отражающей степень *риска* (уровень *неопределенности*) того, что эти выгоды не будут реализованы. Проще говоря, нет смысла покупать бизнес, если он не окупится в приемлемый срок. Этот принцип реализуется в конкретных методах оценки: методах *капитализации* и *дисконтирования* будущих доходов, *оценочных мультипликаторов* (иногда их называют стоимостными коэффициентами) и в др. См. также *Эффективность инвестиционных проектов*.

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ (ЕЕ ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ) [parameter estimation] — 1. Этап построения *экономико-математической модели* (напр., *эконометрической модели*): заключается в определении численных значений *существенных параметров* модели, выявленных на предварительных этапах *анализа* исследуемого *объекта* или *процесса* (см. *Идентификация объекта, Спецификация модели*). Параметры модели численно оцениваются по *данным*, полученным путем *экономического эксперимента* и статистического *наблюдения* — чаще всего *методом наименьших квадратов, методом максимального правдоподобия*, а также некоторыми другими статистическими методами. На этой основе можно производить различные операции над моделью (напр., строить *прогнозы поведения системы*).

2. Количественное значение оцененных параметров.

ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ [economic assessment of natural resources] — категория, введенная в отечественную науку сторонниками *теории оптимального функционирования экономики* (точнее: **теории СОФЭ**, где аббревиатура расшифровывается как "*Система оптимального функционирования экономики*"). По их мнению, это была одна из народнохозяйственных *оценок*, возникающих в процессе составления *оптимального плана* одновременно и совместно с натуральными характеристиками выпуска *продукции* и распределения ограниченных ресурсов (см. *Дефицитность ресурсов*). С математической точки зрения, необходимость оценки как природных, так и других ресурсов основывается на положении *оптимального программирования*, в частности *линейного программирования*, о том, что все *факторы*, участвующие в производстве, должны оцениваться по их вкладу в приращение *критерия оптимальности экономической системы*, т.е. по *общественной полезности* таких ресурсов. С другой стороны — затратной — эта же величина может рассматриваться как объем **экономически оправданных затрат** на замену оцениваемого ресурса другими без измене-

[55] См.: *Фишман Дж., Пратт Ш. и др.* Руководство по оценке стоимости бизнеса. М., 2000.

ния при этом объема выпускаемой продукции (см. *Затраты замещения*).

Проблема экономической О.п.р. привлекала внимание экономистов примерно с середины 50-х гг. Были теоретически разработаны методические положения и экспериментально проверялись оценки двух видов: **кадастровая** и **планово-перспективная**. Предметом первой являются все эксплуатируемые или подготовленные к эксплуатации (хозяйственно освоенные) природные ресурсы, объектом второй — недостаточно освоенные ресурсы. Кадастровые оценки учитывают эксплуатационную и средозащитную ценность природных ресурсов и некоторые другие их характеристики. В условиях рынка и с введением рыночного оборота земель значение кадастровых оценок будет, несомненно, возрастать.

ОЦЕНКА ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ [economic assessment of labor resources] — категория *теории оптимального функционирования экономики*, одна из народнохозяйственных *оценок*, возникающих в процессе составления *оптимального плана* одновременно и совместно с натуральными характеристиками *выпуска продукции* и распределения ограниченных *ресурсов*. Как и оценка других ресурсов (см. *Оценка природных ресурсов, Нормативный коэффициент эффективности капитальных затрат*), такая оценка отражает вклад, вносимый в уровень удовлетворения общественных потребностей вовлечением в хозяйственный оборот дополнительной единицы ресурса.

Проблема О.т.р. исследовалась в рамках разработки *СОФЭ* в последней трети XX в. Некоторые из полученных результатов сохранили свою актуальность. Надо лишь иметь в виду принципиальные отличия трудовых ресурсов, связанные с социальными факторами, от любых других видов производственных ресурсов. Прежде всего сама активность труда, его качество и результаты зависят от его оценки, тогда как качество других ресурсов в принципе от их оценки не зависит. Измерение затрат труда осложнено существенными различиями в условиях его применения, квалификации работников и т.д.

ОЦЕНОЧНЫЕ МУЛЬТИПЛИКАТОРЫ [valuation ratios] (то же: **стоимостные коэффициенты**) — один из инструментов *оценки бизнеса* методом сравнения *показателей* сопоставимых *фирм*. Напр., отношение *цены акции* к приходящейся на нее сумме *прибыли* или сумме *дивидендов* в сравнении с аналогичными соотношениями сопоставимых по размеру фирм той же отрасли позволяет судить о стоимости оцениваемой фирмы с достаточной достоверностью. Оценочный мультипликатор — всегда дробь, в которой стоимость или цена (обычно — цена одной обыкновенной акции) служат числителем, а финансовые, операционные или вещественные данные о результатах деятельности фирмы — знаменателем. Результаты измеряются или на определенный момент, или берутся средние за какой-либо период. Наиболее распространенные О.м.:

1) относящиеся к какому-либо периоду:
   цена / прибыль,
   цена / валовый денежный поток,
   цена / дивиденды,
   цена / выручка;
2) относящиеся к определенной дате:
   цена/балансовая стоимость;
   цена/стоимость чистых активов.

ОЧЕРЕДЬ [queue] в *теории массового обслуживания* — последовательность *требований* или заявок, которые, заставая систему обслуживания занятой, не выбывают, а ожидают ее освобождения (затем они обслуживаются в том или ином порядке). Очередью можно назвать также и совокупность ожидающих (простаивающих) *каналов* или средств обслуживания. Это ключевое понятие *теории очередей* (как одного из разделов теории массового обслуживания).

Процесс образования О. носит стохастический характер (процесс называется **стохастическим**, если он состоит из случайных переменных, значения которых меняются во времени).

О. требований или заявок подразделяются прежде всего на **замкнутые** и **разомкнутые** (или **линейные**). В первом случае обслуженные требования могут возвращаться в систему и вновь поступать на обслуживание. Напр., автомашины, приписанные к определенному парку, могут образовать замкнутую О. для зарядно-аккумуляторной станции этого парка. Во втором случае обслуженные

требования не возвращаются в систему (напр., зарядно-аккумуляторная станция общего пользования на автостраде). Для расчета потерь от ожидания клиентов в замкнутых и разомкнутых О. применяются разные *критерии* и разный математический аппарат.

По *дисциплине обслуживания* О. также подразделяются на ряд видов: *О. с приоритетами* (когда отдельным требованиям отдается *предпочтение*), **О. случайные** и т.д. В задачах теории массового обслуживания важными параметрами являются **длина О.**, т.е. среднее число ожидающих требований, и **время ожидания обслуживания** — среднее время пребывания требования в системе до момента начала обслуживания.

ОШИБКА [error, deviation, disturbance] — 1. В *теории информации* — отклонение воспринятой *информации* от переданной. В соответствии с характеристикой процесса восприятия и передачи информации различают **синтаксические** (или **структурные**) О., вызываемые физическими ограничениями канала, сбоями в сборе информации и т.п.; **семантические О.**, состоящие в непонимании получателем полученной им информации; **прагматические**, т.е. О. в определении ценности полученной информации при ее отборе для использования.

2. В *экономико-математическом моделировании* — *элемент модели*, отражающий суммарный *эффект* не учтенных в ней непосредственно (т.е. не признанных *существенными*) систематических и случайных *факторов*, воздействующих на *экзогенные переменные* (см. *Возмущение, Помехи*).

3. В *математической статистике* — то же, что отклонение или разброс около истинного значения рассматриваемой *случайной величины*. Различаются **О. случайные** (их величина описывается *законом распределения* и при массовом повторении они обычно взаимно погашаются) и **систематические**, которые отражают *воздействие* некоторых неизвестных *факторов*: они либо имеют постоянную величину, либо преимущественно изменяются в определенном направлении. Сочетание многих систематических О. может привести к формированию случайной О. Есть также О. грубые, **эксцессы**, которые обычно исключаются из статистического исследования из-за своей нехарактерности для изучаемого процесса.

В теории *статистической проверки гипотез* различаются **О. первого рода**, если отклоняется истинная гипотеза, и **О. второго рода**, если не отвергается неправильная гипотеза.

ОШИБКА АГРЕГИРОВАНИЯ [aggregation bias] — см. *Агрегирование*.

ОШИБКА ВЫБОРКИ [sample bias] — в *выборочных методах* возникает тогда, когда обнаруживается то, что в действительности отсутствует (напр., в процессе *наблюдения* экономических явлений, при решении *задач поиска*).

ОШИБКА НАБЛЮДЕНИЯ [observation bias] — в *выборочных методах* возникает тогда, когда пропускают то, что в действительности имеет место (напр., при *наблюдении* экономических явлений, в *задачах поиска*).

ОШИБКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ [forecasting bias] — расхождения между данными *прогноза* и действительными (фактическими) *данными*. Закономерности О.в.п. изучаются математико-статистическими методами. Различаются четыре вида ошибок: исходных данных, модели прогноза, согласования, стратегии.

• **Ошибки исходных данных** связаны главным образом с неточностью *экономических измерений*, некачественностью *выборки*, искажением *данных* при их *агрегировании* и т.д.
Ошибки модели прогноза возникают вследствие упрощения и несовершенства теоретических построений, *экспертных оценок* и т.д. Правильность модели прогноза (в т.ч. оценки ее *параметров*) проверяется ретроспективным расчетом, который можно сопоставить с действительным ходом исследуемого процесса. Однако и это не дает полной гарантии качества прогноза на будущее, так как условия могут измениться.
Ошибки согласования часто происходят из-за того, что статистические данные в народном хозяйстве подготавливаются разными организациями, которые применяют различную методологию расчетов.
Ошибки стратегии — результат, главным образом, неудачного выбора оптимистического или пессимистического вариантов прогноза. (См. *Диапазон осуществимости прогноза.*)

П

ПААШЕ ИНДЕКС [Paasche price index] — один из распространенных агрегатных индексных *показателей* (см. *Индекс*), по которым оценивается изменение общего уровня *цен* (напр., розничных). Исчисляется как отношение фактической стоимости проданных *товаров* в изучаемом периоде к ее условной оценке в ценах *базисного периода:*

$$I = \frac{\sum p_i^1 q_i^1}{\sum p_i^0 q_i^1},$$

где p_i^1, p_i^0 — цены товаров соответственно для изучаемого (^{1}) и базисного (^{0}) периода; q_i^1 — количество товаров, проданных в изучаемый период.

Индекс розничных цен, публикуемый органами государственной статистики, рассчитывается указанным способом. Он, в частности, позволяет определить реальный выигрыш населения при снижении уровня цен на те или иные группы товаров (как и проигрыш при повышении).

ПАМЯТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ (АСУ) [memory of automated control system] — совокупность внутренних и внешних запоминающих устройств ЭВМ, архивов предприятия, фирмы или другой организации, обслуживаемой АСУ, а также их нормативно-справочной и другой документации, используемой в процессе *управления*.

ПАМЯТЬ СИСТЕМЫ [systems memory] — "одно из свойств сложных кибернетических систем, заключающееся в их способности накапливать информацию в той или иной форме и в зависимости от этого менять выполняемые ими действия (преобразование информации)"[56]. В.М. Глушков, сформулировавший это определение, пишет, что "запоминание" *информации* может производиться двумя основными способами: путем изменения либо *элементов системы*, либо *структуры системы*. Возможен и смешанный вариант. Свойство памяти, присущее живым кибернетическим системам, искусственно реализуется в таких кибернетических системах, как компьютеры (ЭВМ).

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ [parallel linkage] — такое соединение их в единую *систему*, когда все *элементы* (**элементарные звенья**) имеют общий *вход* и общий *выход* (рис. П.1). Следовательно, общий выход, системы равен сумме выходов элементарных звеньев.

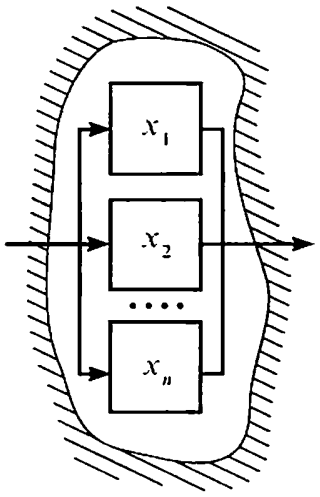


Рис. П.1. Параллельное соединение элементов в системе

ПАРАМЕТР МОДЕЛИ [parameter] — относительно постоянный *показатель*, характеризующий моделируемую *систему* (*элемент системы*) или *процесс*. Параметры указывают, чем данная система (процесс) отлична от других. Поэтому, строго говоря, они могут быть не только количественными (т.е. *показателями*), но и качественными (напр., некоторыми *свойствами объекта*, его названием и т.п.).

В научной литературе распространено следующее определение: основные параметры системы — это такие ее характеристики, которые изменяются лишь тогда, когда меняется сама система, т.е. для данной системы — это константы. Однако оно не вполне точно. На самом деле параметры модели все же могут быть *переменными величинами*, изменяющимися относительно медленно; для упрощения расчетов они принима-

[56] БСЭ. Т. 12. С. 76.

ются на какой-то не очень длительный период за постоянные. Иногда приходится включать в *модель* **коэффициенты изменения параметров** за изучаемый срок. Это усложняет расчеты по модели, зато дает более точные результаты.

Термин **"экономические параметры"** употребляется и в более конкретном смысле как обозначение измеримых величин, которые характеризуют *структуру* народного хозяйства, его *состояние*, уровень экономического развития и сам процесс развития. В этом смысле экономическими параметрами можно назвать, напр., уровень и *темп* роста *национального дохода*, соотношение темпов роста промышленности и сельского хозяйства, численность населения и т.д.

Параметры составляют каркас каждой *экономико-математической модели*. Их выявляют путем статистического изучения экономической действительности. (См. *Оценка параметров модели.*) Напр., если изучается расход различных видов материалов в процессе производства, то параметрами будут **нормы расхода**, устанавливаемые на основе расчетов (**технически обоснованные нормы**) или же на основе изучения прошлого опыта (**опытно-статистические нормы**). Соответствующие величины (параметры) можно включить в модель для *прогноза* или *плана* производства на будущее.

Параметры экономико-математических моделей подразделяются на два вида: а) **описывающие** *поведение* системы и б) **управляющие**, среди которых особенно важны *инструментальные*; а также на три группы: а) **параметры среды**, б) **параметры управляющих воздействий**, в) **параметры внутреннего состояния системы**.

С точки зрения экономической природы модели особое значение имеют **технологические параметры** (напр., параметры *производственной функции*) и **поведенческие параметры** (характеризующие, напр., реакцию работника на стимулирующее *воздействие*).

Ряд авторов относит к П.м. *неуправляемые переменные*. И вообще в литературе термины "П.м." и "переменная модели" часто употребляются в приложении к одним и тем же величинам. Это зависит от постановки *задачи*, однако нередко и от нечеткости разграничения самих этих понятий.

ПАРАМЕТР ЦЕЛОЧИСЛЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ [Boolean parameter] (лучше — параметр, принимающий целочисленные значения) — *логическая переменная*, которая часто принимает только два значения, нуль или единицу — тогда это **двоичный параметр**. В ряде задач *оптимального программирования* каждый из вариантов *плана* принимает два возможных значения — единицу, в случае если вариант входит в *оптимальное решение*, и нуль — в противном случае. Это и выражают в *экономико-математических моделях* с помощью двоичного параметра. Напр.,

$$x = \begin{cases} 1 \text{ при } \ldots\ldots \text{ (одних) условиях,} \\ 0 \text{ при } \ldots\ldots \text{(других) условиях.} \end{cases}$$

Распространенное обозначение этого параметра — δ (**"дельта Кронекера"**).

ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ [parametrization] — элемент *системного анализа объекта* (*процесса*), который заключается в выделении существенных воздействующих *факторов* (см. *Идентификация системы*), их описании и количественной оценке полученных *параметров* связи (см. *Оценка параметров модели*). П., как правило, не может быть выполнена на основе строго определенных процедур и во многом определяется опытом и интуицией исследователя (т.е. носит эвристический характер). Иногда для создания полноценной *модели* приходится заменять и уточнять список *существенных параметров*, а также корректировать их *оценки*. К тому же по мере развития исследуемого процесса одни параметры могут терять свое значение, другие — наоборот, увеличивать. Так что процесс П. может быть длительным и непрерывным.

ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [parametrical programming] — раздел *математического программирования*, изучающий *задачи*, отличие которых от других задач состоит в следующем. Коэффициенты их *целевой функции*, или числовые характеристики *ограничений*, или и те и другие, предполагаются не постоянными величинами (как, напр., в

линейном программировании), а *функциями*, зависящими от некоторых *параметров*. Причем чаще всего эта зависимость носит *линейный* характер.

П.п. позволяет в ряде случаев приблизить к реальности условия задач *линейного программирования*. Напр., если коэффициенты целевой функции представляют собой *цены* некоторых продуктов, то вполне естественно бывает предположить, что эти цены не постоянны, а являются функциями *параметра времени*. Такая зависимость встречается при планировании производства в сельском хозяйстве, где цены на продукцию носят ярко выраженный сезонный характер.

При оптимизации *экономических систем*, сочетающей гибкое использование *детерминированных моделей* со специальными методами учета *случайных факторов*, П.п. используется для выявления семейства *оптимальных решений* (каждое из которых соответствует некоторому сочетанию условий задачи), зависящих от изменения одного или нескольких параметров. Такое семейство оптимальных решений составляет *зону неопределенности*, анализ которой позволяет отказаться от части вариантов и тем самым упростить *решение задачи*.

Важной областью П.п. является также анализ *устойчивости* решений оптимизационных задач. Цель такого анализа состоит в определении интервала (области) значений того или иного параметра, в пределах которого решение остается оптимальным.

ПАРЕТО КРИВАЯ [Pareto curve] — кривая, отражающая наблюдаемую закономерность распределения *доходов* населения. Выведенная *В. Парето* в 1897 г., она была одной из первых, где использовались методы, впоследствии названные эконометрическими (см. *Эконометрика*). Формула кривой: $y = A(x-a)^{-\alpha}$, где x — некоторая величина дохода; y — количество лиц, имеющих доход, превышающий x; a — минимальный доход; A и α — *параметры* зависимости, получаемые статистически.

"ПАРЕТО-ОПТИМУМ" [Pareto-optimum] — см. *Оптимальность по Парето*.

ПАРЕТО-ОПТИМАЛЬНОЕ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ [Pareto-optimal redistribution] — понятие *теории всеобщего благосостояния*: перераспределение *дохода* или *богатства* от одного индивидуума к другому, при котором увеличивается *полезность* или удовлетворение и донора, и реципиента (напр., в результате морального удовлетворения первого из них от его благотворительной деятельности).

ПАРИТЕТ ПОКУПАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ, ППС [purchasing power parity, PPP] — сравнительная характеристика валют в условиях системы плавающих обменных *валютных курсов*. Поскольку разная покупательная способность валют (оцениваемая на основе стоимости *"потребительских корзин"*) приводит к их перемещению туда, где на единицу валюты можно приобрести больше товаров и услуг, то курсы валют, при прочих равных условиях, в конце концов должны прийти к равенству (паритету) покупательной способности. Теория ППС, которая таким образом объясняет динамику валютных курсов, не учитывает, однако, перемещения капиталов между странами, не связанные со сравнительной стоимостью "потребительских корзин". А такие перемещения ощутимо сказываются на динамике валютных курсов. Тем не менее выводы теории ППС используются в сравнительных исследованиях, в частности при сопоставлении *ВВП* и *национального дохода*, уровня жизни населения разных стран.

ПАРНЫЕ ИГРЫ [two-person games] — класс *игр*, в которых сталкиваются интересы двух *игроков*. Другое название — **игры двух лиц**. Пример антагонистической П.и. см. в ст. "*Теория игр*".

ПАРНЫЕ СРАВНЕНИЯ [paired comparison] — способ *упорядочения* (градации) изучаемых *объектов* путем построения серии сравнений между парами объектов, каждый из которых сравнивается с другими по тому или иному *критерию* до тех пор, пока не будет охвачена вся *совокупность*. Напр., П.с. используется при изучении качества кадров в корпорациях и фирмах. Наблюдения попарно ранжируются по таким критериям, как ответственность, уровень квалификации, влияние на дела компании и др., и таким образом получается нужная исследователю картина.

ПАССИВНЫЙ (БЕЗУСЛОВНЫЙ) СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ [passive forecast] — *прогноз* развития, основанный на изучении статистических *данных* за прошлый период и переносе выявленных закономерностей на будущее. При этом внешние *факторы*, воздействующие на *систему*, принимаются неизменными и считается, что ее развитие основывается только на собственных, внутренних тенденциях. Примером П.с.п. является экстраполяция сложившихся *темпов* роста того или иного *показателя*. Допустим, в среднем за 10 лет *национальный доход* страны рос на 5% в год. Делаем вывод (экстраполируем): значит, и следующие несколько лет темпы останутся прежними. Ясно, что такой прогноз реален только на очень короткий срок и далеко не для всех экономических показателей, а лишь для наиболее инерционных, устойчивых.

"ПАТТЕРН" [PATTERN] — созданный в США метод разработки крупных экономических *решений*, сочетающий *программно-целевой* подход с *экспертными оценками* типа *Дельфийского метода*.

ПАУТИНООБРАЗНАЯ МОДЕЛЬ [cobweb model] — одна из простейших *динамических моделей*, используемых в экономической литературе для демонстрации процесса формирования *цен* в условиях конкурентного *рынка*. В модели поставка *товара* на рынок в определенном году зависит от условий (в том числе цен), сложившихся в прошлом периоде (для сельского хозяйства — в прошлом году). Спрос же определяется ценой текущего периода.

Название модели происходит от вида графика, используемого для ее геометрической интерпретации (рис. П.2). Предположим, расчет начинается с цены P_0, меньшей, чем цена равновесия P^* (которая определяется точкой пересечения *кривых спроса и предложения*). Тогда для первого периода объем предложения будет соответствовать точке V_1, а цена согласно кривой спроса установится на уровне P_1, т.е. будет выше точки равновесия. Привлеченные высокой ценой производители увеличат выпуск до точки V_2 на кривой предложения, но тогда цена спустится до уровня P_2 на кривой спроса и производители снова снизят предложение, и т.д. Сойдется ли "паутина" в точке равновесия или, наоборот, разбежится, зависит от взаимного наклона кривых спроса и предложения. Напр., если вторая из них расположена более полого, чем первая, получаем "**расходящуюся паутину**" [diverging cobweb]. В противоположном случае — **"сходящуюся"** [converging cobweb] — как на рис. П.2. Если же наклон кривых спроса и предложения абсолютно совпадает — то кривую **постоянной вибрации** (процесс **нащупывания цены** заканчивается всякий раз в той точке, откуда начиналось движение).

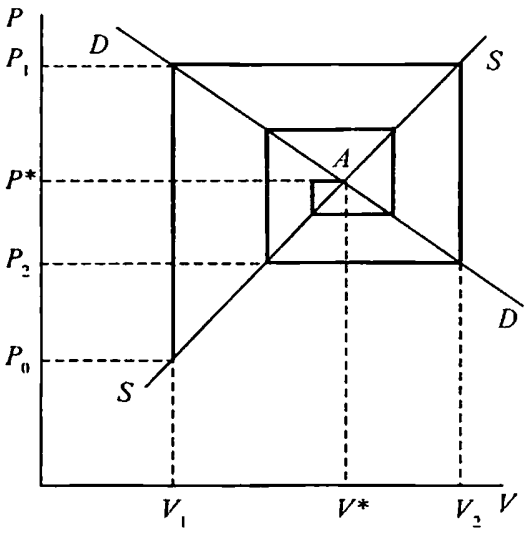


Рис. П.2. Сходящаяся "паутина":

P — цена; V — количество данного товара (или число сделок); кривые DD и SS — соответственно кривая спроса и кривая предложения; A — точка, к которой стремится процесс *обучения* продавцов товара (при его сходимости); P^* — цена товара в этой точке

ПЕРВИЧНЫЕ РЕСУРСЫ [primary resources] — элементы производства, поступающие в *экономическую систему* извне, в отличие от *ресурсов*, порожденных самой системой, и *продуктов* — результатов производства, выходящих за ее пределы. То же, что *факторы производства* (в *производственной функции*): труд, производственные фонды, а в ряде вариантов этой функции — и природные ресурсы. Надо иметь в виду, что, строго говоря, производственные фонды, сами будучи овеществленным продуктом труда, не являются П.р. Однако поскольку расчеты по производственной функции ведутся на момент, когда фонды уже созданы и

действуют на *выпуск* (производство) как самостоятельный, независимый от труда *фактор*, применение к ним данного термина оправданно.

ПЕРЕГОВОРНОЕ МНОЖЕСТВО [bargaining set] в анализе *некооперативных игр* — совокупность *точек* Парето-оптимального *множества*, находящихся одновременно правее прямой x^1 F^1 и выше прямой y^1 F на рис. О.7 к ст. "*Оптимальность по Парето*". В этих точках увеличение выигрыша одного из игроков возможно только за счет уменьшения выигрыша другого, т.е. они **оптимальны по Парето**. Название исходит из того, что именно между этими точками партнеры могут делать выбор, договариваясь о взаимно выгодных решениях. Одной из них может быть, напр., точка *равновесия по Нэшу*. См. также *Эджуорта диаграмма*.

ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ [data transfer] — процесс переноса *информации* (*данных*) от ее источника к потребителю. В общем виде его можно представить следующей схемой (рис. П.3).

Эта схема показывает, что для П.и. ее необходимо закодировать (см. *Кодирование*), т.е. превратить в *сигналы*, удобные для прохождения по *каналу* связи, а затем декодировать, т.е. восстановить переданное *сообщение*. Важными проблемами являются экономное кодирование, позволяющее ускорить прохождение сигналов, и обеспечение *достоверности* переданной информации (сокращение *вероятности ошибок*).

ПЕРЕКРЕСТНЫЕ ДАННЫЕ [cross-section data] — в статистике *данные* по какому-либо экономическому *показателю*, относящиеся к разным однотипным *объектам* (*фирмам*, регионам, странам). При этом все данные характеризуют объекты в один и тот же момент времени, либо время их регистрации несущественно. (Ср. *Временной ряд*).

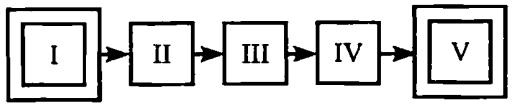


Рис. П.3. Процесс передачи данных по каналу связи:

I — источник сообщений; II — кодирующее устройство; III — канал связи; IV — декодирующее устройство; V — получатель сообщений

ПЕРЕКРЕСТНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ЭЛАСТИЧНОСТИ [cross-price elasticity coefficient] — коэффициент, показывающий, на сколько процентов изменится *спрос* на данный *товар* при изменении *цены* на другой товар на один процент, при условии, что остальные цены и *доходы* покупателей остаются прежними. Если он меньше нуля, товары называются *взаимодополняющими*, если больше — *взаимозаменяющими*, а если равен нулю — товары независимы друг от друга. Подробнее см. в ст. "*Эластичность спроса от цен*".

ПЕРЕМЕННАЯ МОДЕЛИ [variable] — переменная величина, включенная в *модель* и принимающая различные значения в процессе *решения экономико-математической задачи*. Независимые переменные принимают значения *координат* моделируемой *системы*; они могут быть управляемыми или сопутствующими (см. *Конкомитантные факторы*). Зависимые переменные (*функции*) выступают как *результат* решения задачи. Либо, наоборот, по желательному значению функции (*функционала*) *критерия* отыскивается в том или ином смысле соответствующее ему сочетание значений *управляемых переменных* (*Оптимальный план*). См. также *Инструментальные переменные, Отклик*.

В экономико-математической терминологии такие термины, как переменная, *параметр*, *фактор*, а также "величина", часто смешиваются, обозначая одно и то же. На деле, по-видимому, следует различать: а) переменную и параметр (как константу); б) переменную как элемент модели и фактор как источник *воздействия* на систему, отражаемый в переменной. Кроме того, наряду с термином "П.м." часто используется как равнозначный ему термин "переменная системы". Однако, строго говоря, последний не имеет смысла: математическое понятие переменной (как и, напр., константы) возникает лишь тогда, когда есть математическое описание системы, т.е. модель (см. также *Координаты системы*). В применении же к системе точнее были бы термины "характеристика", "свойство", "воздействие".

• Переменные, способные принимать некоторое ограниченное число значений (т.е. определенные на *дискретных множествах*), называются **дискретными переменными**. Наоборот, если переменная определена на непрерывном множестве и может принять любое в его границах значение — она называется **непрерывной**.

Соответственно, в процессе решения задачи используются следующие изменения природы переменной величины: рассмотрение переменной в качестве постоянной (константы), рассмотрение дискретной переменной как непрерывной, рассмотрение непрерывной переменной как дискретной. В зависимости от условий задачи подобные преобразования могут облегчать ее решение.

В *экономико-математических исследованиях* используются не только математические переменные (как в приведенных случаях), но и логические переменные (см., напр. *Параметр целочисленных значений*). В *эконометрии* также применяется взятый из математической статистики термин "*объясняющие переменные*" (см. *Регрессия*) для обозначения независимых переменных (факторов) — как управляемых, так и сопутствующих. Объясняющие переменные могут быть как детерминированными, так и стохастическими.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ [periodic function] — *функция* $y = f(x)$, значение которой не меняется в случае, если к *аргументу* прибавить некоторое фиксированное ненулевое число T (называемое **периодом** этой функции), т. е. при любых x существует равенство: $f(x) = f(x+T)$. Пример П.ф. — синусоида. П.ф. широко применяются при анализе циклических явлений в экономике: *сезонных колебаний*, деловых (экономических) *циклов* и т.п. График П.ф. см. на с. 68 (рис. Г. 6).

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ОПТИМАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ [long-term optimal planning] — раздел *оптимального планирования*, имеющий существенные экономико-математические особенности, отличающие его от планирования текущего и среднесрочного. Прежде всего оценки ресурсов (см. *Объективно обусловленные (оптимальные) оценки, Линейное программирование*) в меньшей степени оказываются связанными с ограниченностью этих ресурсов, так как в пределах длительного планового периода можно с помощью *капитальных вложений* ее нейтрализовать.

В качестве основных *управляющих параметров* здесь выступают определение оптимальной нормы *накопления*, темпы и направления *научно-технического прогресса*, а также выбор социально-экономических и политических факторов длительного действия на основе программных *целей* развития общества.

ПЕРТ [PERT] — метод оценки и пересмотра *программ*, одна из разновидностей *систем сетевого планирования и управления*, основанных на использовании понятия *критического пути*. В отличие от других аналогичных методов применяется для организации наиболее сложных систем, где нет основы для получения точных оценок времени, необходимого для выполнения каждой из *работ*, и лишь оцениваются их *вероятности*.

В системе П. используются три основные *переменные*: время, ресурсы, этапы выполнения. Такую систему называют также PERT-time (П.-время). В случае когда задачей является снижение *издержек* на выполнение программы, применяется вариант PERT-cost ("П.-стоимость"), который включает еще и переменную "*затраты*".

ПЕТЛЯ ГРАФА [graph loop] — *ребро графа*, исходящее из *вершины* и возвращающееся в ту же *вершину*.

ПИГУ НАЛОГИ [Pigouvian taxes] — *налоги*, предназначенные для компенсации *общественных издержек загрязнения среды*. Напр., при воздействии загрязнения *внешней среды* одним предприятием на *издержки* производства других предприятий с первого должен взиматься П.н. Он назван по имени *А. Пигу*, одним из первых выдвинувшего такую идею.

ПИГУ ЭФФЕКТ [Pigou effect] (или **эффект реальных кассовых остатков**) — один из элементов *рыночного механизма*, способных возвращать *экономическую систему*, вышедшую из *равновесия*, обратно в это состояние. Напр., при росте *цен* (в нормальной экономике, для которой *инфляционные ожидания* не характерны) *экономические агенты* увеличивают резервируемую часть денежного фонда

(кассовые остатки) и соответственно уменьшается доля *доходов*, идущая на *потребление*. Текущий *спрос* сокращается, в результате цены падают и экономика приходит в равновесие. Назван по имени *А. Пигу*, английского экономиста.

ПЛАН [plan] (в экономике) — 1. Система целевых *показателей* развития *экономической системы*, функционирования конкретного *объекта*, а также указание на этапы и способы их достижения, распределение *ресурсов*, определение ожидаемых *результатов* и способов их использования. П. можно рассматривать как некоторую *модель* развития планируемого объекта.

2. *Результат* решения *задачи планирования*, содержащий как целевые показатели, так и характеристику используемых *технологических способов*.

Каждая точка *пространства производственных возможностей* есть *отображение* некоторого П. Поэтому вместо термина "П." в данном смысле часто употребляют термин "*точка*".

Процесс разработки П. называется **технологией планирования**.

Подробнее см.: *Оптимальное планирование, Оптимальный план, Перспективное оптимальное планирование, Планирование, Планово-экономическая задача*. См. также *Адаптивность плана, Маневренность плана, Надежность плана, Эффективная точка*.

ПЛАН ЭКСПЕРИМЕНТА [experimental design] — исходное понятие теории *планирования эксперимента*.

1. Совокупность значений *управляемых переменных (факторов)* эксперимента. Если каждый из k факторов имеет некоторое число (n) значений, то **полный факторный план** составит n^k исследуемых точек, образующих **факторную решетку**. Напр., если факторов семь, а каждый из них имеет только два уровня (наименьший и наибольший), то число точек составит $2^7 = 128$. Полные факторные планы *имитационных экспериментов* (ради точности результатов расчет в каждой точке повторяется многократно) требуют очень больших вычислений. Для их сокращения применяются различные **неполные факторные планы** (напр., планы типа латинских и греко-латинских квадратов, ротатабельные планы и др.). Различия между ними состоят в правилах, по которым отбираются точки. Они строятся таким образом, чтобы получить надежные результаты с меньшим числом испытаний, и позволяют отсеивать менее значимые факторы, отбирая те из них, которые в наибольшей степени воздействуют на *отклик* (реакцию).

2. Порядок "обхода" точек плана, т.е. самого проведения эксперимента. В экспериментах, предназначенных для отыскания оптимальных условий протекания некоторого *процесса*, применяются планы исследования **поверхности отклика (реакции)**, основанные на методе *наискорейшего роста (подъема), наискорейшего спуска*, последовательные планы и др.

ПЛАНИРОВАНИЕ [planning] (в экономике) — процесс разработки *планов* развития *экономических объектов* разного уровня. В широком смысле слова включает также процессы организации осуществления планов, корректировки планов и контроля за их выполнением.

В государствах централизованно планируемой экономики с *иерархической структурой* управления народным хозяйством П. также строится по иерархическому принципу. При этом центральные органы управления в основном сосредоточиваются на определении важнейших пропорций общественного производства и ограниченного количества натуральных, стоимостных и трудовых *показателей*.

В рыночной экономике П. осуществляется главным образом в пределах корпораций и фирм. В некоторых государствах с рыночной экономикой используются также методы **индикативного П. (программирования) экономики**.

По характеру доведения плановых заданий до исполнителя возможны три вида планов:

императивный план, централизованно устанавливающий точные задания всем производственным ячейкам;

нормативный план, при котором централизованно определяются обезличенные нормативы (напр., *цены*);

смешанный план, сочетающий элементы императивного плана (в отношении наиболее крупных решений, про-

порций и темпов) с элементами нормативного плана, дающими определенную свободу действий производственным ячейкам в рыночных условиях.

См. также *Адаптивность плана, Алгоритмическая сеть, Аппроксимация производственно-технологических возможностей, Внутризаводские задачи оптимального планирования, Горизонт планирования, Декомпозиционное планирование, Задача планирования, Комплексная народнохозяйственная программа, Композиционное планирование, Корректировка плана, Маневренность плана, Марковский план, Межотраслевой комплекс, Метапланирование, Надежность плана, Оптимальное планирование, Оптимальный план, Оптимизируемая система, Отраслевые задачи оптимального планирования развития и размещения отраслей, Перспективное оптимальное планирование, План, "Планирование — программирование — финансирование", Планово-экономическая задача, Потенциально-оптимальный вариант (план), Программирование (экономическое), Программно-целевые методы планирования и управления, Система комплексного планирования, Согласование плановых решений, Целевая комплексная программа.*

"ПЛАНИРОВАНИЕ — ПРОГРАММИРОВАНИЕ — ФИНАНСИРОВАНИЕ" [Output Budgeting, Planning-Programming-Budgeting System (PPB)] — разработанная в США система планирования и распределения финансовых ресурсов (правительственных расходов, в особенности военных), сущность которой состоит в том, что расходы подразделяются не по их характеру, а по *целям*, предполагаемым *результатам*. Напр., расходы на систему образования в обычном ее бюджете состоят из заработной платы, затрат на школьное строительство, на спортивный инвентарь и т.д. В системе же *PPB* бюджет образования строится по затратам на повышение качества преподавания, улучшение спортивной подготовки учащихся, создание учебных заведений нового типа и т.д. Некоторые идеи системы *PPB* перекликаются с методами *программно-целевого планирования*, разрабатывавшимися экономистами-математиками в бывш. СССР (см. *Программно-целевые методы планирования и управления*).

ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА [experimental design techniques] — математико-статистическая дисциплина, изучающая методы рациональной организации экспериментальных исследований — от оптимального выбора исследуемых *факторов* и определения собственно *плана эксперимента* в соответствии с его целью до методов *анализа* результатов. Основными понятиями теории П.э., имеющими значение для *машинной имитации* (как экспериментального способа исследования экономики), являются *управляемый фактор* (*экзогенная* или входная *переменная*), *отклик (реакция)*, план эксперимента, *имитационная модель* и др. Поскольку в имитационных экспериментах не бывает неуправляемых и ненаблюдаемых факторов (что существенно искажает реальные условия, в которых такие факторы неизбежны), то в имитационную модель (с помощью *датчика случайных величин*) вводятся *случайные экзогенные переменные*. При этом эксперимент сводится к серии (*выборке*) проигрываний модели на ЭВМ. П.э. позволяет получать достоверные результаты с наименьшим количеством таких проигрываний, т.е. с наименьшими затратами машинного времени ЭВМ (см. *План эксперимента*).

ПЛАНОВО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА [planning task] — первичный элемент *автоматизированных систем* плановых расчетов; задача *планирования*, решаемая для получения исходных или окончательных *данных* для *плана* (*программы*) *экономического объекта* или какой-либо части этого плана.

Задача считается правильно поставленной, если имеющиеся данные и правила их переработки (*алгоритм*) необходимы и достаточны для получения всех искомых неизвестных *показателей*.

П.-э. з. делятся на **задачи прямого счета** (напр., суммирование *выпуска* одного *продукта* разными предприятиями) и задачи, **решаемые по *экономико-математическим моделям***: а) *балансовым моделям* (напр., разработка *межотраслевого баланса*) и б) *оптимизационным моделям*.

Результат решения задачи называется **планово-экономическим решением**.

ПЛАНОВЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРЯМЫХ ЗАТРАТ [planned input-output coeffici-

ents] в *межотраслевом балансе (МОБ)*— коэффициенты, характеризующие *нормативы затрат продукции* одной отрасли на производство единицы продукции другой отрасли. Зная коэффициенты прямых затрат и задаваясь определенными контрольными цифрами по *конечному продукту*, можно рассчитывать *коэффициенты полных затрат*, а тем самым размеры общего валового выпуска всех отраслей, необходимого для достижения контрольных цифр.

ПЛАНОВЫЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ БАЛАНС [planning intersectoral balance] — таблица, характеризующая производство и распределение *продукции* на плановый период. Его экономическое содержание состоит в согласовании объема и структуры *конечного общественного продукта* с отраслевой структурой производства.

ПЛАНОМЕТРИЯ [planometrics] — см. *Оптимальное планирование.*

ПЛАТЕЖИ ЗА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РЕСУРСЫ — см. *Оценка природных ресурсов, Оценка трудовых ресурсов.*

ПЛАТЕЖНАЯ МАТРИЦА [payoff matrix] — см. *Матрица игры.*

ПЛАТЕЖНАЯ ФУНКЦИЯ [payoff function] — *целевая функция игры*, которой определяется *выигрыш* каждого *игрока*. Одна из *классификаций* игр основана на свойствах *П.ф.*. Напр., в *игре двух участников с нулевой суммой* выигрыш одного партнера равен проигрышу другого, а в игре с постоянной разностью игроки и выигрывают, и проигрывают одновременно: в первом случае между ними конфликт, во втором им выгодно действовать сообща.

ПЛАТЕЖНЫЙ БАЛАНС [balance of payments, international transactions] — соотношение платежей страны за границу и поступлений *денег* из-за границы за определенный период (год, квартал, месяц). Если поступления превышают платежи, П.б. **активен** (имеет активное, или положительное, *сальдо*), в противоположном случае — **пассивен** (имеет пассивное, или отрицательное, сальдо).

В большинстве стран П.б. представляет собой сумму **счета текущих операций и счета операций с капиталом** и рассматривается как полный и систематизированный учет всех операций между резидентами данной страны (*домашними хозяйствами*, *фирмами* и правительством) и "внешним миром". Счет текущих операций отражает движение за границу и из-за границы *товаров* (**товарный баланс**), *услуг* (*доход* на *инвестиции*, транспортные, туристические и пр. услуги) и *трансфертных платежей* (частные и государственные односторонние переводы).

Счет движения *капиталов* отражает движение заемных средств и финансовых *активов*: во-первых, **отток капиталов** (займы иностранных граждан, фирм и государств в стране и приобретение иностранных активов отечественными инвесторами — capital outflows); во-вторых, **приток капиталов** (денежные средства, занятые за границей и приобретение отечественных активов иностранцами — capital inlows). Кроме того, в П.б. присутствуют статьи, отражающие изменения золотовалютных резервов страны, а также "ошибки и пропуски" и другие балансирующие статьи.

ПЛОТНОСТЬ МАТРИЦЫ [density of a matrix] — степень заполненности *матрицы* ненулевыми, т.е. *значащими элементами.*

ПЛОТНОСТЬ ВЕРОЯТНОСТИ, ПЛОТНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ [distribution density] — характеристика ряда распределения, показывающая, сколько единиц совокупности приходится на единицу интервала. См. *Распределение вероятностей.*

ПЛЮС-МИНУС ФАКТОРНЫЙ МЕТОД (или **метод плюс-минус факторов**) [plus-minus factor techniques] — способ составления схем, описывающих причинно-следственные связи различных *факторов* (*фазовых переменных*), характеризующих *поведение системы*. Способ возник в радиотехнике, где с его помощью проводится анализ многоконтурных радиосхем. Применяется и в других областях, в том числе в экономике при разработке некоторых *имитационных моделей.*

Обозначения различных факторов на схеме соединяют между собой стрелками, которые показывают их взаим-

ное влияние, на стрелках ставятся знаки плюс или минус, показывающие, увеличивается или уменьшается один из взаимосвязанных факторов при изменении другого. Если к этим знакам добавить коэффициенты, характеризующие *интенсивность* плюс-минус факторов, то оказывается возможным создать имитационную модель, воспроизвести на ЭВМ *траекторию процесса*.

ПОБОЧНЫЙ ПЛАТЕЖ [indirect payoff] — термин *теории кооперативных игр*, компенсирующий *платеж коалиции игроку*, который поступается своим интересом ради общей выгоды коалиции.

ПОВЕДЕНИЕ [behaviour] — совокупность действий, изменений изучаемой *системы*, ее всякая *реакция* на внешние *воздействия* (изменение, развитие, рост). Изучают, напр., **экономическое П.** людей, П. *экономико-математических моделей* при компьютерном расчете.

Модели экономического П. людей — основа таких научных дисциплин, как теория *организации*, теория *деловых игр*, психология труда, психологическая *теория принятия решений* и т.д. В этих моделях экономическое П. формально определяется как принятие и осуществление производителем или потребителем своих решений в пределах той свободы *выбора*, которая ему предоставлена моделью.

Экономическое П. предприятий — реакция владельцев, менеджеров и производственных коллективов на изменения внешних по отношению к ним условий (*потребительского спроса, налогов, цен, банковской процентной ставки* и т.п.), а также результат действия и выражение внутренних законов функционирования предприятия (см. *Функциональный подход*).

П. *системы* отражается в ее модели как *функция времени* и *параметров* (*функция отклика*). Последнее можно записать, напр., как $P = F(Q, t)$, где P — показатель состояния или положения системы; Q — совокупность ее параметров; t — время; F — зависимость.

ПОДГРАФ [subgraph] — см. *Граф*.

ПОДМАТРИЦА [submatrix] — см. *Матрица*.

ПОДМНОЖЕСТВО [subset] — см. *Множество*.

ПОДОБИЕ [analogy; similarity] — в обычном словоупотреблении то же, что сходство, аналогия и т.п. В науке это абстракция, основное понятие **теории подобий** — дисциплины, изучающей условия П. и **подобные преобразования** различных явлений, а также методы их математического описания. Идея П. лежит в основе *моделирования*.

Применяемый в статистике **коэффициент подобия** S измеряет степень близости между *объектами*, каждый из *признаков* описания которых принимает значение 0 или 1 (отсутствие или присутствие данного признака). Наиболее простая формула такого коэффициента для пары сравниваемых объектов:

$$S = P/m \; (0 \le S \le 1),$$

где P — число совпадающих признаков, по которым осуществляется сравнение; m — общее количество признаков. Если присутствие или отсутствие совпадающих признаков является случайной величиной (т. е. при одних измерениях они обнаруживаются, при других — нет), имеем **вероятностное подобие** между объектами.

ПОДПРОГРАММА [subroutine] — часть *программы*, имеющая самостоятельное значение.

ПОДПРОСТРАНСТВО [subspace] — такое *подмножество* данного *пространства* R, которое само является пространством того же типа, что и R.

ПОДСИСТЕМА [subsystem] — часть *системы*, которая изучается самостоятельно и сама обладает системными свойствами. Экономику можно рассматривать как П. общества в целом, а общественное производство и общественное потребление — как П. экономики, отдельные отрасли — как П. общественного производства, и т.д. Словом, каждая П. является в свою очередь системой, которая сама может делиться на более частные П. Когда рассматривается одна П., то другие П. являются для нее *средой* (или внешней средой). Связи П. со средой осуществляются через *входы* и *выходы*. Разделение систем на П. (соответственно *моделей* на *подмодели*, *автономные модели*) необходимо, напр., для практической

организации управления производством по иерархическому принципу.

П., дальше неделимая при исследовании и рассматриваемая как единое целое, является *элементом системы*.

ПОЗИЦИОННЫЕ ИГРЫ, ИГРЫ В РАЗВЕРНУТОЙ ФОРМЕ [positional games] — см. *Дерево игры*.

ПОИСКОВЫЙ ОБРАЗ [search pattern, retrieval prescription] — записанный на *информационно-поисковом языке* текст, отражающий *признаки документа*, необходимые для его поиска по запросу в *информационно-поисковой системе* (П.о. документа), либо смысловое содержание поискового запроса (**поисковое предписание**).

ПОИСКОВЫЙ ПРОГНОЗ [exploratory, exploration forecast] (то же: *генетический прогноз, изыскательский прогноз*) — *прогноз*, показывающий, к каким *состояниям* придет прогнозируемый *объект* в заданное время при определенных *начальных условиях*. Он может быть как *пассивным*, так и *активным прогнозом*.

ПОКАЗАТЕЛЬ [economic index figure, activity indicator] (в экономике) — выраженная числом характеристика какого-либо свойства *экономического объекта, процесса* или *решения*.

По экономическому содержанию П. могут быть **натуральные**, **стоимостные** (денежные), **трудовые**. С точки зрения аспекта измерения: **объемные** (см. *Объемы*), **средние, предельные и приростные (дифференциальные)**, **индексные** (см. *Индекс*).

В теории и практике автоматизированной обработки *информации* в П. (его называют также **элементарным П.**) выявляется следующая *структура*: количественное значение (**основание**) и набор его содержательных признаков, называемый **идентификатором** П. (или его **призначной частью**). Напр., П. "кредиторская задолженность, списанная на прибыль, в 2000 г. фактически 6598 млн руб." имеем основанием число 6598, а остальное — основные и дополнительные (разъясняющие) признаки, составляющие его идентификатор. При обработке данных с идентификаторами проводят **логические операции**, с основаниями — арифметические.

ПОЛЕЗНОСТЬ [utility] — категория, применяемая для характеристики *результатов, эффективности экономических решений* или деятельности.

Этому термину придается различный смысл в ряде областей знания: в экономике, социологии, психологии, в *теории игр* и др. В экономике широко распространены теории, которые строятся на базе понятия **субъективной П.**, т.е. оценки тех или иных *благ* и *ресурсов* с точки зрения отдельного потребителя или производителя. Здесь П. выступает как синоним таких понятий, как благополучие, удовлетворение (в частности, в *теории экономики благосостояния* фактически используется понятие общественной полезности — как *агрегата* субъективных полезностей индивидуумов).

В марксистской политической экономии тоже принята категория **общественной П.**: под ней понимается объективный результат производственной деятельности в обществе.

Если индивид получил некоторую П. от блага или события, то это означает, что он скорее предпочтет, чтобы это благо существовало или событие состоялось, чем если бы этого не случилось. Если говорят, что индивид получил от данного блага больше П., чем от другого, обычно это означает, что он в случае *выбора* предпочтет первое благо второму (см. *Предпочтение*).

Применяемый в экономико-математической литературе термин "П." не имеет прямого отношения к понятию субъективной П., хотя и связан с ним. Это просто удобный способ для количественного описания сопоставлений между затратами и усилиями, с одной стороны, и результатами — с другой, в весьма широком круге разнообразных *экономико-математических задач*.

Такое сопоставление принято выражать в виде *функции* (ею являются результаты рассматриваемой деятельности в виде *продукции, услуг* и любых иных *благ* или форм удовлетворения *потребностей*), для которой аргументом являются затраты, усилия, разные альтернативы потребления благ и т.д. Эта функция называется *функцией П.* Она может, напр., применяться в макроэкономическом планировании (см. *Целевая функция*

потребления), а также в задачах *исследования операций* и других экономических расчетах. Важно подчеркнуть, что П. благ — переменная величина, которая изменяется при изменении уровней потребления и объема ресурсов этих благ. Лишь в условиях относительно малых отклонений в уровнях потребления (малых изменений плана и т.д.) с *показателем* П. можно обращаться, как с неизменной величиной.

П. теоретически может быть определена количественно — **количественная П.** [cardinal utility] — и в виде порядка некоторых величин, причем сами эти величины не измеряются (**порядковая П.**, ordinal utility). См. также *Госсена законы, Лотерея, Предельная полезность.*

ПОЛИИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА [multihierarchical structure] — см. *Иерархическая структура.*

ПОЛНЫЕ ЗАТРАТЫ [total input] (в *межотраслевом балансе*) — см. *Коэффициенты полных материальных затрат.*

ПОЛУПРОСТРАНСТВО [halfspace] — совокупность *точек евклидова многомерного пространства*, лежащих по одну сторону от некоторой плоскости, разделяющей это пространство (см. *Разделяющая гиперплоскость*). Различают **открытое** и **замкнутое** П. В первом случае П. — это множество точек x_i $(i=1,...,n)$, координаты которых удовлетворяют неравенству $\sum a_i x_i < d$ или неравенству $\sum a_i x_i > d$. Во втором случае это множество точек, удовлетворяющих неравенству $\sum a_i x_i \geq d$ или неравенству $\sum a_i x_i \leq d$, т. е. П., включающее разделяющую гиперплоскость. В обоих случаях принимается, что параметры $a_1, \ldots, a_n$ не могут быть одновременно равны нулю.

ПОМЕХИ [noise, disturbance] — 1. В *теории информации* причина отклонений воспринятой *информации* от переданной по каналу связи источником этой информации.

2. В *экономико-математическом моделировании* П. часто рассматриваются как *элемент модели*, условно учитывающий вероятностное *воздействие* не включенных в модель величин, суммирующий эти случайные воздействия в виде дополнительного члена уравнений модели, т.е. как синоним терминов "*ошибка*", "*остаток*". Точнее, однако, определять П. как источник, причину ошибок модели. Элемент П. в уравнении появляется тогда, когда случайные воздействия на *экономический объект* не удается учесть непосредственно (а иногда, если это просто нецелесообразно, из-за чрезмерного усложнения расчетов). Часто обозначаются греческим буквами ε или ω. При записи модели в векторной форме ε или ω называют вектором помех.

ПОНТРЯГИНА ПРИНЦИП МАКСИМУМА [Pontryagin's maximum principle] — см. *Математическая теория оптимальных процессов.*

ПОРОГОВАЯ ВЕЛИЧИНА, ПОРОГ [threshold] — элемент прогнозируемого развития *системы*, *точка*, в которой происходит смена одного *процесса* другим, качественно отличным от него. Будучи отображенной на графике, П.в. может представлять собой **точку перегиба** или скачка. Примеры: точка **насыщения** в прогнозе *спроса* на некоторый *товар*; время, когда начнется применение принципиально новой технологии. **Поворотная точка** [turning point] — порог, за которым развитие идет в ином, нередко обратном направлении.

ПОРОГОВАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ [threshold optimization] — достижение некоторого заданного (не обязательно наивысшего или наинизшего) значения *критерия качества функционирования системы*. Напр., при решении *многокритериальных задач* можно выбрать какую-то одну *цель* и по отношению к ней достичь строгого *оптимума*, а для других — ограничиться П.о., т.е. достичь определенного *результата*, равного заданному значению (или, что подсказывается характером задачи, не большего или не меньшего по сравнению с ним).

ПОРТРЕТ СИСТЕМЫ [~ systems image] — совокупность множества значений *входов*, множества значений *выходов* и множества показателей внутреннего *состояния системы* на определенный момент времени. См. *Система, Состояние системы, Траектория.*

ПОРТРЕТНАЯ МОДЕЛЬ [iconic model] (то же, что **иконическая модель**) — один из трех исходных типов *моделей*: модель, точно повторяющая *структуру объекта* и отношения между его *элементами*. Ср. *Аналоговая модель, Знаковая модель.*

ПОРТФЕЛЬ [portfolio] — комбинация *активов*, составляющих *богатство экономического субъекта*. Соответственно **портфельный анализ** [portfolio analysis] — концепция, относящаяся к *количественной теории денег* и рассматривающая оптимальное сочетание форм богатства (включая *деньги*, государственные *облигации*, недвижимость и т.д.), между которыми экономические субъекты делают *выбор*, стремясь к наиболее эффективному использованию этого богатства.

ПОРТФЕЛЬНЫЙ ПОДХОД [portfolio approach] — основа современной денежной теории, подход к изучению экономики с точки зрения оптимизации *структуры* (*"портфеля"*) имеющегося у индивидуума или *фирмы богатства*, включая *деньги*, материальные ценности, *облигации*, *акции* и другие *активы*. Принципы П.п. были заложены *Дж. Хиксом*, предположившим, что люди распределяют свое богатство исходя из стремления к максимизации доходности активов и, следовательно, в такой пропорции, при которой *предельные доходы* от всех активов равны (аналогично условию равенства *предельной полезности товаров* в теории *потребительского выбора*). В последние годы идеи Хикса были развиты путем включения факторов *неопределенности* и *риска* (*Г. Марковиц*), оценки альтернативных активов с учетом ситуации на рынках ценных бумаг (*В. Шарп*), а также *анализом* взаимоотношения структуры *капитала* фирмы и ее политики распределения *дивидендов* (*М. Миллер*). Все названные первооткрыватели П.п. — лауреаты Нобелевской премии по экономике.

ПОРЯДКОВАЯ ПОЛЕЗНОСТЬ [ordinal utility] — *полезность*, определяемая путем *ранжирования* оцениваемых *благ*. При этом важен только порядок: величина различий в полезности между сравниваемыми благами не определяется. Эта попытка обойти реальные трудности измерения полезности благ была предпринята представителями *неоклассической теории экономики.*

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ [serial linkage] — такое соединение *элементов* в единую *систему*, при котором *выход* предыдущего является *входом* следующего. Таким образом, вход системы совпадает со входом первого звена, а выходом системы служит выход последнего звена (рис. П.4).

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ [sequence] — "функция, определенная на множестве натуральных чисел, множество значений которой может состоять из элементов любой природы: чисел, точек, функций, векторов, множеств, случайных величин и др., занумерованных натуральными числами 1, 2, ..., n"[57].

П. записывается в виде $(x_1, x_2, ..., x_n)$ или, напр., $(y_1, y_2, .., y_m)$ и т.п. Краткое обозначение: $\{x_n\}$, $\{y_m\}$. Соответственно, элементы x_1, x_2... или y_1, y_2... называются **членами,** или **элементами, последовательности.**

П. из *множества* действительных чисел называется **числовой последовательностью.** См. также *Монотонное преобразование, Упорядочение.*

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ [sequential methods in decision-making] — в *исследовании операций* — такие методы, при которых *решения* принимаются и пересматриваются на основе расширяющейся и уточняющейся *информации*. Пример *задачи*, использующей *модель* последовательного принятия решений: издательство выпускает новую книгу и ежемесячно выясня-

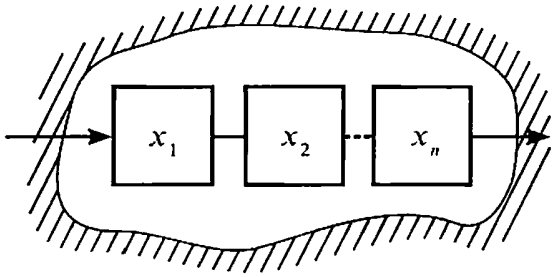


Рис. П.4. Последовательное соединение элементов в системе

[57] МЭС. С. 476.

ет количество проданных экземпляров; нужно принять решение, целесообразно ли переиздание книги, и если да, то каким тиражом. Если поспешить с решением, возможна ошибка, если промедлить — возможны потери (недополученная прибыль).

Таким образом, модели данного вида применяются тогда, когда первоначальная *информация* недостаточна, а в результате ее дополнительного сбора точность оценок повышается. Как ошибка в оценках, так и отсрочка принятия решения приводят к потерям. Задача состоит в том, чтобы найти в этих условиях *оптимальное решение*. Процесс последовательного принятия решения является по своей природе адаптивным (см. *Адаптивное управление, Адаптивные стратегии*).

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ В СТАТИСТИКЕ [sequential analysis in statistics] — метод решения статистических задач (типа задач статистического контроля качества продукции), при котором решение об окончании или продолжении *наблюдений* принимается после каждого наблюдения. В *планировании эксперимента*, в отличие от других способов, П.а. позволяет обычно ограничиваться меньшим числом наблюдений, чем когда это число фиксируется заранее.

ПОТЕНЦИАЛЬНО-ОПТИМАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ (ПЛАН) [potentially-optimal plan] — вариант *плана*, который является оптимальным при некотором возможном сочетании внешних условий. Отбор таких вариантов — этап нахождения *оптимального плана*. Напр., отобраны все варианты, которые лучше других по уровню *себестоимости*, по объему *капиталовложений*, т.е. каждый из них оптимален, но в условиях, когда еще не определен общий лимит капиталовложений. Определив лимит, производят новый расчет, при котором оказывается отобранной лишь часть из этих *проектов*. Они в совокупности и составляют оптимальный план. См. также *Условно-оптимальный план (в математическом программировании)*.

ПОТЕНЦИАЛЫ [potentials] в *линейном программировании* — дополнительные *переменные*, включаемые в формулировку *транспортной задачи* при ее решении специальным методом, который так и называется — **метод потенциалов**.

ПОТОК [flow] — экономическая величина, которая измеряется в движении, с учетом того периода времени, для которого делается расчет: напр., годовые капиталовложения, суточный выпуск продукции. Таким образом, размерность П.: "объем, деленный на время". Ср. *Объем* (противоположный термин).

ПОТОК НАЛИЧНОСТИ [cash flow] — см. *Денежный поток*.

ПОТОК СОБЫТИЙ [flow of events] — последовательность однородных *событий*, следующих одно за другим в случайные моменты времени (в предельном случае, если события следуют через определенные интервалы, П.с. называется **регулярным**).

Примеры различных видов П.с. применительно к задачам *теории массового обслуживания* приведены в ст. "*Поток требований (заявок)*".

ПОТОК ТРЕБОВАНИЙ (ЗАЯВОК), ВХОДЯЩИЙ ПОТОК [input flow] в *теории массового обслуживания* — последовательность *требований* или *заявок*, поступающих на пункт обслуживания (**канал, станцию, прибор** и т.д.). Они возникают случайно и требуют определенного, обычно заранее точно не предсказуемого *времени* для их удовлетворения.

В простейшем случае (**пуассоновский поток**) *вероятность* появления требования в любой малый промежуток времени пропорциональна длине этого промежутка и не зависит от того, возникали или нет требования в предшествующие промежутки времени.

П.т. называется **стационарным**, если вероятность поступления определенного числа требований за какой-то промежуток времени определяется только величиной этого промежутка и не зависит от момента его начала. (Это определение не вполне строго.) Если требования могут поступать в систему только по одному, то такой поток называется **ординарным**. Если числа поступающих за произвольно взятые (разные) промежутки времени заявок взаимно независимы — это **поток без последействия**.

Если требования поступают в определенные моменты времени, то говорят о **дискретном входящем потоке**. Системы с такими потоками наиболее распространены. К их числу относятся, напр., телефонная сеть, универсам (см. *Система массового обслуживания*). Встречаются и системы с **непрерывным входящим потоком**. Примером может служить газгольдер, в который непрерывно поступает газ, причем снятие с хранения (в данном случае именно это и является обслуживанием) может осуществляться как дискретно (газ может требоваться отдельными порциями), так и непрерывно.

Если в систему может поступить одновременно только конечное число требований, входящий поток называется **ограниченным**; в противоположном случае — **неограниченным**. Напр., если ремонтная бригада обслуживает участок из 30 станков, то число требований — отказов станков — не может быть одновременно более 30, а в задаче о нагрузке телефонной сети входящий поток обычно можно считать неограниченным.

ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ КОРЗИНА [consumer goods basket] — бюджетный *набор* потребительских *товаров* и *услуг*, используемый при расчетах *индекса потребительских цен, паритета покупательной способности* и других социально-экономических *показателей*, характеризующих *потребление* средней семьи (или душевое потребление) в определенный период времени. Показатель П.к. рассчитывается как произведение объемов *благ* (отобранных по специальным *критериям*) на их *цены*.

ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ ОЦЕНКА [consumer valuation] — 1. Индивидуальная (субъективная) *оценка благ*, выводимая потребителем в процессе *потребительского выбора* и равная значению *функции полезности* в *точке*, определенной этим выбором. Иными словами, П.о. некоторого *набора благ* характеризует степень удовлетворения *потребностей* индивида, если он потребляет или приобретает этот набор.

2. **Потребительские оценки** [consumer valuations] — термин, введенный В.В. Новожиловым при разработке его теории *соизмерения затрат* и *результатов* в социалистической экономике. По его мысли, это **общественные** оценки производимых в экономике *благ*, исходящие из потребностей общества. Они в принципе могут либо отражать *поведение* потребителей в существующих условиях, либо определяться нормативным путем. В последнем случае исходят из некоего возможного "идеального" *потребления* и оценивают блага по их вкладу в решение общей задачи удовлетворения потребностей общества. Таким образом, П.о. — оценки благ с точки зрения их *общественной полезности*.

П.о. выражает, по мнению В.В. Новожилова, то количество труда, которое общество считает необходимым затратить на данный продукт "по условиям потребления"[58]. В *оптимальном плане* П.о. данного продукта равна *дифференциальным затратам* труда по его производству: обе эти оценки носят *предельный характер* и имеют, по существу, трудовую основу.

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ ВЫБОР [consumer choice] — решение потребителя о приобретении или каком-либо способе *потребления* некоторого *блага* (*товара* или *услуги*). Многие экономисты не разделяют понятий П.в. и *предпочтения*, поскольку полагают, что фактическое *решение* потребителя однозначно выявляет и его предпочтение. Иначе говоря, что мы предпочитаем, то реально и выбираем, делая свои приобретения. Однако это неверно, напр., в условиях дефицита тех или иных товаров: П.в, вынужденный тем, что предпочитаемый товар невозможно купить, не выявляет истинного предпочтения (см. также *Аксиомы выявленного предпочтения*).

Функцией П.в. некоторые авторы называют зависимость набора товаров, выбираемых потребителем, от *вектора цен* и суммы его *дохода* (платежеспособности его *бюджета*).

В соответствующих *моделях* предполагается, что *функция* определена для любых положительных цен и бюджетов, любой положительный набор товаров может быть выбран потребителем при определенных условиях и, наконец, что потребитель полностью может использовать бюджет на покупки.

[58] См.: *Новожилов В.В.* Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании. М., 1976. С. 246.

Формально запись П.в. для двух продуктов может быть такой:

$u(x_1,x_2) \rightarrow \max$ (максимизируется функция полезности)

при условии:

$p_1x_1 + p_2x_2 \leq I$ (т. е. общие затраты на оба продукта не должны превышать дохода потребителя).

Обычно к этому условию прибавляется также условие неотрицательности переменных ($x_1 \geq 0$, $x_2 \geq 0$), однако в ряде случаев при решении задачи П.в. без этого удобно обойтись.

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ ИЗЛИШЕК (ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ВЫГОДА) [consumer's surplus] — см. *Излишек потребителя.*

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ СПРОС [consumer demand] — часть *совокупного спроса* в экономике, относящаяся к потребительским *товарам,* в отличие от *инвестиционного спроса*, относящегося к инвестиционным товарам, а также спроса на вооружения (военные товары). Размеры П.с. определяются объемом и структурой *доходов* населения (*домашних хозяйств*) и его *предпочтениями*. Часть П.с. формируется также правительством страны — в том, что касается решения различных социальных вопросов, содержания армии и т.п.

В конечном счете в *экономико-математических моделях* П.с. определяется *функцией общественной полезности*, подходящей по этическим и математическим соображениям. Впрочем, как иронически однажды отметил *В.В. Леонтьев*, "кто, однако, может решить, какую функцию полезности следует в конечном счете выбрать? Конечно же, не экономисты!"[59]

ПОТРЕБЛЕНИЕ [consumption] — использование общественного *продукта* в процессе удовлетворения экономических *потребностей* людей, заключительная фаза процесса общественного производства. В *макроэкономических моделях* потребление — это *товары* и *услуги*, покупаемые домохозяйствами, исключая строительство домов (его относят к *инвестициям*).

Различают **производственное П.** (производительное) и **непроизводственное**, или "собственно П.", как его называл К. Маркс[60]. Последнее в свою очередь делится на **общественное** и **личное П.** (удовлетворение общественных и личных потребностей).

Размеры и характер личного П. при прочих равных условиях зависят от уровня *доходов* людей и *цен* на приобретаемые товары и услуги (см. *Анализ спроса и потребления, Предельная склонность к потреблению, Слуцкого уравнение, Функция потребления, Функция спроса, Энгеля кривые*).

Непроизводственное П. относится к процессам жизнедеятельности человека. Поэтому в *моделях*, представляющих экономику в целом, оно может либо включаться в моделируемую *систему*, либо выводиться за ее пределы. В последнем случае потребительские блага как бы экспортируются экономикой в социально-экономическую систему.

ПОТРЕБНОСТИ (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ) [economic wants, needs] — 1. В обобщенном смысле — часть потребностей общества, для удовлетворения которых необходимо общественное воспроизводство.

2. Индивидуальные потребности в *товарах*, *услугах* и некоторых иных благах, в которых как объективно, так и по мнению людей они нуждаются для поддержания своей жизнедеятельности. Многообразные **индивидуальные (личные)** П. людей принято объединять в две группы: 1) физиологические; 2) обусловленные общественной средой, в которой находятся люди. Это в полной мере относится и к экономическим П. Они имеют исторический характер и в определенной мере поддаются сознательному управлению (развитию, воспитанию разумных потребностей). Экономические П. людей, с одной стороны, являются стимулом их участия в общественном производстве, а с другой — производство порождает новые П. и способствует отмиранию некоторых старых.

Различаются: 1) фактически удовлетворяемые П., соответствующие покрытому платежеспособному *спросу*; 2) П.,

[59] *Леонтьев В.В.* Межотраслевая экономика. М.,1997. С. 138.

[60] *Маркс К., Энгельс Ф.* Соч. 2-е изд. Т.1. С. 716.

подлежащие в данных условиях удовлетворению (они характеризуются суммой покрытого и непокрытого платежеспособного спроса); 3) П., оценка которых в данный момент не связывается с платежеспособным спросом, выходя за его пределы, но должна учитываться в экономических расчетах развития производства на будущее (напр., при планировании выпуска новых товаров необходимо предусматривать возможности соответствующего расширения покупательной способности их потенциальных потребителей); 4) П., прежде всего вредные для здоровья, удовлетворение которых нецелесообразно.

Уровень возможного *насыщения* П. учитывается при выработке **рациональных норм потребления**: в частности, рациональных норм питания, исходящих из данных медицинской науки, а также рациональных норм обеспечения населения одеждой и обувью, физиологически и социально необходимого минимума жилой площади и т.п.

3. **Производственные П.** находят выражение в спросе на материально-техническое обеспечение, финансовые ресурсы, рабочую силу. П. отдельных производственных звеньев (напр., предприятий) определяются из их планов, но возможности удовлетворения П. в свою очередь влияют на содержание самих планов. Производственные П. в масштабе народного хозяйства выявляются методом *межотраслевого баланса*.

См. также *Иерархия потребностей, Насыщение спроса, Потребление*.

ПРАВДОПОДОБИЕ [likelihood] — см. *Вероятность*. См. также *Метод максимального правдоподобия*.

ПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫЕ РАСХОДЫ [government expenditures] — в *макроэкономических моделях* состоят из оплаты *услуг* (напр., образование и здравоохранение) и *товаров* (напр., оружие). Сюда не входят *трансфертные платежи* (пенсии) и субсидии. Они не представляют собой платежа за вновь созданный продукт, а просто являются перераспределением *доходов*, собранных путем налогообложения. П.р. стандартно обозначаются в макроэкономических моделях буквой G (от government). То же: **государственные расходы**.

ПРАГМАТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИНФОРМАЦИИ [~ pragmatical aspect of information] — характеристика *информации* с точки зрения *полезности*, пригодности для решения *задачи*. При этом оценка может быть субъективной, отражая точку зрения получателя информации (**интерпретатора**). Если получатель хотя и понял поступившую информацию, но не счел ее полезной, важной, то это означает наличие **прагматического шума** — такая информация отсеивается (см. рис. И. 8 к ст. "*Информация*").

Проблемы прагматического отбора информации изучает **прагматика** — раздел семиотики, науки о знаках и знаковых системах. Исследования в этой области важны для проектирования *информационно-поисковых систем*, систем машинного *распознавания образов*, машинного перевода и др.

ПРАГМАТИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР [pragmatical filter] — см. *Информация*.

ПРАЙС-ТЕЙКЕРЫ И ПРАЙС-МЕЙКЕРЫ [price takers, price makers] — см. *Ценопроизводители и ценополучатели*.

ПРАКСЕОЛОГИЯ [praxeology] — наука о принципах и методах эффективной деятельности. Исследования в этой области носят обобщающий теоретический характер и предназначены для практического использования при совершенствовании деятельности органов государственного управления, научных учреждений, промышленных и сельскохозяйственных предприятий и др.

Исследования в области П. касаются принципиальных основ организации совместной деятельности людей, принятия решений, мотивации и реализации действий — как коллективных, так и индивидуальных. Изучаются также основы применения компьютеров и других современных технических средств в управленческой деятельности.

ПРЕДЕЛЬНАЯ ДОХОДНОСТЬ [marginal revenue product, MRP] — прирост *доходов фирмы* в результате использования дополнительной единицы[61] определен-

[61] *Предельный анализ* оперирует бесконечно малыми величинами, поэтому термин "единица" здесь применяется лишь условно.

ного *фактора производства*. См. *Предельный эффект затрат.*

ПРЕДЕЛЬНАЯ НАЛОГОВАЯ СТАВКА [marginal tax rate] — та часть дополнительного рубля *доходов*, которая должна быть выплачена в виде *налогов*.

ПРЕДЕЛЬНАЯ НОРМА ЗАМЕЩЕНИЯ, КОЭФФИЦИЕНТ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ЗАМЕНЫ [marginal rate of substitution — MRS] — 1. Характеристика *производственной функции*, означающая относительную *эффективность* поддающихся взаимной замене *факторов производства* (т.е. при движении вдоль *изокванты*). См. *Предельная норма технологического замещения.*

2. Показатель, характеризующий такую замену единицы[62] одного *блага* другим благом, при которой общая *полезность* не меняется (см. *Кривые безразличия, Предельная норма замещения в потреблении).*

Схема образования П.н.з. показана на рис. К. 5*б* в ст. *"Кривые безразличия"*.

При замещении обе точки — исходная (x_1, x_2) и полученная в результате замены ($x_1 + \Delta x_1$, $x_2 + \Delta x_2$) — лежат на одной *кривой безразличия*. Строго говоря, нормой замещения одного продукта (x_1) другим (x_2) называется отношение приростов, взятое со знаком минус — ($\Delta x_2 / \Delta x_1$), а **предельной** нормой замещения (или замены) называют *производную* — dx_2 / dx_1, которая равна предельному значению указанного отношения при $\Delta x_1 \to 0$.

В условиях *конкуренции* П.н.з. между любыми двумя товарами равна *предельной норме трансформации* между ними.

ПРЕДЕЛЬНАЯ НОРМА ЗАМЕЩЕНИЯ В ПОТРЕБЛЕНИИ [marginal rate of substitution in consumption] — *норма замещения*, при которой потребитель может заместить одно *благо* другим, не улучшая и не ухудшая свое положение (благосостояние, степень получаемой *полезности*). См. рис. К. 5*б* на с. 162.

ПРЕДЕЛЬНАЯ НОРМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЗАМЕЩЕНИЯ [marginal rate of technological substitution, MRTS] (то же: **предельная норма технического замещения**) — количество одного *ресурса* (*фактора производства*), которое требуется для замены единицы другого ресурса без изменения объема *выпуска* (т. е. при движении вдоль *изокванты*). (См. *Предельная норма замещения,* 1.) П.н.т.з. определяется угловым коэффициентом изокванты, вдоль которой происходит замещение одного фактора производства другим.

Напр., для функции Кобба — Дугласа предельная норма замещения затрат труда *производственными фондами* имеет следующий вид:

$$\alpha_{KL} = \frac{\delta K}{\delta L} = -\frac{\alpha_1 K}{\alpha_2 L}$$

(обозначения см. в ст. *"Кобба — Дугласа функция"*). Минус в правой части формулы означает, что при фиксированном объеме производства увеличению одного ресурса соответствует уменьшение другого, и наоборот. (См. также *Предельный эффект затрат.*)

ПРЕДЕЛЬНАЯ НОРМА ТРАНСФОРМАЦИИ [marginal rate of transformation, MRT] — понятие *теории экономики благосостояния*: количество *блага*, от производства которого экономика в целом должна отказаться ради увеличения выпуска другого блага на единицу (см. примечание на с. 273). Здесь явно прослеживается аналогия с новожиловским понятием *дифференциальных затрат народного хозяйства* по данному продукту. Если продукт *A* замещается продуктом *B*, то применяется обозначение: MRT *AB*. В условиях совершенной *конкуренции* MRT *AB* в сфере производства равна отношению *цены A* к цене *B* и в то же время равна *предельной норме замещения* блага *A* благом *B* для каждого потребителя.

ПРЕДЕЛЬНАЯ ПОЛЕЗНОСТЬ [marginal utility, MU] — дополнительная *полезность*, получаемая от потребления дополнительной единицы (см. примечание на с.273) какого-либо *блага* (при неизменности потребления других благ). Это одно из фундаментальных понятий экономической науки, на котором строятся многочисленные теории и концепции об *экономическом поведении* инди-

[62] См. предыдущую сноску.

видуумов и *фирм*. Математически П.п. блага представляет собой частную производную *функции полезности* по этому благу (если функция полезности является дифференцируемой). Напр.,

$$MU = \frac{\partial U}{\partial x_i},$$

где $U=U(x_1,\ldots, x_n)$ — полезность; $x_1,\ldots, x_n$ — количество благ; ∂U и ∂x_i — малые приращения этих величин.

См. также *Закон убывающей предельной полезности*.

ПРЕДЕЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ФАКТОРА ПРОИЗВОДСТВА [marginal productivity of factor] — вклад производственного *фактора*, равный изменению дохода от производства *продукта* при добавлении или отнятии единицы этого фактора, если количества других факторов остаются неизменными. Автор теории предельной производительности *Дж.Б. Кларк* делал предположение о том, что распределение дохода между факторами (точнее, между их владельцами) в соответствии с предельной производительностью факторов отвечает требованиям социальной справедливости.

ПРЕДЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ПРОДУКТА [marginal value of product] — *характеристика кривой спроса* для *рынка* совершенной *конкуренции*, измеряющая, сколько готовы заплатить потребители за единицу данного блага при каждом объеме выпуска. В *точке* конкурентного *равновесия* П.ц.п. для потребителя равна *предельным издержкам* производства и, следовательно, *цене продукта*.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ИЗДЕРЖКИ [marginal cost] — показатель *предельного анализа* производственной деятельности (см. *Производственная функция*), дополнительные *затраты* на производство единицы дополнительной продукции[63]. Для каждого уровня производства существует особое, отличное от других значение П.и. Математически они выступают как частные производные *функции издержек* $C(x)$ по данному виду деятельности:

$$MC = \frac{\partial C(x)}{\partial x_i}.$$

При рассмотрении *состояния* производства в данный момент постоянные производственные затраты не оказывают влияния на уровень П.и., они определяются лишь переменными *издержками*. При рассмотрении же в более длительной перспективе они могут расти, оставаться неизменными или падать в зависимости от *эффекта масштаба* производства и других факторов.

Низкий *предельный продукт* фактора означает, что необходимо большое количество дополнительных *ресурсов* для производства большего объема продукции, что ведет к высоким предельным издержкам. И наоборот. В общем, при снижении предельного продукта фактора П.и. производства возрастают, при повышении — падают.

Всегда при увеличении выпуска продукции наступает такой момент, когда П.и. (дополнительные издержки) и предельная выручка предприятия совпадают. (Это результат взаимодействия разных процессов: с одной стороны, с ростом производства *себестоимость* продукции снижается сначала быстро, затем медленнее, с другой — на определенном этапе растут издержки, связанные со сбытом и т.д.) Следовательно, *предельная прибыль* оказывается равной нулю. Средствами предельного анализа доказывается, что именно в этот момент общая прибыль достигает наибольших размеров (при дальнейшем увеличении выпуска предельная выручка будет меньше, чем П.и.). Если размер прибыли считать *критерием оптимальности*, то это означает: данный объем производства для предприятия оптимален.

Описанные процессы хорошо прослеживаются на рис. Д.5 к ст. "*Доходы*" и на рис. И.1, И.2 к ст. "*Издержки*".

Можно встретить тот же термин, применяемый в ином смысле: П.и. (**замыкающими**) называют себестоимость производства на замыкающем предприятии — последнем включенном в *оптимальный план* (те, у кого издержки выше, не попадают в такой план). Совпадение это не случайно: если рассматривать выработку отраслевого плана как решение *оптимизационной задачи* на минимум совокупных затрат (потребных для производства заданного объема продук-

[63] См. сноску на с. 273.

ции), то включение в план замыкающего предприятия как раз и приводит к **равенству предельных затрат и предельного эффекта** в целом по отрасли, т.е. делает план оптимальным.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ И ПРИРОСТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ В ЭКОНОМИКЕ [differential values in economics] — предельная величина характеризует не состояние (как суммарная или средняя величины), а *процесс*, изменение. Поскольку в экономике большинство процессов, рассматриваемых как непрерывные (напр., *рост* производства или изменение его *эффективности*), являются *функциями* ряда аргументов (*факторов*), то предельные величины здесь обычно выступают как частные *производные* результативных показателей процесса по каждому из факторов.

Экономический смысл предельных величин состоит в том, что их можно использовать для принятия *оптимальных решений* с помощью методов дифференциального исчисления. Тогда, в частности, нахождение *оптимума* основывается на элементарных правилах: если при *анализе* функции первая производная равна нулю, это означает *экстремум* функции и, следовательно, возможный ее оптимум. Требуется, однако, дополнительный анализ для выяснения единственности данной экстремальной *точки*, а также характера ее экстремальности: является она *максимумом* или *минимумом функции*. Кроме того, оптимум совпадает с экстремальной точкой не во всех случаях. В частности, указанное правило не пригодно, когда точка оптимума находится на границе *области допустимых решений* (см. рис. О. 9 к ст. "*Оптимум, оптимальность*").

Наиболее распространенные П.в., используемые при анализе и оптимизации экономических процессов: *объективно обусловленные оценки, дифференциальные затраты народного хозяйства по данному продукту, предельная полезность, предельный продукт, предельная прибыль, предельные издержки, прокатная оценка, приростный коэффициент фондоемкости и др.*

Приведем пример, показывающий различие в экономике предельных и средних величин. На рис. П.5 совмещены два типичных графика, характеризующих

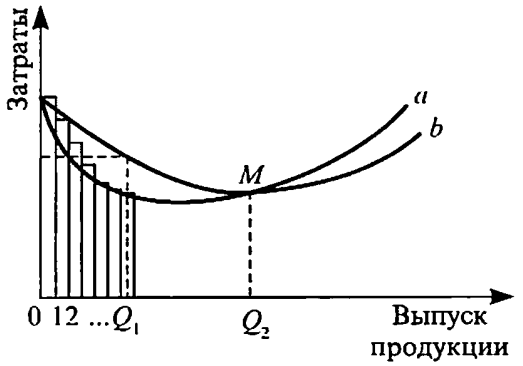


Рис. П.5. Предельные и средние величины

изменение затрат ресурса при изменении выпуска продукции: видно, что кривая предельных издержек пересекает кривую средних издержек в ее низшей точке. Следовательно, тогда, когда средние издержки достигают минимума, они оказываются равны предельным издержкам. Точка Q_2 отвечает ситуации, когда выпуск продукции наиболее выгоден — это оптимум.

Следует отметить, что хотя термины предельный и **приростный** здесь употребляются как синонимы, на самом деле между ними есть различие: предельные величины, как правило, используются в непрерывных *динамических моделях*, приростные — в дискретных формах таких моделей.

ПРЕДЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ [marginal analysis] — применение дифференциального исчисления в экономической науке.

В экономике широко используются средние величины: средняя *себестоимость продукции*, средняя *производительность труда* и т.д. Это полезный инструмент экономического *анализа*. Но часто (напр., при планировании развития производства) возникает такая задача: требуется узнать, на какую величину вырастет результат, если будут увеличены затраты, и, наоборот, насколько уменьшится результат, если затраты сократятся. Средние величины ответа на такой вопрос не дадут. Здесь речь идет о приростах переменных величин. В подобных задачах нужно найти предел соотношения приростов, или, как говорят, *предельный эффект*. Следовательно, здесь применимы понятия дифференциального исчисления — *производная* в случае зависимости переменной от одного

аргумента и частная производная, если мы имеем дело с *переменной*, которая зависит от нескольких аргументов.

Дифференциальное исчисление в форме П.а. применяется в экономике, в частности при решении задач *оптимального программирования*, а также в моделях *теории экономического роста* и др. На выводах П.а. основаны ряд важнейших положений современной экономической науки, напр. необходимость **равенства предельной нормы замещения конкурирующих благ, производственных факторов** и т.п. для получения максимального результата. Надо учесть, однако, что экономика не всегда позволяет использовать предельные величины в силу неделимости многих *объектов* экономических расчетов. Кроме того, применению предельных величин препятствует прерывность (дискретность) экономических *показателей* во времени: в большинстве случаев в практическом *моделировании* приходится пользоваться годовыми (реже месячными и т.д.) *показателями*. Но все же нередко, особенно в теоретических исследованиях, когда оказывается возможным отвлечься от дискретности, П.а. является полезным инструментом экономической науки.

ПРЕДЕЛЬНЫЙ ДОХОД [marginal revenue, MR] — понятие *предельного анализа* производственной деятельности, изменение *доходов фирмы* в результате продажи одной дополнительной единицы[63] выпускаемой *продукции*. В условиях совершенной конкуренции фирма максимизирует *прибыль*, производя такой объем продукции, при котором П.д. равняется *предельным издержкам* и, значит, совпадает с *ценой* (для *монополии* же П.д. в принципе ниже *цены*). Это показано на рис. П.6 к ст. "*Прибыль*".

ПРЕДЕЛЬНЫЙ ПРОДУКТ ФАКТОРА ПРОИЗВОДСТВА [marginal product of inputs] — понятие *предельного анализа* производственной деятельности — дополнительный выпуск *продукции*, полученный в результате добавления одной единицы[64] данного *фактора* (*ресурса*) при неизменной величине остальных факторов производства. В математической форме это означает, что П.п. называются первые частные производные *производственной функции*; при обозначениях $P = f(x)$ и П.п.ф.п. — $MP_i(x)$ запишем:

$$MP_i(x) = \frac{\partial f(x)}{\partial x_i},$$

где $i = 1, 2, \ldots, n$.

Область *пространства затрат*, где все $MP_i(x)$ неотрицательны, называется **экономической областью**. В ней увеличение любого вида затрат не приводит к уменьшению *выпуска* продукции.

См. также *Предельные издержки, Предельный эффект затрат*. Ср. *Средний продукт фактора производства*.

ПРЕДЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ЗАТРАТ [marginal efficiency] (то же: **предельная отдача ресурсов**) — понятие *предельного анализа* производственной деятельности, теории *производственных функций*; дополнительный *экономический эффект* (в виде *дохода* или *прибыли*, и т.п.), вызываемый дополнительной затратой единицы *ресурса* при неизменной величине остальных. Иными словами, это есть предел соотношения приростов *результата* и затрат, которые его вызвали, т.е. *частная производная* результирующей *функции* по данному *аргументу*:

$$U_i = \frac{\partial u(x)}{\partial x_i},$$

где U_i — предельный эффект использования ресурса i; $u(x)$ — функция полезности; x_i — объем использования i-го ресурса.

Показатель П.э. в *оптимизационных задачах* применяется для нахождения оптимального объема производства при заданных ресурсах (см. пример в ст. "*Предельный анализ в экономике*"), а также при нахождении оптимального распределения ограниченных ресурсов по различным направлениям их использования. Напр., если *капиталовложения*, выделенные для производств, способных производить малоэффективную продукцию, передать производству более эффективной продукции, то общая эффективность будет возрастать, причем **без всяких дополнительных затрат**. Такое перераспределение рационально до тех пор, пока во всех сравнимых про-

[64] См. примечание на с. 273.

изводствах последние из удовлетворяемых ими потребителей не будут обеспечивать примерно одинаковый эффект на каждый рубль затраченных капитальных вложений. Это и будет П.э.з. (в данном случае капитальных затрат, но это же рассуждение можно отнести и к любым другим ресурсам). Аналогию этому применительно к *потреблению* см. в ст. "*Госсена законы*".

ПРЕДЛОЖЕНИЕ [supply] — одно из основных понятий экономики *рынка*. Можно определить П. *блага* (*товара*) как количество этого блага, которое может быть представлено для продажи на рынке по данной *цене*. Соответственно, **совокупное П.** на рынке — общее количество благ, которые могут быть представлены для продажи при данной *структуре* цен. В нормальных условиях, когда загрузка *производственных мощностей* близка к полной, выпуск каждой дополнительной единицы *продукции* требует дополнительных затрат. Чтобы побудить к этому производителя, надо предложить ему повышенную цену (см. *Кривая предложения*). С другой стороны, потребитель заинтересован в возможно более низкой цене (см. *Кривая спроса*). Взаимодействие этих интересов и формирует *рыночный механизм*.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ДЕНЕГ [money supply] — количество *денег* в экономике страны (см. *Денежная масса*). Взаимодействие П.д. и *спроса на деньги* показано в ст. "*Анализ кривых IS—LM*".

ПРЕДОПРЕДЕЛЕННЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ [predetermined variables] — в *эконометрической модели* — совокупность текущих и лаговых *экзогенных переменных* и лаговых *эндогенных переменных*. Другое название: **заранее определенные переменные**.

ПРЕДПОЧТЕНИЕ [preference relation]. Если одна альтернатива (*проект*, приобретение какого-то *блага*, предположение о будущем *исходе* некоторого действия и т.п.) предпочитается другой, это равносильно утверждению, что первая альтернатива обладает большей *полезностью* для лица (коллектива, общества), осуществляющего *выбор*. Поэтому **шкала П.** (если они определенным образом упорядочены) является одним из возможных описаний *функции полезности*.

В *анализе спроса и потребления* П. — основание выбора между *наборами* потребительских *благ* (напр., *товаров*). Запись $x > y$, где x и y — наборы товаров (*точки пространства товаров*), означает строгое П.: покупатель безусловно предпочитает набор x набору y. Запись же $x \geq y$ означает слабое П., т.е. покупатель либо предпочитает набор x набору y, либо не делает между ними различий.

В реальной экономике выявить истинные П. нелегко, даже когда мы знаем точно, что́ именно купили потребители, т.е. на чем остановили они свой выбор. Истинные П. искажаются уровнем *доходов* и *цен* (мы хотели бы купить данную вещь, но она слишком дорога), а особенно несбалансированностью *рынка* товаров: мы хотели бы купить вещь, но ее в продаже нет, приходится чем-то ее заменить. (См. *Аксиомы выявленного предпочтения*.)

Изучение потребительских П. в обществе необходимо для лучшего удовлетворения потребностей его членов. В принципе возможно сознательное воздействие общества на формирование некоторых потребностей и, следовательно, П.

См. также *Лексикографическое упорядочение, Транзитивность предпочтений, Шкала личных предпочтений*.

ПРЕДПОЧТЕНИЕ ЛИКВИДНОСТИ — см. *Спрос на деньги*.

ПРЕМИЯ ЗА РИСК — см. *Вознаграждение за риск*.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ [transformation] (в *кибернетике*) — изменение значений *переменных*, характеризующих *систему*, напр., превращение переменных на *"входе"* предприятия (живой труд, сырье и т.д.) в переменные на *"выходе"* (продукты, побочные результаты, брак). Это пример П. в ходе вещественного процесса. В кибернетике особую роль играют информационные процессы, которые состоят из множества П. *информации*. Надо отметить, что источниками информации могут быть при этом и вещественные процессы (факт изготовления

детали — вещественное *событие*, а соответствующая запись в наряде или другом документе — событие информационное).

Решение *задачи*, разработка *модели*, передача сведений о выполнении *плана* — все это примеры П. информации. На практике оно производится различными способами *обработки данных*. См. также *Процесс*.

• Приведем некоторые важные П. информации, применимые в различных областях *экономико-математического моделирования, распознавания образов*, построения и использования *баз данных*.

Допустимые П. — такие, которые не выводят преобразуемые **объекты** за пределы рассматриваемого класса.

П. подобия — изменение характеристик моделируемого объекта посредством умножения его *параметров* на такие величины, которые делают математическое описание, если оно имеется, тождественным для модели и для моделируемого объекта. (См. *Подобие.*)

Тождественное П. — такое, которое сохраняет преобразуемый объект неизменным (оно, очевидно, всегда допустимо).

Обратное П. (выполненное после прямого) возвращает объект в исходное состояние.

ПРЕСКРИПТИВНАЯ МОДЕЛЬ [normative model] — то же, что *нормативная модель*.

ПРИБОР ОБСЛУЖИВАНИЯ [service channel] — см. *Канал обслуживания*.

ПРИБЫЛЬ [profit, gain] — разница между *доходом экономического субъекта* (напр., *фирмы*) и полными *издержками*. Это наиболее общее определение, по-видимому, способно охватить многочисленные имеющиеся в литературе дефиниции: политико-экономические (где П., исходя из разного понимания ее экономической природы, по-разному определяется для социалистических и капиталистических предприятий), бухгалтерско-финансовые (**балансовая П.**, **чистая П.** и т.д.); П. в **экономико-математическом смысле**, которая характеризуется как разность между *доходами* и *издержками хозяйственного объекта*, исчисленная в оценках *оптимального плана* (в *объективно обусловленных оценках*).

Принципиально различие между **прибылью фактической** и *экономической прибылью*: в первом случае П. измеряется разницей между доходами и издержками фирмы, включающими затраты и амортизационные отчисления (см. *Амортизация*); во втором — принимаются также в расчет *вмененные издержки* (подробнее см. *Экономическая прибыль*).

Максимум П. (см.) — один из распространенных *критериев оптимальности* в задачах *планирования* деятельности предприятий и других хозяйственных звеньев, в условиях рынка является собственно *целью* хозяйственной деятельности.

Условием максимизации прибыли является равенство *предельного дохода предельным издержкам* в *точке*, где кривая предельных издержек возрастает (рис. П.6). Однако на *краткосрочном отрезке* максимизация прибыли не обязательна: ее недостаток может быть возмещен фирмой в *долгосрочном периоде*.

В *системе национальных счетов* используется *показатель* **макроэкономической П.** Он исчисляется как разность между валовой *добавленной стоимостью* и суммой таких ее элементов, как оплата

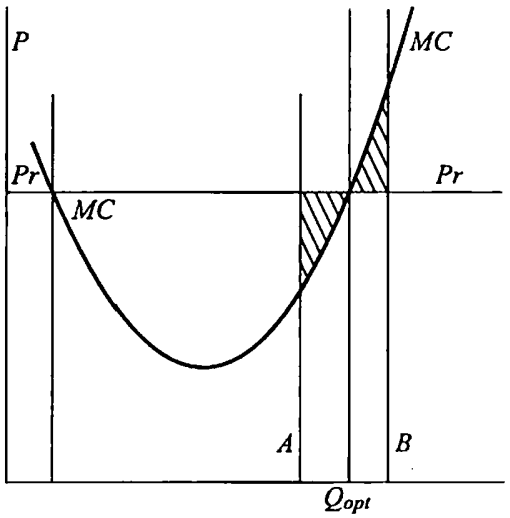


Рис. П.6. Максимизация прибыли конкурентной фирмы (цена воспринимается ею как заданная, поэтому и линия предложения представляет собой горизонтальную прямую):

MC — предельные издержки, при выпуске Q_{opt} они равны цене. Заштрихованные участки показывают потери прибыли при выборе объема выпуска меньшем (*A*) и большем (*B*), чем оптимальный уровень

труда, включая отчисления на социальное страхование, потребление основного *капитала*, чистые *налоги*.

ПРИВЕДЕНИЕ ПРОЕКТНЫХ ВАРИАНТОВ К ОБЩЕМУ ЭФФЕКТУ [effects identity rule] — прием, позволяющий объективно сравнивать разные плановые и проектные варианты, которые в неодинаковой степени удовлетворяют общественные *потребности* (разработан В.В. Новожиловым, назвавшим его **"правилом тождества эффекта"**).

Напр., если сравниваются два проекта металлургического завода, один из которых предусматривает выпуск стали 5 млн т в год, а другой — 3 млн т, то надо выяснить, какими путями удастся удовлетворить потребность в 2 млн т стали в случае, если будет принят второй проект. Связанные с этим дополнением *капитальные вложения* и другие *издержки* надо просуммировать с показателями второго проекта, тогда он станет сопоставимым с первым. Возможен и другой принцип — приведение к единому уровню **затрат**. В этом случае тот вариант, у которого при равных затратах *результаты* выше, является более эффективным.

ПРИВЕДЕННАЯ ФОРМА МОДЕЛИ [reduced form of an econometric model] — такая форма представления *эконометрической модели*, в которой каждая из текущих *эндогенных переменных* непосредственно выражена как *функция предопределенных переменных*. Иными словами, каждое уравнение здесь представляет собой решение *системы уравнений модели*, заданной в *структурной форме*, относительно каждой текущей эндогенной переменной. (Число уравнений модели равно числу текущих эндогенных переменных.)

Структурная форма модели преобразуется в П.ф.м. путем последовательных подстановок, и все коэффициенты (*параметры*) последней представляют собой некоторые функции первоначальных коэффициентов структурной формы модели.

ПРИВЕДЕННЫЕ ЗАТРАТЫ [~ reduced cost] — 1. Расчетная категория, отражающая величину текущих и единовременных (капитальных) *затрат* на производство *продукции*. В системе централизованного планирования применялась следующая формула П.з.:

$$З_{н} = С + Е_{н} \times К,$$

где С — *себестоимость* продукции (текущие затраты, включая *амортизацию*); К — *капитальные вложения*; $Е_{н}$ —специальный коэффициент. (О его судьбе при переходе к рыночной экономике см. в ст. *"Нормативный коэффициент эффективности капитальных затрат"*).

П.з. применялись при сравнении вариантов капитальных вложений, предназначенных для выполнения одной и той же хозяйственной задачи. Чем меньше размер П.з. при равном результате, тем выгоднее считался вариант.

2. Затраты в базовый момент времени, равноценные по своему народнохозяйственному значению оцениваемым затратам, произведенным (или возможным) в другие моменты времени (напр., **приведенные капиталовложения**). Такое приведение по времени производится с помощью *коэффициента дисконтирования*.

ПРИВЕДЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ [net present effects] — *показатели*, используемые при оценке *эффективности инвестиционных проектов*, когда требуется пересчитать (переоценить) будущие *результаты* (*эффект*) осуществления проектных решений в *цены* текущего (начального) момента времени. См. *Базовый год, Дисконтирование, Норма дисконтирования*.

ПРИЗНАК [attribute, feature, mark] — 1. Величина, характеризуемая в процессе статистического исследования. П. может быть **качественным** (мнение, суждение) или **количественным** (напр., количество покупок в магазине за день), **одномерным** (толщина бумаги при ее измерении контролером ОТК) или **многомерным** (напр., выработка рабочих и их уровень образования), что зависит от числа наблюдаемых свойств. П. называется **ранговым**, если он порождает упорядоченное разбиение *совокупности* на классы (напр., сорта продукции) от низшего к высшему.

П. может быть **непрерывным** или **дискретным**. Важно, что П. — неоднозначная, способная изменяться величина.

Булевым (булевским, **дихотомическим**) или **бивариантным** называется П., имеющий два значения: обычно или он есть, или его нет.

2. В социально-экономических задачах П. объектов используются как *критерии классификации*, формирования *шкал*. Классификационный П. обычно отражает существенные для данного исследования или проектирования *системы* свойства *элемента*. В ряде случаев оказывается целесообразным подвергать качественные П. условной квантификации, чтобы превратить их в количественные (см. *Шкалы*).

3. П. в *информационно-поисковой системе* — набор фактов, характеризующих *объект* и представленных в формализованном виде. На их основе строятся *классификаторы* фактографических информационно-поисковых систем, они могут укрупняться и, наоборот, дробиться на более мелкие в зависимости от потребностей потребителей (пользователей) системы.

ПРИКЛАДНАЯ СТАТИСТИКА [applied statistics] — научная дисциплина, разрабатывающая и систематизирующая понятия, приемы, математические методы и модели, предназначенные для организации сбора, стандартной записи, систематизации и обработки (в том числе с помощью ЭВМ) статистических *данных* с целью их удобного представления, интерпретации и получения научных и практических выводов[65]. Если рассматривать *математическую статистику* как науку, изучающую лишь данные вероятностной природы (таково распространенное толкование), то П.с. надо считать дисциплиной, использующей ее методы и приемы в качестве рабочего инструментария по отношению к данным **не обязательно вероятностной природы**, а при более широком понимании предмета математической статистики — одним из разделов последней (см. *Многомерный статистический анализ*). Определение "прикладная" здесь не вполне точно: прикладными являются, безусловно, и такие дисциплины, как экономическая статистика, сельскохозяйственная статистика и другие специальные статистические дисциплины.

Вместо термина "П.с." некоторые специалисты употребляют другой — *"анализ данных"*.

ПРИНЦИП ОПТИМАЛЬНОСТИ [optimality principle] — 1. Общеэкономический принцип, согласно которому любое хозяйственное *решение*, начиная от элементарного, на уровне индивидуума, семьи, *фирмы* и вплоть до принятия *плана* социального и экономического развития страны, должно исходить из задачи получения *оптимального результата* — оптимального с точки зрения общенародных интересов (см. *Социально-экономический критерий оптимальности*).

2. См. *Беллмана принцип оптимальности*.

ПРИОРИТЕТ [priority] — первенство по времени или по значимости в осуществлении какого-либо действия, предоставление преимуществ некоторым *решениям* по отношению к другим. П. в ряде случаев выступают основанием для операции *упорядочения объектов*, в них реализуются *предпочтения*. См., напр., *Дисциплина обслуживания*.

"ПРИРОДА" ["nature"] в *теории (статистических) решений*, в *теории игр* — некая незаинтересованная сторона, поведение которой неизвестно принимающему решение, но которое во всяком случае не обязательно содержит элемент противодействия его намерениям. *Играми с "П."* поэтому называются *ситуации*, при которых успех решения зависит не от сознательно противодействующего противника, а от объективной не враждебной, но и не благоприятной действительности.

ПРИРОСТНАЯ КАПИТАЛОЕМКОСТЬ [differential capital intensity] — приростный показатель (см. *Предельные и приростные величины в экономике*), характеризующий объем *капиталовложений*, необходимых для увеличения *национального дохода* (или иного *показателя* результатов экономической деятельности) на одну единицу. См.также *Акселератор*, *Коэффициент приростной фондоемкости*, *Мультипликатор*.

[65] См.: *Айвазян С.А., Мхитарян В.С.* Прикладная статистика. Основы эконометрики. Т.1. М., 2001. С. 27—28.

ПРИРОСТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ [incremental figures] — см. *Предельные и приростные величины в экономике.*

ПРОБЛЕМА [problem] — см. *Задача.*

ПРОБИТ-МОДЕЛИ [probit-models] — вид *эконометрических моделей*, которые не поддаются исследованию стандартными методами *регрессионного анализа*, поскольку содержат дихотомические *переменные* ("все или ничего"). Примеры — модели принятия *решений*: владеть собственностью или арендовать ее, модели выбора маршрута путешествия или выбора профессии.

ПРОГНОЗ [forecast, prediction] — научно обоснованное суждение о возможных *состояниях объекта* в будущем или об альтернативных путях и сроках достижения этих состояний (либо как о том, так и о другом). Это суждение хотя и носит вероятностный характер, все же обладает определенной степенью достоверности. Если достоверность является полной, можно применить и термин "**предсказание**". На практике П. — это документ, фиксирующий возможную степень достижения тех или иных *целей* в зависимости от способа будущих действий (или отсутствия каких-либо действий).

Экономические П. делятся на **генетические и нормативные** (см. *Прогнозирование*), а также на **оперативные**, **краткосрочные**, **перспективные** (**среднесрочные** и **долгосрочные**, включая т.н. **дальнесрочные**). Наибольшее экономическое значение имеют долгосрочные П. Такое деление связано с принятым подразделением *планирования* на оперативно-календарное (до месяца), текущее (годовое), перспективное (пятилетнее) и долгосрочное.

По способам представления результатов П. подразделяются на **точечные** и **интервальные**.

По методам разработки различаются **пассивный** П., в основе которого — изучение экономических *процессов*, обладающих большой инерционностью, и **целевой**, или **активный (условный)**, **П.**, который опирается на *систему моделей* экономической динамики, учитывающих возможность некоторого *воздействия* на общий ход экономических процессов (см. *Прогнозирование*).

ПРОГНОЗ EX ANTE — *прогноз* на предстоящий период, разработанный на основе исследования настоящего и прошлого.

ПРОГНОЗ EX POST — *прогноз*, предсказывающий прошлые (уже известные) значения исследуемых *переменных* на основе *данных*, предшествовавших последним. Предназначается для проверки точности прогнозной *модели* и — на этой основе — для оценки точности собственно прогноза на будущее.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ (экономическое) [forecasting, prognostique] — система научных исследований качественного и количественного характера, направленных на выяснение тенденций развития народного хозяйства или его частей (отраслей, регионов, предприятий и т.п.) и поиск оптимальных путей достижения *целей* этого развития. П. применяется обычно на предварительной (предплановой) стадии разработки крупных хозяйственных *решений* и способствует выработке концепции экономического развития (экономической стратегии) на перспективу. Оно играет определенную роль и на стадии осуществления планов, в оценке на том или ином этапе состояния дел и в поиске возможностей и направлений дополнительных *управляющих воздействий*, предназначенных для ликвидации отклонений от намеченной траектории развития *экономического объекта (системы)*.

Экономическое П. охватывает три основные области: 1) рост *ресурсов* (естественных, демографических, *национального богатства*), развитие *научно-технического прогресса*; 2) народнохозяйственную динамику (*темпы* и *факторы роста*, *структурные сдвиги*, развитие отдельных отраслей); 3) общественные *потребности* (производственные, личные, общегосударственные).

Одна из важных задач П. — предсказывание т.н. *пороговых величин* процессов развития: выявление возможных сроков крупных сдвигов, знаменующих качественное изменение изучаемых процессов; напр., в П. развития энергетики такими порогами могут быть появление и распространение качественно новых способов получения энергии (термоядерные электростанции, топливные элементы и т.д.).

Существует два принципиально различных подхода. Первый — прогнозировать, начиная с сегодняшнего дня, постепенно проникая от имеющегося базиса информации в будущее; второй — определить будущие цели и ориентиры, а уже от них постепенно двигаться к настоящему. В первом случае имеем **поисковое (генетическое) П.**, во втором — **нормативно-целевое П.** С удлинением периода П., как правило, его нормативный характер усиливается, поскольку на развитии в отдаленные сроки меньше сказываются сложившиеся на сегодня условия.

Методы разработки прогнозов подразделяются на методы *тренда*, т.е. *экстраполяции*, продолжения в будущее тех тенденций, которые сложились в прошлом; методы **анализа причинных связей**, которые используют кроме данных о прошлом также некоторые *экономико-математические модели*, т.е. модели, увязывающие в прогнозе различные показатели, полученные из анализа общих тенденций и выявления причин взаимосвязей между этими показателями. Совокупность условий, в которых происходит развитие объекта и существенных для прогноза, называется **прогнозным фоном**.

Экономическое П. опирается на развитый математико-статистический инструментарий, использование ЭВМ. Насчитываются сотни моделей П.

См. также *Активный (условный) статистический прогноз, "Барометры", Вариантные прогнозы, Горизонт прогнозирования, Демографический прогноз, Диапазон осуществимости прогноза, Долгосрочное прогнозирование, Зона неопределенности, Интервальный прогноз, Комплексное прогнозирование, Морфологический анализ, Научно-технический комплексный прогноз, Нормативный прогноз, Ошибки в прогнозировании, Параметризация процесса, Пассивный (безусловный) статистический прогноз, Поисковый прогноз, Порог, Прогноз, Прогнозирование спроса, Ретроспективный прогноз, Сценарий, Целевой прогноз.*

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СПРОСА [forecasting of demand] — исследование будущего (возможного) *спроса* на *товары* и *услуги* в целях лучшего обоснования соответствующих производственных *планов*. П.с. подразделяется на **краткосрочное (конъюнктурное)**, **среднесрочное** и **долгосрочное**. По характеру используемой *информации* методы и модели П.с. разделяются на две группы:

1) базирующиеся на данных **торговой статистики** о реализации товаров через сеть государственной, частной и кооперативной торговли;

2) основанные на материалах **бюджетной статистики**, т.е. выборочных обследований *доходов* и *расходов домохозяйств*.

Долгосрочное П.с. характеризуется дополнительными трудностями, осложняющими применение обоих методов. Дело в том, что использование этих методов не позволяет учитывать ряд факторов, действие которых сказывается лишь на большом промежутке времени. Напр., меняется социальная структура общества, соотношение между численностью городского и сельского населения, роль общественных фондов потребления и т.п.

В П.с. большую роль играют *Энгеля кривые*, позволяющие установить, какую долю своих доходов семьи тех или иных экономических групп могут выделить на те или иные виды *благ* (*товаров* и *услуг*). И если, напр., выяснится, что в планируемый период население будет готово израсходовать на данную группу товаров 4 млрд руб., а промышленность намечает выпустить ее лишь на 3 млрд руб., то придется либо скорректировать план производства (выделив дополнительные *ресурсы*), либо предусмотреть валютные резервы для *импорта*, либо, что относится главным образом к краткосрочному и среднесрочному прогнозам, предусмотреть меры, способствующие изменению структуры расходов населения (скорректировав *цены*, предложив потребителям другие, более привлекательные товары, способные отвлечь часть средств от "дефицитной" группы).

Для П.с. применяются различные *экономико-математические модели*, результаты расчетов по которым взаимно корректируются. Среди них *Аналитические модели спроса и потребления, Конструктивные модели спроса и потребления, Структурные (балансовые) модели спро-*

са и потребления, в том числе *Дифференцированный баланс доходов и потребления.*

ПРОГРАММА [program] — 1. Комплекс взаимосвязанных хозяйственных и иных мероприятий, основной инструмент *программно-целевых методов планирования и управления*. См. *Комплексная народнохозяйственная программа.*

2. В *кибернетике* (главным образом, технической) — основной элемент *программного управления*, строго определенная последовательность действий, предписанная *объекту управления*. В частности, **машинная П.** — *алгоритм* задачи, записанный таким образом, чтобы ее можно было решить на ЭВМ. Запись ведется на одном из языков программирования как последовательность команд (*операторов*), указывающих, в каком порядке, с какими *данными* и какие надо проводить элементарные операции.

Известно, что одну и ту же задачу можно решать разными методами. При составлении П. выбирают те способы решения, которые быстрее приводят к результату.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ (ЭКОНОМИЧЕСКОЕ) [economic programming] — система *регулирования* экономики на основе *программ* различного уровня — от общехозяйственных до программ развития фирм (иногда называемых *планами*), отражающих предпочтительные варианты развития общественного производства и стратегические концепции социально-экономической политики государства. П. носит **индикативный**, т.е. рекомендательный характер: *показатели* программ представляют собой скорее общие ориентиры, чем плановые задания даже для государственных органов, не говоря, естественно, о частных *фирмах* и концернах.

ПРОГРАММНАЯ МАТРИЦА [program resource matrix] — в *программно-целевых методах планирования и управления* — методический прием, позволяющий оценить потребность в *ресурсах* на реализацию *программы*, ее подпрограмм и элементов. Это расчетная таблица, включающая детализированные *данные* о *затратах* на разные варианты одной программы и предназначенная для их сопоставления, оценки и выбора наиболее эффективного из имеющихся вариантов.

ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВЫЕ МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ [program-objective methods in planning and control] — методы, при которых *цели плана* увязываются с *ресурсами* с помощью *программ*. Они представляют собой применение *системного подхода* и основаны на формулировании целей экономического развития, их разделении на подцели более дробного характера и выявлении *ресурсов*, необходимых для их согласованной реализации. Целевой метод использует аппарат *теории графов*. Его особенностью является построение двух *графов* — **дерева целей** и **дерева ресурсов**. В результате расчетов по ним с помощью ЭВМ выявляются ключевые программы, на которые нужно направлять наибольшие силы и средства. Оценка и выбор возможных вариантов программ производятся по разным *критериям* (минимум затрат или времени на реализацию программы при фиксированных конечных показателях и т.д.) с помощью специальных приемов (напр., *программных матриц*).

Нельзя не присоединиться к словам акад. *Н.П. Федоренко*, утверждающего: "Нет и не может быть опасений по поводу того, что разработка и реализация целевых программ встретит трудности или войдет в противоречие с рыночным механизмом". Эта мысль подтверждается им примерами из практики развитых капиталистических стран, имеющих богатый положительный опыт подобной работы (комплексная территориальная программа "Долина реки Теннеси" в США, программа поддержки малого и среднего бизнеса в Германии, научно-техническая и образовательная программа "Эврека" в ЕЭС и др.)[66].

ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ [program control] — один из видов *управления кибернетической системой*; состоит в том, что *объекту управления* предписывается строго определенная последовательность действий; *обратная связь* при этом отсутствует.

---

[66] *Федоренко Н.П.* Россия: уроки прошлого и лики будущего. М., 2000. С. 372—373.

Этот вид управления используется в основном в технических установках. Не следует поэтому данный термин смешивать с термином "*программно-целевое*" (или "целепрограммное") планирование и управление большими *экономическими системами*.

ПРОДУКТ [product] — 1. Вещественный *результат* производственной (экономической) деятельности; в этом смысле совокупность *продуктов экономической системы* (*объекта*) — полезная часть ее *выпуска*. Раз возникнув, каждый П. обладает своим *жизненным циклом*, длительность которого может быть различной.

Разграничение продуктов и *ресурсов* в *экономико-математических моделях* не проводится однозначно: оно зависит от структуры и других особенностей модели. Напр., если первичным *элементом* модели является предприятие, то, допустим, автомобильный мотор можно рассматривать как П. моторного завода, а если модель ограничена отраслевым делением, тот же мотор будет лишь полуфабрикатом (т.е. ресурсом) в отрасли машиностроения. В *статических моделях* оборудование и другие вещественные элементы *капитальных вложений* — это ограниченные ресурсы; в *динамических моделях* они же — продукция соответствующих отраслей промышленности.

Строго говоря, каждый П. в народном хозяйстве является воспроизводимым ресурсом для производства каких-либо других П. Исключение — *конечные П.*, выводимые за пределы экономической системы. П. производства, представленные на *рынке* (как и другие материальные *блага* и *услуги*), становятся *товарами*.

2. То же, что продукция (как правило, в стоимостном измерении). В таком обобщенном смысле слово "П." применяется в терминах: *совокупный общественный П.*, *конечный П.* и др.

ПРОДУКТИВНОСТЬ [productivity] — способность *экономической системы* производить полезную *продукцию* и мера реализации этой способности. Ср. *Эффективность*, *Экономическая эффективность*.

ПРОДУКТИВНОСТЬ МАТРИЦЫ МОБ [productivity of matrix I.O.] — требование, предъявляемое при анализе балансовых уравнений[67].

$$AX + Y = X$$

и состоящее в том, что для получения неотрицательного решения (*вектора* x) матрица A должна быть **продуктивной**.

• Продуктивной называется неотрицательная *матрица* $A \geq 0$, если существует хотя бы один такой положительный вектор $x > 0$, что

$$(I - A)\,x > 0.$$

Экономический смысл этого определения прозрачен: матрица $A \geq 0$ продуктивна, если существует такой план $x > 0$, что каждая отрасль может произвести некоторое количество конечной продукции (вектор $y \geq 0$). Следует заметить, что в научной литературе требование П.м. формулируется неоднозначно. В ряде случаев матрица называется продуктивной, если вектор x не положительный, как указано выше, а лишь неотрицательный: $x \geq 0$, соответственно и матрица $(I - A)\,x \geq |0|$; предъявляются также некоторые требования к составу конечного продукта (вектору y) и т.д.

Вместо термина "**продуктивная матрица МОБ**" считается правомерным употреблять термины "**продуктивная экономика**", "**продуктивная система уравнений**", "**продуктивная экономическая модель**".

ПРОДУКЦИЯ [output, production] — совокупность *продуктов* и *услуг* производства (или иной экономической деятельности: строительства, транспорта, связи и др.), оцениваемая в стоимостном или натуральном измерении; *выход экономической системы*. В различных источниках круг *объектов*, относимых к П., существенно различается. Напр., в СССР продукцией считались только **полезные продукты труда** — готовые изделия, полуфабрикаты, услуги. В более широком смысле к ней относят также, напр., отходы, в том числе загрязняющие среду, побочные продукты, брак. Однако в этом смысле предпочтительнее термин "*выпуск*". См. также *Валовая продукция*, *Конечный продукт (народнохозяйственный)*, *Конечный продукт отрасли*,

[67] Обозначения см. в ст. "*Межотраслевой баланс (МОБ)*".

Продукт, Результаты, Условно-чистая продукция, Чистая продукция.

ПРОЕКТ [project] — 1. См. *Типы предприятий.*

2. Деятельность, мероприятие, предполагающие осуществление комплекса каких-то действий, обеспечивающих достижение определенных *целей.*

3. **Инвестиционный проект** — система организационно-правовых и расчетных документов, необходимых для осуществления заданной цели с помощью *инвестиций* (напр., строительства предприятий). См. *Эффективность инвестиционных проектов.*

ПРОИЗВЕДЕНИЕ [product (math.).] Знак П. используется (так же, как и знак суммы Σ) для упрощения записи громоздких выражений. Напр.,

$$\prod_{i=n}^{m} a_i = a_n a_{n+1} \dots a_m.$$

Встречаются двойные, тройные и т.д. П., напр.

$$\prod_{m=1}^{M} \prod_{n=1}^{N} a_{mn}.$$

Запись под знаком $\prod$ и над ним характеризует допустимую область изменения *индекса.* Если же ограничения на индекс i, с помощью которого занумерованы члены последовательности a_i, ясны по смыслу задачи, то пишут просто $\prod a_i$.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА [labour productivity] — "плодотворность, продуктивность деятельности людей; измеряется количеством продукции, произведенной работником в сфере материального производства за единицу рабочего времени (час, смену, месяц, год), или количеством времени, которое затрачено на производство единицы продукции"[68].

Общественную П.т. (точнее: **общественную эффективность труда**) принято измерять как отношение физического объема *национального дохода* к количеству живого труда, использованного за год в сфере материального производства. Применяется также аналогичный расчет *по конечному продукту народного хозяйства.*

В теории *производственных функций* исследуется наряду со средней П.т. P/L также показатель **предельной П.т.** (как частный случай *предельного эффекта затрат*): $\partial P / \partial L$, обозначения см. в ст. "*Производственная функция*").

ПРОИЗВОДНАЯ [derivative]. Для *функции* от одной *переменной* $f(x)$ — производная df/dx — это скорость ее изменения, т.е.

$$\frac{df}{dx} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}.$$

Необходимы различные обобщения этого понятия на более сложные функции. Напр., если рассматривается функция многих переменных $f(x_1, \dots, x_n)$, то оказывается возможным использовать П. по одной из них (принимая остальные за неизменные). Такая П. называется **частной** и обозначается $\partial f/\partial x$. Любая частная П. есть в свою очередь функция переменных $x_1, \dots, x_n$ — поэтому можно рассматривать *вторые частные* П.

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x_j \partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_j}\left(\frac{\partial f}{\partial x_i}\right).$$

Важное свойство вторых частных П. — их симметричность; если функция f непрерывна, имеет непрерывные первую и вторую частные П., то безразлично, в каком порядке функцию дифференцировать:

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x_j \partial x_i} = \frac{\partial^2 f}{\partial x_i \partial x_j}.$$

Кроме обозначения П., указанного выше, используется штрих ′ или апостроф ', напр., П. функции $f(x)$ обозначается либо df/dx, либо $f'(x)$.

Операция нахождения П. называется **дифференцированием функции.** Функция, имеющая производную в точке x_0, называется **дифференцируемой в этой точке**, причем она обязательно **непрерывна** в этой точке. (См. *Непрерывная функция.*) Функция, имеющая непрерывную производную в каждой точке некоторого интервала, называется **непрерывно дифференцируемой на этом интервале** (промежутке).

[68] БСЭ. Т. 21. С. 45.

ПРОИЗВОДНЫЕ ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ [derivatives] — ценные бумаги, стоимость которых производна от стоимости лежащих в их основе некоторых *активов*. Напр., цены *фьючерсных* или *форвардных контрактов* определяются стоимостью продаваемых по ним товаров. Рынок П.ф.и. — один из *финансовых рынков*.

ПРОИЗВОДНЫЙ СПРОС [derived demand] — *спрос* на *товары*, обусловленный ростом производства, в ходе которого потребляются эти товары. Предположим, увеличился спрос на велосипеды, поэтому выросло их производство. Но оно в свою очередь вызвало П.с. на металл, резину и т.д. Иногда вообще спрос на ресурсы, используемые для производства некоторых *конечных продуктов*, называют производным (в отличие от прямого спроса на эти конечные продукты).

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ГРАНИЦА [production frontier] — *кривая* (*в n-мерном пространстве —гиперповерхность*), описывающая все возможные комбинации рассматриваемых *товаров*, которые можно произвести при полном использовании имеющихся *факторов производства*. Соединяет *точки*, где дальнейшее повышение *выпуска* одного *товара* возможно только за счет сокращения выпуска других. Примером может служить граница *области допустимых решений* в задаче *линейного программирования* (см. рис. Л.1 к ст. "*Линейное программирование*"), отмеченная двойной линией и штриховкой. Другой термин для обозначения того же понятия: **кривая производственных возможностей.**

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ [capacity, production capacity] отрасли, предприятия, его подразделения — расчетный, максимально возможный объем *выпуска продукции* в единицу времени при наиболее полном использовании существующего оборудования и площадей, рабочей силы, при данном уровне технологии и организации производства. Длительное время в СССР была распространена и осуществлялась на практике концепция о необходимости полной, предельной загрузки П.м. Наряду с очевидной экономией *издержек* в расчете на единицу продукции это приводило к негибкости производства, замедленному реагированию (*отклику*) на изменение *спроса*, к стагнации технического прогресса и другим отрицательным последствиям. Следовательно, необходима **оптимальная загрузка мощностей**: для решения этой задачи разработан ряд прикладных *экономико-математических моделей*.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ [production possibility surface] — геометрическое представление *производственной функции*. В простейшем двумерном случае (один *ресурс* — один *продукт*) применяется термин "**производственная кривая**" (см. *Производственная граница*). Для случая, когда *функция* зависит от двух факторов (напр., когда изучается зависимость выпуска продукции от количества сырья и затрат труда, можно показать П.п. на чертеже — рис. П.7). По оси абсцисс отложены затраты труда (напр., в человеко-часах), по оси ординат — количество сырья, по вертикальной оси — аппликате — *продукция*. Точки, лежащие на П.п., обладают следующим свойством: их расстояние, напр. KK_1 от плоскости XOY, равно наибольшему возможному выпуску продукции при соответствующем сочетании факторов x_1 — затрат труда и y_1 — затрат сырья.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФУНКЦИЯ (ПФ) [production function] (то же: **функция производства**) — экономико-математическое уравнение, связывающее переменные величины *затрат* (*ресурсов*) с величинами *продукции* (*выпуска*). ПФ применяются для анализа влияния различных сочетаний *факторов* на объем выпуска в определенный момент времени (**статический вариант П.ф.**) и для анализа, а также *прогнозирования* соотношения объемов факторов и объема выпуска в разные моменты времени (**динамический вариант Пф.**) на различных уровнях экономики — от *фирмы* (предприятия) до народного хозяйства в целом (**агрегированная ПФ**, в которой *выпуском* служит показатель *совокупного общественного продукта* или *национального дохода* и т.п.). В отдельной фирме, корпорации и т.п. ПФ описывает максимальный объем выпуска продукции, которую они в состоянии произвести

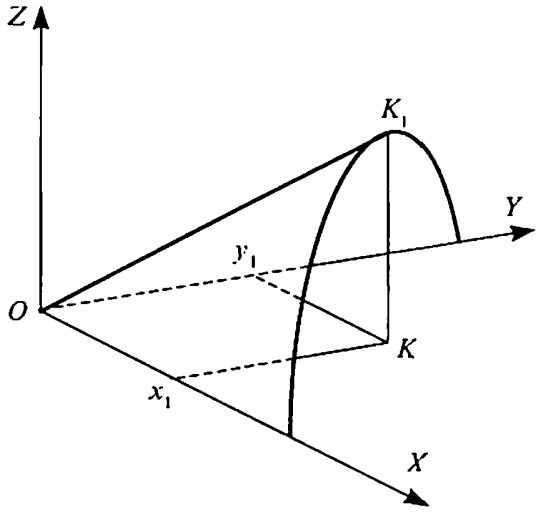


Рис. П.7. Производственная поверхность

при каждом сочетании используемых факторов производства. Она может быть представлена множеством *изоквант*, связанных с различными уровнями объема производства.

Такой вид ПФ, когда устанавливается явная зависимость объема производства продукции от наличия или потребления ресурсов, называется **функцией выпуска**.

В частности, широко используются функции выпуска в сельском хозяйстве, где с их помощью изучается влияние на урожайность таких факторов, как, напр., разные виды и составы удобрений, методы обработки почвы. Наряду с подобными ПФ используются обратные к ним **функции производственных затрат**. Они характеризуют зависимость затрат ресурсов от объемов выпуска продукции (строго говоря, они обратны только к ПФ с *взаимозаменяемыми ресурсами*). Частными случаями ПФ можно считать **функцию** издержек (связь объема продукции и *издержек производства*), **инвестиционную функцию** (зависимость потребных *капиталовложений* от производственной мощности будущего предприятия) и др.

Математически ПФ могут быть представлены в различных формах — от столь простых, как *линейная зависимость* результата производства от одного исследуемого фактора, до весьма сложных систем уравнений, включающих *рекуррентные соотношения*, которыми связываются состояния изучаемого объекта в разные периоды времени.

Наиболее широко распространены **мультипликативно-степенные формы** представления ПФ. Их особенность состоит в следующем: если один из сомножителей равен нулю, то результат обращается в нуль. Легко заметить, что это реалистично отражает тот факт, что в большинстве случаев в производстве участвуют все анализируемые первичные ресурсы и без любого из них выпуск продукции оказывается невозможным. В самой общей форме (она называется **канонической**) эта функция записывается так:

$$P = A x_1^{\alpha_1} \cdot x_2^{\alpha_2} \cdot \ldots \cdot x_n^{\alpha_n}$$

или

$$P = A \prod x_i^{\alpha_i},\ i = 1, \ldots, n.$$

Здесь коэффициент A, стоящий перед знаком умножения, учитывает размерность, он зависит от избранной единицы измерений затрат и выпуска. Сомножители от первого до n-го могут иметь различное содержание в зависимости от того, какие факторы оказывают влияние на общий результат (выпуск). Напр., в ПФ, которая применяется для изучения экономики в целом, можно в качестве результативного показателя принять объем конечного продукта, а сомножителей — численность занятого населения x_1, сумму основных и оборотных фондов x_2, площадь используемой земли x_3. Только два сомножителя у функции *Кобба—Дугласа*, с помощью которой была сделана попытка оценить связь таких факторов, как труд и капитал, с ростом национального дохода США в 20—30-е гг. XX в.:

$$N = A \cdot L^{\alpha} \cdot K^{\beta},$$

где N — национальный доход; L и K — соответственно объемы приложенного труда и капитала (подробнее см.; *Кобба—Дугласа функция*).

Степенные коэффициенты (*параметры*) мультипликативно-степенной ПФ показывают ту долю в процентном приросте конечного продукта, которую вносит каждый из сомножителей (или на сколько процентов возрастет продукт, если затраты соответствующего ресурса увеличить на один

процент); они являются коэффициентами эластичности производства относительно затрат соответствующего ресурса. Если сумма коэффициентов составляет 1, это означает однородность функции: она возрастает пропорционально росту количества ресурсов. Но возможны и такие случаи, когда сумма параметров больше или меньше единицы; это показывает, что увеличение затрат приводит к непропорционально большему или непропорционально меньшему росту выпуска (*Эффект масштаба*).

В динамическом варианте применяются разные формы ПФ. Напр., (в 2-факторном случае): $Y(t) = A(t)\, L^{\alpha}(t)\, K^{\beta}(t)$, где множитель $A(t)$ обычно возрастает во времени, отражая общий рост эффективности производственных факторов в динамике.

Логарифмируя, а затем дифференцируя по t указанную функцию, можно получить соотношения между темпами прироста конечного продукта (национального дохода) и прироста производственных факторов (темпы прироста переменных принято здесь описывать в процентах).

Дальнейшая "динамизация" ПФ может заключаться в использовании переменных коэффициентов эластичности.

Описываемые ПФ соотношения носят статистический характер, т.е. проявляются только в **среднем**, в большой массе *наблюдений*, поскольку реально на результат производства воздействуют не только анализируемые факторы, но и множество неучитываемых. Кроме того, применяемые показатели как затрат, так и результатов неизбежно являются продуктами сложного *агрегирования* (напр., обобщенный показатель трудовых затрат в *макроэкономической функции* вбирает в себя затраты труда разной производительности, интенсивности, квалификации и т.д.).

Особая проблема — учет в макроэкономических ПФ фактора технического прогресса (подробнее см. в ст. "*Научно-технический прогресс*"). С помощью ПФ изучается также эквивалентная взаимозаменяемость факторов производства (см. *Эластичность замещения ресурсов*), которая может быть либо неизменной, либо переменной (т.е. зависимой от объемов ресурсов). Соответственно функции делят на два вида: с **постоянной эластичностью замены** (CES — Constant Elasticity of Substitution) и с **переменной** (VES — Variable Elasticity of Substitution) (см. ниже).

На практике применяются три основных метода определения параметров макроэкономических ПФ: на основе обработки *временных рядов*, на основе данных о структурных элементах *агрегатов* и о распределении *национального дохода*. Последний метод называется **распределительным**.

• При построении ПФ необходимо избавляться от явлений *мультиколлинеарности* параметров и *автокорреляции* — в противном случае неизбежны грубые ошибки.

Приведем некоторые важные ПФ (см. также *Кобба—Дугласа функция*).

Линейная П.ф:

$$P = a_1 x_1 + \ldots + a_n x_n ,$$

где $a_1, \ldots, a_n$ — оцениваемые параметры модели: здесь факторы производства замещаемы в любых пропорциях.

Функция *CES*:

$$P = A\,[(1 - a)\, K^{-\sigma} + aL^{-\sigma}]^{-\nu/\sigma},$$

в этом случае эластичность замещения ресурсов не зависит ни от K, ни от L и, следовательно, постоянна:

$$E_{KL} = \frac{1}{1+\sigma}.$$

Отсюда и происходит название функции. Функция *CES*, как и функция Кобба— Дугласа, исходит из допущения о постоянном убывании *предельной нормы замещения* используемых ресурсов. Между тем *эластичность замещения* капитала трудом и, наоборот, труда капиталом в функции Кобба—Дугласа, равная единице, здесь может принимать различные значения, не равные единице, хотя и является постоянной. Наконец, в отличие от функции Кобба—Дугласа логарифмирование функции *CES* не приводит ее к линейному виду, что вынуждает использовать для оценки параметров более сложные методы нелинейного *регрессионного анализа*.

Функция *VES* (один из вариантов):

$$P = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta} l^{\gamma_l} \cdot \exp\left[c\left(\frac{K}{L}\right)\right].$$

Здесь *эластичность замещения* принимает различные значения в зависимости от уровня капиталовооруженности труда K/L, откуда и происходит название функции.

См. также *Взаимозаменяемость ресурсов, Изокоста, Изокванта, Изоклиналь, Кобба—Дугласа функция, Коэффициент эластичности производства, Предельная норма замещения, Предельные издержки, Предельный эффект затрат, Предельный продукт, Эластичность замещения ресурсов.*

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ МНОЖЕСТВО [technological set, activity set] — множество допустимых *технологических способов* данной *экономической системы* (X, Y), где X — совокупность *векторов затрат*, а Y — совокупность *векторов выпуска*. П.м. характеризуется следующими особенностями: оно **замкнуто** и **выпукло** (см. *Множество*), векторы затрат обязательно ненулевые (нельзя что-то производить, ничего не затрачивая), компоненты П.м. — затраты и выпуски — нельзя менять местами, ибо производство — необратимый процесс. Выпуклость П.м. показывает, в частности, тот факт, что отдача от перерабатываемых ресурсов при увеличении объема переработки сокращается (подробнее см. *Закон убывающей отдачи*). См. также *Производственный луч.*

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ [productive consumption] — использование средств производства (*ресурсов*) для производства *конечных продуктов*. П.п. изучается главным образом с помощью моделей *межотраслевого баланса* и характеризуется показателями *промежуточного продукта* (в I *квадранте баланса*). Поскольку *экономическая система* в целом носит недетерминированный характер, то и для описания закономерностей П.п. наряду с *детерминированными* необходимо шире применять *модели*, отражающие те или иные виды неопределенности.

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРОСТРАНСТВО [production possibility space] — см. *Вектор "затраты — выпуск", Пространство производственных возможностей.*

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА [production-transportation problem] — такая *оптимизационная задача*, при которой одновременно с установлением объема производства на отдельных предприятиях определяется и оптимальная схема размещения заказов (т.е. прикрепления поставщиков к потребителям). Она имеет особое значение для т.н. многотоннажных производств, где важен транспортный *фактор* (напр., черные металлы, минеральные удобрения, нефтепереработка).

Такие задачи математически бывают представлены в двух видах: в **сетевой** и в **матричной постановке**. Будучи основанными на принципах *транспортной задачи линейного программирования*, они очень сложны и решаются специальными, обычно многостадийными приемами с использованием эвристических элементов.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ [technological coefficients] — см. *Коэффициенты прямых затрат.*

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФОНДЫ [productive assets] — см. *Оборотные фонды, Основные фонды.*

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЛУЧ [activity ray] — геометрическое место точек, отображающих пропорциональное увеличение количества *ресурсов* при использовании определенного *технологического способа* с возрастающей *интенсивностью* (см. *Луч*). Напр., если сочетание 3 ед. капитала (фондов) и 2 ед. труда (т.е. комбинация $3K + 2L$) дает 10 ед. некоторого продукта, то сочетания $6K + 4L$, $9K + 6L$, дающие соответственно 20 и 30 ед. и т.д., будут лежать на графике на прямой, называемой П.л. или **технологическим лучом**. При ином сочетании факторов П.л. будет иметь другой наклон. В силу неделимости многих *факторов производства* количество технологических способов и соответственно П.л. принимается конечным. На рис. П.8 показан *технологический конус* с пятью лучами

(технологическими процессами) A, B, C, D, E. Ломаные линии I-I и II-II — суть *изокванты*.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ [productive potential] — максимальный объем *выпуска*, который экономика может произвести при данном объеме *факторов производства* (труд, капитал, земля), уровне технологического прогресса и системе организации производства. См. *Экономический потенциал.*

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ СЕКТОР [industry sector] в *системе национальных счетов* — группа реальных *хозяйственных единиц* (*агентов*) с преимущественным выпуском какого-либо одного вида *продукции*, который и определяет его место в *классификации* секторов. В объем его продукции наряду с основной включается и непрофильная. Иначе говоря, это аналог понятию хозяйственной (статистической) отрасли, которое применяется в системе *межотраслевого баланса*.

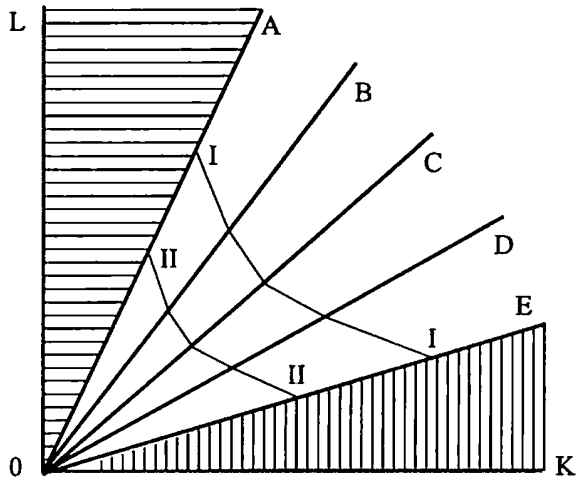


Рис. П.8. Технологический конус и производственные лучи

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ СПОСОБ [mode of production] — см. *Технологический способ.*

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦИКЛ [production cycle] — период времени, за который происходит превращение исходных *ресурсов* (сырья, полуфабрикатов и др.) в готовый *продукт*. Можно рассматривать П.ц. в пределах предприятия, отрасли, народного хозяйства в целом — соответственно выбранному уровню *экономико-математической модели*. В моделях *межотраслевого баланса* за продолжительность **обобщенного** П.ц. принимается год.

ПРОКАТНАЯ ОЦЕНКА [~lease estimation, rent estimation] — одна из *объективно обусловленных оценок* по *Л.В. Канторовичу:* величина, равная приращению *критерия оптимальности* в результате использования дополнительной единицы оборудования в течение определенного промежутка времени (т.е. это предельная, а не средняя величина).

На практике это годовой *эффект*, который может быть получен за счет использования дополнительной единицы оборудования. Можно определить и иначе: это те дополнительные *затраты*, которые обусловлены отсутствием данной машины в течение года, т.е. использованием для производства продукции менее эффективного оборудования либо ручного труда. *Л.В. Канторович* объясняет термин так: «Мы употребляем термин "прокатная оценка", так как это есть оценка той платы, которая была бы оправдана, если бы такая машина бралась на некоторый срок напрокат»[69].

П.о. "узких" мест в производстве выше, а после их "расширки", т.е. установки дополнительного оборудования, — ниже. П.о. позволяет находить *оптимальный план* использования оборудования разной производительности. При распределении оборудования более высокая П.о. одного и того же вида на одном заводе, чем на другом — свидетельство того, что первый завод больше нуждается в добавлении этого оборудования.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ПРОДУКТ [intermediate product] — 1. В задачах *оптимального распределения ресурсов*, напр. в задачах *линейного программирования* — те продукты переработки *ресурсов*, чистый *выпуск* которых в принципе должен быть равен нулю: их даже называют нежелательными видами продукции, ибо **без них** конечный результат решения задачи оказывается выше.

[69] *Канторович Л.В.* Экономический расчет наилучшего использования ресурсов. М., 1960. С. 102.

2. В *межотраслевом балансе* — сумма *показателей* строк *шахматной таблицы* первого квадранта (см. табл. в ст. "*Межотраслевой баланс*"). МОБ базируется на четком разделении *валового общественного продукта* на промежуточный и конечный. В состав П.п. входят производственные затраты предметов труда во всех отраслях народного хозяйства (*производственное потребление*). П.п. отрасли — сумма показателей соответствующей строки первого квадранта или, иначе, — *валовая продукция* отрасли за вычетом ее *конечной продукции*.

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ — см. *Механизм обслуживания*.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ВЫБОРКА [cross-section data] — измерение количественных признаков для различных единиц (домохозяйств, областей, стран) в определенный момент времени.

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИКИ [spatial analysis] (или **теория размещения хозяйства**) — изучение *экономической системы* с точки зрения ее распределения в пространстве, точнее, на поверхности земли, как таковой, безотносительно к административному делению. Задача исследований состоит, по словам нидерландского ученого Х. Боса, в поиске "оптимального размещения производства в центрах различных размеров и разной отраслевой структуры"[70]. Соответственно эти исследования основываются на *экономико-математических моделях* размещения центров сосредоточения населения, моделях межрайонных экономических связей, моделях оптимального размещения производства и др. Напр., модели размещения населенных пунктов учитывают их экономическое значение, сферы сбыта продукции, отраслевую структуру и т.д. В качестве *параметров* принимаются сведения о размещении запасов полезных ископаемых, рынков сбыта, обеспеченности водой.

Проблемы пространственного характера подразделяют на аналитические, плановые и политико-экономические.

Аналитические проблемы сводятся к объяснениям сложившейся ситуации и пространственной характеристики производственных процессов, **плановые** — к решению задач, связанных с улучшением размещения хозяйства; **политико-экономические** — к определению *критериев* того, что считать в этой области лучшим, т.е. целей экономической политики.

Некоторые авторы трактуют предмет пространственного анализа несколько иначе, полагая, что в нем объединяются два метода: **локационный анализ** (под которым понимается примерно то, что здесь определяется как пространственный) и *региональный анализ*. См. *Агломерационный эффект, Гравитационная модель, Индекс хозяйственного развития территорий, Пространствоемкие отрасли*.

ПРОСТРАНСТВО (мат.) [space] — *множество*, между *элементами* которого определены некоторые соотношения, аналогичные обычным пространственным соотношениям. Множество всех *n*-мерных *точек* составляет *n-мерное пространство* R_n. Напр., точки M (2; –8; 24) и N (4;6;–0,5) — точки 3-мерного пространства R_3, т.е. $M \in R_3$, $N \in R_3$.

В *экономико-математических исследованиях* в большинстве случаев используются **метрические пространства**. Одно из них — **евклидово П.** (обозначается E^n или E_n). Метрическое пространство — такое, в котором между двумя любыми точками x, y определено **расстояние** $d(x, y)$. Евклидово n-мерное П. соответственно является метрическим пространством с евклидовым расстоянием между точками x $(x_1, x_2, ..., x_n)$ и y $(y_1, y_2, ..., y_n)$:

$$d(x,y) = \sum (x_j - y_j)^2.$$

Выделим еще два понятия, характерных для метрического пространства, — **окрестность точки** и **граничная точка**.

ε-окрестностью точки x называется *множество* точек, расстояния от которых до x меньше некоторого заданного

[70] *Бос Х.* Размещение хозяйства. М.,1970.

положительного числа ε. В пространстве E_2 с евклидовой метрикой ε-окрестность представляет собой внутреннюю часть круга радиуса ε с центром в точке x.

Точка x некоторого подмножества A метрического пространства является граничной точкой этого подмножества, если любая окрестность x содержит хотя бы одну точку из A и одну точку, не принадлежащую A. Множество всех граничных точек A называется **границей**.

См. *Многомерное (n-мерное) пространство, Базис векторного пространства, Векторное (линейное) пространство, Гиперпространство, Гиперплоскость, Полупространство, Размерность векторного пространства.*

ПРОСТРАНСТВО ЗАТРАТ [input space] — *пространство*, состоящее из всех возможных *векторов затрат фирмы* (*точек* этого пространства). Каждый вектор затрат представляет собой *вектор-столбец*

$$x = (x_1, x_2, ..., x_n)'.$$

П.з. является неотрицательным ортантом *n-мерного евклидова пространства*. Каждой точке П.з. соответствует единственный максимальный *выпуск*, произведенный при использовании всех *ресурсов*.

ПРОСТРАНСТВО ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ [production possibility space, output space, output set] (**множество выпуска, производственное пространство**) — способ компактной записи вариантов возможных *планов* предприятия (*фирмы*) в виде совокупности *векторов* "*затраты — выпуск*" — *точек* многомерного *пространства*. Оно включает *допустимые* векторы "затраты — выпуск", т.е. те, которые могут оказаться реальными в данных условиях вариантами плана (в отличие от недопустимых, нереальных либо по *ресурсам*, либо по ассортименту выпускаемой *продукции*). Оно содержит также начало координат: это означает, что предприятие может вовсе не выпускать продукцию и не производить затрат.

В экономико-математических исследованиях применяется также понятие **общеэкономического множества производственных возможностей**, определяемое как сумма соответствующих множеств всех *экономических объектов* рассматриваемой *экономической системы*.

ПРОСТРАНСТВО СОСТОЯНИЙ [state space] — см. *Фазовое пространство.*

ПРОСТРАНСТВО ТОВАРОВ [commodity space] — 1. *Множество* всех возможных *наборов благ* (*товаров*), потенциально доступных потребителям. При n видах товаров набор является n-мерным *вектором-столбцом* (*точкой* П.т.). Поскольку может быть куплено любое неотрицательное количество каждого товара, входящего в любой из наборов, П.т. является неотрицательным ортантом *евклидова пространства*, *размерность* которого равна числу всех рассматриваемых благ:

$$C = \{ x = (x_1, x_2, ..., x_n) \mid x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, ..., n \}.$$

Пространство C обычно считается замкнутым и выпуклым *множеством*.

2. В более широком смысле понятие П.т. объединяют с понятием *пространства производственных возможностей*, включая в него все обращающиеся в экономике блага — как *ресурсы*, так и *продукты*. Тогда принимают, что для потребителя *затраты* — положительны, *выпуски* — отрицательны; для производителя — наоборот. Таким образом, действия каждого участника экономического процесса могут быть описаны вектором П.т.

ПРОСТРАНСТВОЕМКИЕ ОТРАСЛИ [space-intensive branches] в *пространственном анализе* — отрасли, требующие для своей деятельности больших пространств (напр., сельское, лесное хозяйство, рыболовство и рыбоводство).

ПРОТЕКЦИОНИЗМ [protectionism] — линия экономической политики государства, направленная на ограждение внутреннего производства от иностранной *конкуренции*. Среди протекционистских мер импортные таможенные тарифы, квоты, лицензирование, пристрастная таможенная оценка товаров, технические барьеры, жесткий контроль качества, а

также некоторые экспортные ограничения и т.п. Хотя на краткосрочном этапе подобная практика может принести некоторые результаты (напр., при защите нарождающихся отраслей, не способных конкурировать просто в силу неизбежно малых поначалу объемов производства), в долгосрочной перспективе она неизменно приводит к научно-техническому отставанию "защищаемых" отраслей, росту внутренних *цен* и снижению жизненного уровня населения. Страна, лишенная преимуществ, которые дает *интернационализация экономики*, обречена на стагнацию.

ПРОФИЦИТ БЮДЖЕТА [budget surplus] — превышение доходов *бюджета* над его расходами (положительное сальдо бюджета). Различается профицит **первичный** — когда текущие доходы бюджета покрывают его текущие расходы, и **вторичный** — когда доходы бюджета покрывают все расходы, включая выплату внутренних и внешних государственных долгов.

ПРОЦЕНТНАЯ СТАВКА, НОРМА ПРОЦЕНТА [interest rate] — доходность денег, отданных взаймы; если же рассматривать П.с. со стороны заемщика, то это сумма, которую взявший деньги в долг выплачивает кредитору. П.с. имеет размерность "% в год". Различаются **номинальная П.с.** и **реальная П.с.**, приблизительно равная номинальной ставке, минус темп *инфляции* (также исчисленный в процентах в год). С другой стороны, различаются **безрисковая П.с.** (напр., ставка, по которой продаются наиболее надежные государственные облигации) и **повышенная ставка**, учитывающая возможные *риски*.

ПРОЦЕНТНЫЙ ПУНКТ [percentage point] — единица, применяемая для сравнения величин, выраженных в процентах. Напр., если инфляция в одном году составила 8%, а в следующем — 6%, то говорят, что она снизилась на 2 П.п. (хотя в обычном "процентном исчислении" — на 25 %).

ПРОЦЕСС [process] (в *кибернетике*) — последовательная смена *состояний*, стадий изменения (развития) *системы* или иного *объекта* (см. также *Преобразование*). Различают процессы:

вещественные (напр., преобразование сырья в готовый *продукт* в производстве) и **информационные** (напр., преобразование бухгалтерской *информации* в связи с указанным производственным П.);

управляемые (регулируемые) и **неуправляемые**;

детерминированные и **случайные** (стохастические) — см. *Случайный процесс*;

дискретные и **непрерывные** — см. *Дискретность, непрерывность*.

Дискретные П. в *экономико-математических моделях* описываются *разностными уравнениями*, непрерывные — *дифференциальными уравнениями*.

Для *экономико-математического моделирования* большое значение имеют также различия в степени инерционности экономических П., т.е. в скорости изменения их *параметров* (характеристик) под влиянием тех или иных *воздействий*. См. *Инерционные показатели, Нестационарный экономический процесс, Стационарный экономический процесс*.

ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ (*экономической системой*) [~process of economic system control] — совокупность действий *субъекта управления*, осуществляющего управление *экономической системой*, и соответствующего *поведения управляемого объекта* (*объектов*). Включает ряд взаимосвязанных аспектов:

информационный: сбор и обработка статистической *информации* и доведение до исполнителей управляющих *сигналов*;

модельный: разработка и реализация системы моделей прогнозирования и планирования для различных уровней и с разными временными горизонтами (см. *Горизонт планирования*);

критериальный — выявление и фиксация системы общественных (корпоративных и иных) *целей*, *приоритетов* и *критериев*;

алгоритмический — собственно формирование планов с учетом экономических возможностей и общественных *потребностей*, а также непосредственных и долговременных последствий принимаемых *решений*;

стимулирующий: определение системы *предпочтений элементов* экономической системы, выработка и реализация таких форм и принципов организации их деятельности, при которых интересы системы воспринимаются коллективами и собственниками предприятий, отдельными участниками *экономического процесса* как их собственные интересы.

ПРЯМАЯ СВЯЗЬ [direct communication] (в *кибернетике*) — способ соединения *элементов* в *системе*, при котором *выходное воздействие* одного элемента передается на *вход* другого элемента и общий выход системы не оказывает влияния на ее вход. Противоположное понятие: *Обратная связь*. См. также *Обратные производственные связи*.

ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ ИГРЫ [rectangular games] — парные *игры* с нулевой суммой, имеющие *седловую точку*. Называются так, потому что их *матрица игры прямоугольная*.

ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ [direct inputs] (в *межотраслевом балансе*) — см. *Коэффициенты прямых затрат*.

ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫЕ ЧИСЛА [pseudo-random numbers], **псевдослучайные величины** — вырабатываемая алгоритмически последовательность чисел, обладающих свойствами *случайных чисел* и используемых взамен последних при решении на ЭВМ ряда классов задач (см., напр., *Метод Монте-Карло*).

Машина "генерирует" последовательности П.ч. (иногда их называют просто случайными) с помощью **датчика случайных величин**.

ПУАССОНОВСКИЙ ПОТОК [Poisson flow] — см. *Поток требований (заявок)*.

ПУНКТ ОБСЛУЖИВАНИЯ [service point, channel] — См. *Канал обслуживания*.

ПУТЬ [path] — термин *теории графов*, последовательность *дуг* (к концу одной примыкает начало другой) в направленном (ориентированном) *графе*. В *сетевом графике* принято для краткости обозначать П. только указанием *событий*, через которые он проходит (напр., как это сделано в ст. "*Критический путь*").

Р

РАБОТА (ИЛИ ОПЕРАЦИЯ) [operation] — в *сетевом планировании и управлении* так называют *процесс*, непосредственно предшествующий свершению какого-либо *события*. Понятие "Р." охватывает в *сетевом графике* не только те или иные процессы строительства или обеспечения различными *ресурсами*, но и ожидание, связанное с соблюдением технологических перерывов, и просто зависимость между двумя событиями (**фиктивная Р.**). Важнейшая характеристика Р. — ее объем, который в зависимости от типа сетевого графика (метода СПУ) может выражаться в разных величинах: трудоемкости, продолжительности ("**временные оценки**"), стоимости и т.д. В выбранных единицах объем Р. представляется некоторой *скалярной величиной*. Промежуток времени между моментами начала и окончания Р. (ее продолжительность) обычно обозначается t_{ij}, момент начала — t_{ij}^{n}, момент окончания — t_{ij}^{o}, где i, j — номера событий, связанных с данной работой.

В сетевом графике учитывается продолжительность Р.:

минимальная, которая характеризуется наибольшей загрузкой фронта Р., привлечением максимально возможного количества техники, людей и т.д.;

нормальная, которая устанавливается из нормального режима, оптимального насыщения фронта работ.

Выделяются также **сроки начала Р.**:

самый ранний (он характеризуется длиной критического пути от начального события до момента начала данной Р.);

самый поздний — тот, который не вызовет задержки конечного события.

Наконец, сроки окончания Р.:

самый ранний (характеризуется длиной *критического пути* от начального события до момента окончания данной Р.);

самый поздний — наиболее поздний допустимый момент окончания, который не вызовет задержки свершения конечного события.

В сетевом графике Р. изображается стрелкой, соединяющей два события (см. рис. С.2 к ст. "*Сетевой график*"). Никакая Р. не может быть начата до тех пор, пока не свершилось предшествующее ей событие. Фиктивная Р. обозначается пунктирной стрелкой. Р., находящаяся на критическом пути, называется **критической**.

РАВНОВЕСИЕ [equilibrium] — общее понятие, относимое к различным *ситуациям*, характеризующимся взаимодействием разнонаправленных сил, *воздействие* которых взаимно погашается таким образом, что наблюдаемые свойства *системы* остаются неизменными.

Среди многочисленных определений Р. *экономической системы* наиболее распространены два: одно исходит из рассмотрения свойств системы, другое из рассмотрения воздействующих на нее сил.

1. Такое *состояние* системы, которое характеризуется равенством *спроса* и *предложения* всех *ресурсов*. В этом смысле синонимом термина "Р." является **сбалансированность** (см. также *Балансовая модель, Балансовый метод, Вальраса система уравнений, Межотраслевой баланс*).

2. Такое ее состояние, когда ни один из многих взаимосвязанных участников системы не заинтересован в изменении этого состояния, так как при этом он не может ничего выиграть, но может проиграть (см. также *Оптимальность по Парето, Теория игр*).

Принцип Р. занимает важнейшее место в экономическом *анализе*. В экономической системе Р. устанавливается (или не устанавливается) в результате действия определенного *социально-экономического механизма*, т.е. совокупности *цен* и других экономических *нормативов*, согласования интересов всех *подсистем*. Оно, в частности, зависит от принятых экономических отношений, в т.ч. принципов распределения *благ* и *доходов*. Само по себе Р. в системе еще не доказательство ее *оптимальности* в социально-экономическом смысле, действительной реализации принципа социальной справедливости.

Р. экономической системы рассматривается двояко: как **статическое** — т.е. положение, *состояние* Р. (см. *Точка равновесия*), и **динамическое**, т.е. уравновешенный, или сбалансированный, *процесс* развития (см. *Равновесный сбалансированный рост*).

Понятие Р. тесно связано с понятием *устойчивости системы* (см. также *Гомеостаз*).

Если при внешнем воздействии на систему неизменность ее (равновесных) свойств сохраняется, мы имеем дело с **устойчивым** Р., в обратном случае — с **неустойчивым** (это, между прочим, показывает, что проводимое многими авторами отождествление понятий устойчивости и Р. не оправданно при всей их действительной близости).

Изучение *чувствительности* Р. к изменениям определенных параметров составляет предмет *сравнительной статики*.

Р. (рыночная сбалансированность) называется **локально устойчивым**, если оно в конечном счете достигается начиная с некоторого *набора* цен, достаточно близкого к точке Р., и **глобально устойчивым** — если оно в конечном счете достигается независимо от начальной точки.

В экономико-математических работах Р. часто отождествляют с понятием *оптимума*. Однако Р. есть необходимое, но недостаточное условие оптимальности. Таким образом, Р. экономической системы может устанавливаться на разных уровнях (**точках Р.**), в том числе и на оптимальном.

• В экономико-математическое исследование экономического Р. внесли большой вклад представители математической школы политической экономии (*О.Курно, Л.Вальрас, В.Парето*, А. Вальд и др.). При изучении рыночного Р., бывшего в центре их внимания, они разработали, в частности, ряд понятий, имеющих общее зна-

чение и применимых также при анализе полностью или частично планируемой экономики: напр., понятия **общего экономического Р., балансирующей (или равновесной) системы цен, частного равновесия на рынке того или иного товара** и др. Отечественные ученые (см. *Балансовый метод, Межотраслевой баланс, Экономико-математические исследования в СССР и России*) тоже внесли большой вклад в исследование проблем экономического Р.

Развивается также исследование т. н. *неравновесных моделей* экономики, которые в ряде случаев более адекватно отражают реальные экономические ситуации, чем равновесные модели.

Теория оптимального функционирования социалистической экономики (см. *Оптимальное ценообразование*) предлагала не стихийное установление равновесных цен в условиях конкурентного рынка, а сознательное формирование цен плановой сбалансированности по основным благам, составляющим каркас системы, и *регулирование*, таким образом, рынка в целом.

В последние годы возрастает внимание к стоимости информации, необходимой для достижения равновесия в экономике (напр., к *затратам* на получение *информации* об альтернативных возможностях при заключении рыночных сделок), к влиянию на Р. совершаемых на практике неравновесных сделок, к вопросам бюджетного Р. и т.д.

См. также *Баланс, Балансовая модель, Балансовый метод, Вальраса система уравнений, Денежное равновесие, Конкурентное равновесие, Мультирыночное равновесие, "Нащупывание", Рыночное равновесие.* О понятии Р. в *теории игр* см. *Антагонистические игры, Игра, Нэша принцип устойчивости.*

РАВНОВЕСИЕ ПО НЭШУ — см. *Нэша принцип устойчивости.*

РАВНОВЕСНАЯ ЦЕНА [equilibrium price] — *цена*, при которой объем *спроса* на *рынке* равен объему *предложения*. На графике спроса и предложения она определяется в точке пересечения *кривой спроса и кривой предложения* (рис. А.4 к ст. "*Анализ спроса и предложения*").

В принципе, Р.ц. могут устанавливаться либо автоматически в результате действия *рыночного механизма*, либо расчетным путем (напр., на основе теории *оптимального ценообразования*). Уровень Р.ц. наиболее высок в условиях монопольной структуры рынка (см. *Монополия*) и наиболее низок в условиях свободной *конкуренции*. Либерализация цен, проведенная в России в 1992 г., означала переход к системе Р.ц., устанавливаемых в основном автоматически (за исключением ценообразования на продукцию *естественных монополий*). Однако высокий уровень монополизации производства многих видов продукции в результате проводившейся прежде политики крайне высокой специализации и концентрации предприятий, а также ряд других обстоятельств привели к ускоренной *инфляции*. И хотя равновесие на рынке было достигнуто (впервые за многие десятилетия), уровень Р.ц. оказался чрезвычайно высоким.

РАВНОВЕСНЫЙ ОБЪЕМ [equilibrium quantity] — объем *спроса* и *предложения товара* при *равновесной цене.*

РАВНОВЕСНЫЙ СБАЛАНСИРОВАННЫЙ РОСТ [steady — state growth] — понятие *теории экономического роста*, не имеющее пока единого определения. По мнению ряда ученых, это такой *рост* экономики, при котором темп прироста *запасов* всех *продуктов* на протяжении рассматриваемого промежутка времени постоянный. При этом они разграничивают понятия **сбалансированного роста без равновесия**, т.е. с избыточными запасами, и собственно **равновесного роста**.

Однако другие экономисты полагают, что важны не одинаковые темпы развития отраслей или секторов экономики, а внутренняя согласованность этих темпов друг с другом. В этом представлении понятия сбалансированного и равновесного роста совпадают.

РАЗДЕЛ АСУ [structural division of automated control system] — см. *Структурный раздел АСУ.*

РАЗДЕЛЯЮЩАЯ ГИПЕРПЛОСКОСТЬ [dividing, separating hyperplane] — *гиперплоскость*, разделяющая два *выпуклых множества*, каждое из которых лежит в одном из двух *полупространств*, об-

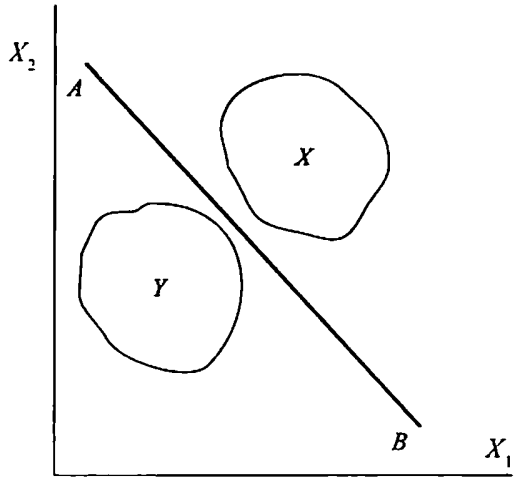


Рис. Р.1. Разделяющая гиперплоскость

разуемых этой гиперплоскостью в *многомерном пространстве*. Два замкнутых ограниченных выпуклых множества, не имеющих общих *точек*, всегда могут быть разделены гиперплоскостью. Причем если эти множества пересекаются в единственной точке, единственная разделяющая их гиперплоскость является также *опорной гиперплоскостью* для обоих множеств (см. рис. Р.1).

РАЗЛОЖИМОСТЬ МАТРИЦЫ [matrix decomposability] — возможность путем одновременной перестановки *строк* и *столбцов* матрицы приведения ее к виду:

$$A = \begin{bmatrix} (A_{11}) & (*) \\ (0) & A_{22} \end{bmatrix},$$

где A_{11}, A_{22} — квадратные *блоки* (подматрицы), включающие ненулевые *элементы*; (0) — блок, состоящий только из нулей; (*) — блок, элементы которого могут принимать любые значения. Это свойство применяется при *анализе* матрицы *коэффициентов прямых затрат межотраслевого баланса*. Напр., если для матрицы МОБ не существует таких одновременных перестановок строк и столбцов, которые приводили бы ее к показанной форме, это означает, что матрица **неразложима**: каждая отрасль непосредственно или косвенно использует *продукцию* всех других отраслей, и наоборот, т.е. все без исключения пары отраслей взаимно связаны.

РАЗМЕРНОСТЬ ВЕКТОРНОГО ПРОСТРАНСТВА [dimensionality of vector-space] — максимальное число линейно-независимых *векторов* в *векторном (линейном) пространстве* (см. *Линейная зависимость векторов*). Если это число конечно, то пространство называется **конечномерным (многомерным)**. В противном случае — **бесконечномерным**. Пример конечномерного векторного пространства — *множество* возможных планов цеха из ст. "*Вектор*". Размерность этого пространства равна 4. Точки на прямой действительных чисел образуют **одномерное пространство**.

РАЗМЕРНОСТЬ ЗАДАЧИ [dimensionality, size of a problem] — число *уравнений* или *неравенств*, ее составляющих, а также *переменных модели*. Оценка Р.з. дает возможность выбора тех или иных вычислительных методов и программ для ее *решения*, поскольку известно, что *эффективность* разных методов прямо зависит от этого фактора.

Размерность многих экономических задач очень велика. И хотя имеются компьютерные программы, позволяющие решать системы из нескольких тысяч уравнений, все же при подготовке каждой задачи изыскиваются средства для возможного сокращения ее размерности — в частности, путем *агрегирования*.

РАЗМЕРНОСТЬ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА [dimensionality, size of input — output model] — произведение числа *строк* на число *столбцов матрицы* этого баланса. Выражение "межотраслевой баланс 50 × 50" означает, что *шахматная таблица* баланса состоит из 50 строк и 50 столбцов, т.е. отражает взаимодействие 50 отраслей и содержит 2500 элементов — значащих и нулевых.

РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА [plant location] — см. *Отраслевые задачи оптимального планирования*.

РАЗМЫТЫЕ МНОЖЕСТВА — см. *Нечеткие, размытые множества*.

РАЗНООБРАЗИЕ [diversity, variety] в *кибернетике* и *общей теории систем* — количественная характеристика **сложности системы**: измеряется логарифмом (по основанию 2) возможных раз-

личимых ее *состояний*. (См. *Необходимое разнообразие.*)

РАЗНОСТНЫЕ УРАВНЕНИЯ [difference equations] — *уравнения*, содержащие конечные разности искомой *функции*. (**Конечная разность** определяется как соотношение, связывающее *дискретный* набор значений функции $y = f(x)$, соответствующих дискретной последовательности аргументов $x_1, x_2, ..., x_n$.) В экономических исследованиях значения величин часто берутся в определенные дискретные моменты времени. Напр., о выполнении плана судят по показателям на конец планируемого периода. Поэтому вместо скорости изменения какой-либо величины df/dt приходится брать среднюю скорость за определенный конечный интервал времени $\Delta f/\Delta t$. Если выбрать масштаб *времени* так, что длина рассматриваемого периода равна 1, то скорость изменения величины можно представить как разность

$$y = y(t+1) - y(t),$$

которую часто называют **первой разностью**. При этом различают правую и левую разности, в частности

$$y = y(t) - y(t-1)$$

— левая, а приведенная выше — правая. Можно определить вторую разность:

$$\Delta(\Delta y) = \Delta y(t+1) - \Delta y(t) = y(t+2) - 2y(t+1) + y(t)$$

и разности высших порядков Δ^n.

Теперь можно определить Р.у. как уравнение, связывающее между собой конечные разности в выбранной точке:

$$f[y(t), \Delta y(t), ..., \Delta^n y(t)] = 0.$$

Р.у. всегда можно рассматривать как соотношение, связывающее значения функции в ряде соседних точек

$$y(t), y(t+1), ..., y(t+n).$$

При этом разность между последним и первым моментами времени называется **порядком уравнения**.

При численном решении *дифференциальных уравнений* их часто заменяют разностными. Это возможно, если решение Р.у. стремится к решению соответствующего дифференциального уравнения, когда интервал Δt стремится к нулю.

При исследовании функций многих переменных по аналогии с частными производными (см. *Производная*) вводятся также **частные разности**.

РАЗОМКНУТАЯ СИСТЕМА [open loop] — *система*, в которой для формирования входных *воздействий* не используется *результат*, полученный на ее *выходе* (т.е. система без *обратной связи*).

РАЗРЕШАЮЩИЕ МНОЖИТЕЛИ [decisive multipliers] — см. *Линейное программирование.*

РАЗРЕШАЮЩИЕ ПРАВИЛА [dominance, decision rules] — см. *Динамическое программирование, Доминирование альтернатив.*

РАЗУКРУПНЕНИЕ, РАЗАГРЕГИРОВАНИЕ [disaggregation] — см. *Агрегирование.*

РАЙОННЫЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ БАЛАНС [regional intersectoral balance] — *экономико-математическая модель*, характеризующая межотраслевые связи в экономическом районе. Она строится по тем же принципам, что и *межотраслевой баланс* народного хозяйства. Но поскольку для изучения экономики района более существенное значение имеют его внешние связи, здесь применяются специальные дополнительные таблицы, характеризующие ввоз и вывоз *продукции* из данного района, причем не только в целом, но и по каждому сопряженному району — производителю и потребителю.

РАНГ МАТРИЦЫ [rank of matrix] — наивысший из порядков отличных от нуля *миноров* этой матрицы (см. *Определитель матрицы, детерминант*). Р.м. неизменен при ее простых преобразованиях.

РАНГ ОБЪЕКТА [rank] — см. *Шкалы, Ранжирование экономических величин.*

РАНГОВАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ [rank correlation] — мера зависимости между *случайными величинами* (наблюдаемыми *признаками, переменными*), когда эту зависимость невозможно определить количественно с помощью обычного коэффициента корреляции (см. *Корреляция*). Процедура установления Р.к.

заключается в упорядочении изучаемых объектов в отношении некоторого признака, т.е. им приписываются порядковые номера — **ранги** (по два номера в соответствии с двумя наблюдаемыми признаками, между которыми исследуется корреляция). Напр., наибольшее значение для переменной обозначается номером 1, второе по величине — номером 2 и т.д. Наиболее распространен коэффициент Р.к. (**коэффициент Спирмэна**):

$$r = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} D_i^2}{N(N^2 - 1)},$$

где D_i — разница между рангами, присвоенными каждой из переменных i (i = 1, 2, ..., n); N — размер выборки. Этот коэффициент принимает значения между +1 и −1, показывая тесноту и направление связи между исследуемыми величинами. Метод Р.к. — один из т.н. **непараметрических методов** *математической статистики.*

РАНЖИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН [ranking of economic values] — их распределение по возрастающим или убывающим *показателям*, характеризующим те или иные их *свойства, качества*. Поскольку в экономике измерение не всегда возможно, многие экономические величины приходится просто сравнивать между собой и располагать в определенном порядке, т.е. ранжировать. Такому *упорядочению* при *экономико-математическом моделировании* подвергаются, напр., показатели качества продукции, показатели подготовленности кадров, степень (уровень) выполнения плана предприятиями, настоятельность тех или иных потребностей и т.д.

РАНЖИРОВАНИЕ ЦЕЛЕЙ [ranking of goals] в *программно-целевых методах планирования и управления* — способ определения значимости отдельных *целей* и подцелей при анализе *дерева целей*. Состоит в том, что каждой цели приписывается порядковый номер, устанавливающий ее относительную важность для достижения соответствующей цели более высокого уровня. Эта операция осуществляется на основе *экспертных оценок.*

РАСПОЗНАВАЕМЫЙ КЛАСС [recognizable class] — см. *Образ, Распознавание образов.*

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ [pattern recognition] — метод исследования сложных *объектов* с помощью ЭВМ; заключается в отборе *признаков* и разработке алгоритмов и программ, позволяющих ЭВМ по этим признакам автоматически классифицировать объекты: определять, к какому **классу (образу)** принадлежит самолет (истребитель, бомбардировщик, транспортный и т.п.), распознавать цифровой шифр на конвертах, определять людей по почерку и т.п. При этом каждый объект описывается n-мерным *вектором*, каждая i-я *координата* которого равна значению соответствующего i-го признака; допустимо и отсутствие *информации* о значении некоторых признаков. По существу речь идет о способах группировки, упорядочения больших массивов информации. Методы Р.о. используются в экономике, напр., при *классификации* предприятий для подбора групповых *нормативов*, при *прогнозировании* технико-экономических *показателей* предприятий.

РАСПОЗНАЮЩАЯ СИСТЕМА [recognition system] — см. *Образ.*

РАСПОЛАГАЕМЫЕ ДОХОДЫ [disposable income] — номинальные *доходы* населения за вычетом обязательных платежей (прежде всего *налогов*).

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ (в *математической статистике*) [probability distribution] — ряд чисел, показывающих, как часто встречается то или иное значение *случайной величины*, или соответствующая таблица, диаграмма или математическая формула, их заменяющая. Различают **эмпирические Р.в.**, получаемые в результате экспериментов и измерений, и **теоретические Р.в.** (к которым бывает удобно с той или иной точностью приводить эмпирические Р.в.) Если, напр., при обработке результатов *наблюдения* получены некоторые число-

вые *данные*, то можно сгруппировать их, собрав в каждую группу или одинаковые значения, или значения, попадающие в тот или иной интервал. Обозначая через $x_1, x_2, ..., x_m$ последовательность данных наблюдений и через $n_1, n_2, ..., n_m$ частоты (числа соответствующих им наблюдений), получим эмпирическое статистическое Р.в.

Случайная величина считается заданной, если известен **закон** ее распределения, т.е. известно или может быть определено, какова частота тех или иных ее значений в общей *совокупности*. Одной из форм его выражения является **функция** Р.в., равная вероятности того, что случайная величина будет меньше произвольно выбранного значения (или равна ему).

Исследование эмпирического Р.в. (см. также *Выборочные методы*) производится с помощью известных из теории вероятностей свойств Р.в. теоретически возможных значений случайной величины, т.е. **теоретических** Р.в., среди которых особенно широко применяются *нормальное*, *логарифмически-нормальное*, биномиальное. При этом используются математико-статистические характеристики Р.в., такие, как *мода*, *медиана*, *среднее значение*, *дисперсия*.

Если число переменных, характеризующих признак, более одного, то статистическое Р.в. становится **многомерным**. На него также обобщаются все приведенные выше понятия, связанные с **одномерным** Р.в.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ [allocation of resources] — общее понятие *исследования операций*, *теории оптимального функционирования социалистической экономики* и вообще тех разделов экономической науки, которые связаны с материально-вещественной, производственной стороной экономики. Имеется в виду распределение наличных *ресурсов* по разным *работам*, технологическим применениям, направлениям конечного использования. Значение этой проблемы определяется, во-первых, ограниченностью ресурсов (см. *Дефицитность ресурсов*) и, во-вторых, тем, что *эффективность* ресурсов в разных направлениях (как в производстве, так и в потреблении) может быть различна. Последнее означает, что общая эффективность зависит не только от количества ресурсов, но и от Р.р. (См. пример в ст. "*Предельный эффект затрат*").

Р.р. в экономике может в принципе осуществляться двумя способами: централизованным и децентрализованным (рыночным). И в том и в другом случае основой эффективности Р.р. является информация о потребностях, наличии ресурсов и технологиях. В рыночной экономике главным источником такой *информации* служат *цены*.

Оптимальное Р.р. — содержание большинства *экономико-математических задач*, решаемых в сфере *планирования* и *управления* производством, в частности задач *линейного программирования*, *нелинейного программирования* и др. Лауреат Нобелевской премии по экономике *Т. Купманс* выдвинул фундаментальную, как он выражается, **"неинституциональную" теорию Р.р.** Смысл этой идеи сводится к тому, что в любом обществе независимо от его институциональной структуры прежде всего решается задача оптимального распределения ресурсов этого общества, а затем уже на нее накладываются те или иные особенности, связанные с его устройством.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТЬЮДЕНТА (или *t*-распределение) [Student distribution] в математической статистике — применяемый при *оценивании параметров* и проверке гипотез выборочный аналог *нормального распределения*. При большом числе наблюдений оно практически переходит в нормальное.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ [allocation problems] — класс *экономико-математических задач*, связанных с *распределением ресурсов* по *работам*, которые необходимо выполнить. Если ресурсов достаточно, чтобы каждую работу выполнить наиболее эффективно, задача не возникает. В обратном же случае переброска, передача ресурсов с одной работы на другую приводит к изменению общей *эффективности* всех работ, вместе взятых. Поэтому Р.з. заключается в отыскании наилучшего распределения ресурсов, при котором либо максимизируется общий *доход* или *результат*, выраженный в

какой-либо другой форме, либо минимизируются *затраты*.

Такие задачи чаще всего приводятся к линейному виду (иногда искусственно за счет упрощений) и решаются методом *линейного программирования*. Если через x_{ij} обозначить объем ресурса i, направляемого на работу j, то математическая формулировка Р.з. такова: найти минимум или максимум *целевой функции* (минимум затрат $\sum_i \sum_j c_{ij} x_{ij}$ или максимум эффекта $\sum_i \sum_j a_{ij} x_{ij}$) при ограничениях по объему ресурсов и потребности в них. При этом различаются два вида таких задач:

а) **сбалансированная (закрытая)** — если общий объем ресурсов $\sum_i b_i$ равен общей потребности в них $\sum_j a_j$;

б) **несбалансированная (открытая)**, когда $\sum_i b_i \neq \sum_j a_j$ и требуется не только распределить ресурсы по работам (потребителям), но также решить, какие работы не следует выполнять (т.е. каких потребителей не удовлетворять), если ресурсы меньше потребностей, либо какие ресурсы не использовать — в противоположном случае.

К Р.з. относятся такие широко распространенные задачи, как *транспортная задача линейного программирования*, *задача о назначениях* и многие другие. Задачи распределения могут решаться в **статической** (однократной) и в **динамической постановках**. В последнем случае часто применяют методы *стохастического программирования* (в которых принятие *решений* основано на вероятностных *оценках* будущих значений *параметров*).

РАСЧЕТНЫЙ СРОК (в *планировании, прогнозировании*) [term of validity (in planning, forecasting)] — расчетный период, горизонт расчета — период, принимаемый во внимание для исчисления среднегодовых *показателей плана, прогноза,* особенно часто — для оценки *эффективности инвестиционного проекта*. В последнем случае Р.с. может быть равен предполагаемому сроку создания и службы объекта (а при необходимости и его ликвидации) либо максимально возможному сроку надежного прогноза *параметров*, достижения заданных характеристик массы или нормы *прибыли*. Горизонт расчета измеряется количеством *шагов* расчета. Чаще всего шагом в пределах расчетного срока служит год, но может быть и квартал, и даже месяц.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ [economic rationality, economizing] — *поведение экономического объекта* (потребителя, производителя, хозяйственной организации и т.п.), которое удовлетворяет некоторым заданным правилам установления *предпочтений*. Напр., для потребителей — это правила (или аксиомы) *транзитивности* предпочтений, *выпуклости кривых безразличия* и др. Для производителя — *целевая функция максимизации прибыли*, или объема продаж и др., для правительства — *целевая функция потребления*, *социально-экономический критерий оптимальности*.

Р.э.п. или, что то же, **рациональное ведение хозяйства**, **рациональное хозяйствование** можно определить как эффективное (хотя и необязательно оптимальное) использование наличных *ресурсов* для достижения поставленных *целей*.

Теория Р.э.п. восходит к знаменитой концепции XIX в. homo economicus ("человека экономического"), который преследует не противоречащие друг другу цели, использует для их достижения подходящие к каждому случаю ресурсы и т.д. Современные же теории Р.э.п. наряду с экономическими рассматривают также критерии социальные, ценностные. Выясняется, напр., что поведение, рациональное с точки зрения западных ценностей, в других условиях может оказаться далеким от рациональности. *Г.Саймон* выделил наряду с **реальной рациональностью** (предполагающей совершенную *информацию*) так-

же **"процедурную" рациональность:** она означает, что исследование информации и выработка на ее основе решений делает поведение экономического субъекта рациональным. *Г. Саймон* также разработал концепцию **ограниченной или вынужденной рациональности,** которая говорит о том, что принимаемые экономическими агентами решения не опираются только на *критерий прибыли*, наличие *ресурсов* и *рыночные цены* (как предполагалось прежде), а определяются огромным множеством окружающих этого агента обстоятельств. На решения влияют, напр., социальная среда и уровень образования лица, принимающего решения. Выбор решения ограничивается тем, что представляется экономическому агенту возможным.

Есть другая трактовка понятия Р.э.п. — как такого поведения, когда каждый раз из имеющихся возможностей выбирается такая, которая в наибольшей степени отвечает поставленной цели. Но здесь стирается грань между Р.э.п. и понятием оптимального поведения (см. *Оптимум, оптимальность*).

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ОЖИДАНИЯ [rational expectations] — *ожидания*, основанные на учете всей доступной *информации* о прошлом протекании *процесса* и предполагаемых мерах по его изменению. Напр., в отношении инфляционного процесса (см. *Инфляция*) рациональными оказываются ожидания будущего роста *цен*, использующие как анализ их движения в прошлом, так и сведения о политических и экономических мерах, готовящихся правительством и способных влиять прямо или косвенно на уровень цен. Предполагается, что поэтому индивидуумы не делают *систематических ошибок* в своих *прогнозах* и они в *среднем* верны.

Концепция Р.о., выдвинутая Дж.Ф. Мутом и развитая *Р.И. Лукасом*, лауреатом Нобелевской премии 1995 г., поставила под сомнение ряд положений *кейнсианской теории экономики*, показала неадекватность *Филлипса кривой* для *краткосрочного периода*, внесла новые аспекты в *теорию экономического цикла*.

РЕАЛЬНАЯ ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА [real wage] — *заработная плата*, измеренная в рублях *базового периода*, т.е. деленная на коэффициент изменения уровня цен относительно этого периода. Р.з.п. показывает количество *товаров* и *услуг*, которые можно приобрести на нее, — в отличие от *номинальной заработной платы*, показывающей только количество *денег*, независимо от их покупательной способности.

РЕАЛЬНАЯ ПРОЦЕНТНАЯ СТАВКА [real interest rate] — номинальная *процентная ставка* за вычетом *темпа инфляции*. Увеличение реальных (а не номинальных) процентных ставок сокращает уровень *инвестиций* в народном хозяйстве, и наоборот.

РЕАЛЬНОЕ БОГАТСТВО [real wealth] — количество *товаров* и *услуг*, которые индивидуум может в данный момент купить на всю сумму своего *богатства* (**номинальное богатство**, деленное на коэффициент изменения уровня цен относительно периода, принятого за *базовый*).

РЕАЛЬНЫЕ ДЕНЕЖНЫЕ ОСТАТКИ [real holding money] — то же, что *денежная масса* (см.)

РЕАЛЬНЫЕ АКТИВЫ [real assets] — недвижимость, акции предприятий и те финансовые *активы*, в реальной стоимости которых можно быть уверенным.

РЕАЛЬНЫЕ ДЕНЬГИ [real money] — количество *денег*, выраженное в объеме *товаров* и *услуг*, которые на них можно купить (т.е. количество денег, деленное на *уровень цен* по отношению к периоду, принятому *за базовый*). С ростом *инфляции* запас реальных денег падает.

См. *Поток реальных денег, Индекс цен.*

РЕАЛЬНЫЕ ДОХОДЫ [real income] — номинальные *доходы*, скорректированные (дефлированные) на *индекс потребительских цен*, ИПЦ (см. *Индекс стоимости жизни*). Иными словами, это величина доходов, рассчитанная по количеству товаров, которые можно приобрести на эти доходы, а не по количеству полученных *денег*.

РЕАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ, РЕАЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ [real variables] (в экономических расчетах) — *переменные* и другие величины, исчисленные независимо от номинального уровня текущих *цен* измеряемых ими *благ*. По этому принципу определяются такие *показатели*, как *реальная заработная плата, реальные доходы*, а также реальный ВВП, реальный ВНП, реальный *национальный доход* (подробнее см. *Дефлятор валового национального продукта*). Противоположный термин — *номинальные переменные* (и другие величины, исчисляемые в текущих ценах).

РЕАЛЬНЫЕ РАСПОЛАГАЕМЫЕ ДОХОДЫ [real disposable income] — *реальные доходы* населения за вычетом обязательных платежей (прежде всего *налогов*).

РЕАЛЬНЫЙ И ФИНАНСОВЫЙ СЕКТОРЫ ЭКОНОМИКИ [real and financial sectors] — см. *Банки, Монетаризм*.

РЕАЛЬНЫЙ ОБМЕННЫЙ КУРС [real exchange rate] — см. *Индекс реального обменного курса*.

РЕБРО ГРАФА [graph verge] — термин *теории графов* — линия, соединяющая пару смежных *вершин графа*. **Ориентированное ребро**, для которого одна вершина считается началом, другая — концом, называется *дугой*. (Следовательно, Р.г. можно рассматривать как состоящее из двух дуг, противоположных по направлениям.) См. также *Граф*.

РЕВАЛЬВАЦИЯ [revaluation] — повышение стоимости валюты, производимое Центральным банком при системе фиксированных обменных курсов валют. Подробнее см. *Валютный курс*.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ [regional analysis] — исследование вопросов размещения *экономической системы* на территории государства (или в мире) с точки зрения разделения этой территории на отдельные экономические районы (регионы). Это, формально говоря, отличает Р.а. от *пространственного анализа*, который рассматривает размещение экономических объектов на территории, как таковых, безотносительно к их принадлежности административным и иным территориальным подразделениям. В последнее время Р.а. активно развивается в самостоятельную экономическую дисциплину — **региональную экономику**, которая изучает экономику отдельных регионов и экономические связи между регионами, рассматривая национальную экономику как систему взаимодействующих регионов. Сюда же относится изучение вопросов размещения производительных сил и других региональных аспектов экономической жизни. При этом наблюдается тенденция включения в региональную экономику предмета изучения и основных понятий пространственного анализа. *Экономико-математические модели* Р.а. (региональной экономики) направлены на поиск лучшего, оптимального размещения хозяйства, установление *критериев* уровня экономического развития регионов, их производственной специализации, отраслевой структуры и т.д. Для нашей страны с ее огромными размерами весьма актуальны, в частности, такие вопросы Р.а, как выравнивание уровня экономического развития экономических районов и республик Российской Федерации, сравнительная эффективность производства в этих регионах.

РЕГРЕССИОННАЯ МОДЕЛЬ [regression model] — *экономико-статистическая модель*, основанная на *уравнении регрессии*, или *системе регрессионных уравнений*, связывающих величины *экзогенных (входных*, "объясняющих") и *эндогенных (выходных) переменных*. Примеры см. в ст. "*Линейная модель*", "*Регрессионный анализ*".

РЕГРЕССИОННОЕ УРАВНЕНИЕ [regression equation] — см. *Регрессия*.

РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ [regression analysis] — раздел *математической статистики*, объединяющий практические методы исследования регрессионной зависимости (см. *Регрессия*) между величинами по данным статистических *наблюдений*. Итальянский статистик Р. Бенини (1907), как считается, был первым, кто с практической пользой применил в экономике метод множественной регрессии. Он удачно оценил функцию спроса на кофе в Италии как функ-

цию цен на кофе, с одной стороны, и на сахар — с другой. История знает, однако, немало ложных выводов, показывающих, что без глубокого анализа доверять обнаруженным регрессионным зависимостям бывает рискованно.

Метод Р.а. состоит в выводе **уравнения регрессии** (включая *оценку* его *параметров*), с помощью которого находится средняя величина *случайной переменной*, если величина другой (или других в случае **множественной или многофакторной регрессии**) известна. (В отличие от этого *корреляционный анализ* применяется для нахождения и выражения **тесноты связи** между случайными величинами[71].)

Практически речь идет о том, чтобы, анализируя множество точек на графике (т.е. множество статистических данных), найти линию, по возможности точно отражающую заключенную в этом множестве закономерность, тенденцию — **линию регрессии**. Для этого требуется наилучшим образом оценить *параметры уравнения*.

Существует ряд математико-статистических приемов, позволяющих решить эту задачу. В случаях, когда искомая закономерность может быть принята за линейную, наиболее распространен *метод наименьших квадратов*.

Р.а. применяется в различного рода экономических исследованиях (*производственные функции*, анализ *эластичности спроса от цены* и др.), особенно при анализе хозяйственной деятельности предприятий (для определения влияния отдельных *факторов* на *результаты*) и во многих других областях экономической науки и хозяйственной практики.

Пример: средняя *себестоимость* поковок в кузнечных цехах московских заводов, по статистическим исследованиям, описывалась уравнением регрессии:

$$Y = 72{,}8 + 0{,}605x_1 + 0{,}082x_2 + 0{,}834x_3,$$

где x_1 — заработная плата на 1 т поковок; x_2 — удельная металлоемкость; x_3 — удельные цеховые расходы.

Это уравнение означает, что лишний расход одного рубля заработной платы приведет (в среднем в большой массе наблюдений) к повышению себестоимости тонны поковок на 0,605 руб. Соответственно рассчитывается и влияние двух остальных *факторов*.

РЕГРЕССИЯ [regression] — зависимость среднего значения какой-либо *случайной величины* от некоторой другой величины или нескольких величин (в последнем случае — имеем **множественную Р.**). Следовательно, при регрессионной связи одному и тому же значению x величины X (в отличие от функциональной связи) могут соответствовать разные случайные значения величины Y. Распределение этих значений называется **условным распределением Y при данном $X = x$.**

Уравнение, связывающее эти величины, называется **уравнением Р.**, а соответствующий график — **линией Р. величины Y по X.** Уравнение Р. (в линейной форме) для одного фактора (**"объясняющей" переменной**):

$$Y = a_0 + a_1x.$$

Здесь a_0, a_1 — *параметры*, которые оцениваются из статистических *данных*. Они называются **коэффициентами регрессии.**

В случае же совместного влияния на Y нескольких факторов (x_1, x_2, ..., x_n) уравнение принимает вид

$$Y = a_0 + a_1x_1 + \ldots + a_nx_n.$$

В первом случае имеем парную Р., во втором — множественную.

РЕГУЛИРОВАНИЕ [regulation] — вид *управления*, *процесс*, посредством которого характеристики *управляемой системы* удерживаются на *траектории*, заданной *блоком управления* (т.е. *управляющей системой*). (См. ст. "*Управление экономической системой*" и рис. У. 1 к ней.)

Р. можно разделить на два вида: Р. по **рассогласованиям** (или отклонениям) и Р. по **критическим параметрам.** В первом случае *система* бывает вынуждена изменить свое *поведение*, когда с помощью *обратной связи* обнаруживается ее отклонение от заданных *норм*, *плана* и т.п.;

[71] Впрочем, распространена также более широкая трактовка Р.а., охватывающая и то, что здесь названо корреляционным анализом. И наконец, ряд авторов считают Р.а. частью теории корреляции как общей теории взаимоотношений между случайными величинами.

во втором — когда достигается уровень какого-либо параметра, признанный критическим, недопустимым (напр., накопление *запаса* сверх разрешенного — сигнал к уценке *товара*).

Осуществляется этот процесс разными способами в зависимости от характера системы и от ее взаимодействий с окружающей *средой*. Так, Р. может быть произведено путем непосредственного *воздействия* блока управления на управляемую систему; путем устранения того внешнего *фактора*, под воздействием которого система выходит из нужного состояния, — это называется **компенсационным Р.**; посредством изоляции системы от вероятных возмущений.

В *кибернетических системах* орган, осуществляющий Р., называется **регулятором**. Вместе с блоком определения целей он составляет управляющую систему (правильнее было бы говорить о подсистеме).

В экономике Р. выступает как способ управления, при котором управляющему центру нет нужды изучать и оценивать каждое случайное воздействие на систему и давать рецепт, как на него реагировать; однако имеются стимулы, направляющие реакцию системы на воздействия в нужное русло. Отлаженный рыночный механизм порождает процесс **саморегулирования:** *фирмы* и другие *субъекты экономики* самостоятельно принимают необходимые решения, исходя из условий производства и рыночной конъюнктуры. Регуляторами могут выступать государственные налоги, *цены* на некоторые виды продукции (играющие роль каркаса системы *ценообразования*, роль социальной защиты и др.), пошлины, некоторые *экономические нормативы*. Подробнее см. *Макроэкономическое регулирование.*

РЕГУЛЯТОР [regulator] — в *кибернетической системе* орган, осуществляющий *регулирование*. О Р., действующих в экономике, см. *Макроэкономическое регулирование.*

РЕДКОСТЬ БЛАГ [scarcity of goods] — см. *Дефицитность ресурсов.*

РЕДУКЦИЯ ТРУДА [reduction of labor] — 1. Процесс сведения сложного труда к простому.

2. Приведение различных видов труда (сложного и простого, квалифицированного и неквалифицированного, умственного и физического) к общей единице измерения, которую можно использовать в экономических расчетах. Сомнительно, что когда-либо удается обнаружить такую единицу и осуществить реально сведение к ней качественно разнородного труда. Однако для решения конкретных *оптимизационных задач* сама по себе Р.т. (во втором смысле), оказывается, не нужна: *оценки* всех видов труда получаются вместе с оценками остальных *ресурсов* (производственных мощностей, сырья) непосредственно в процессе решения *задачи.*

РЕДУКЦИЯ ЦЕЛЕЙ [targets reduction] — представление (в *дереве целей*) каждой *цели* данного уровня в виде исчерпывающего комплекса подцелей следующего уровня. Полнота Р.ц. — обязательное требование построения дерева. Напр., если цель "удовлетворение потребностей членов общества" (см. рис. Д.2) конкретизировать только подцелью "удовлетворение материальных потребностей", это будет нарушением принципа полноты редукции: необходимо иметь в виду также удовлетворение духовных потребностей.

РЕЗЕРВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ [required reserves] — минимальная сумма *резервов*, которую *банки* и сберегательные учреждения обязаны держать в Центральном банке и определяемая как процентная доля от общей суммы вкладов. Размер Р.т. устанавливается Центральным банком; это один из важных *регуляторов* денежной системы страны, а значит, и *функционирования экономической системы.* Повышение уровня Р.т. ограничивает возможности роста *денежной массы и ведет к* ее **сжатию**, а снижение — наоборот. Соответственно в первом случае Р.т. выступают в качестве средства борьбы с *инфляцией*, во втором — средства повышения экономической активности (при некоторых ограничивающих условиях).

РЕЗЕРВЫ [1. reserves, 2. slack] — 1. То же, что *запасы*, т.е. *ресурсы*, находящиеся на хранении (не используемые в данный момент) и предназначенные для удовлетворения *спроса* на эти ресурсы в будущем. Это необходимый элемент сбалансированного *плана*, причем задача всегда состоит в том, чтобы планировать и поддерживать *оптимальный* уровень Р.: слишком большие обременяют *экономический объект*, слишком малые делают его функционирование ненадежным, неустойчивым. Сказанное относится к Р. сырья, материалов, готовых изделий, производственных мощностей, так же как и к резервам оборотных средств, и т.п.

2. Возможности улучшения использования производственных ресурсов. В этом смысле говорят о необходимости выявления Р. (как собственно производственных, так и внепроизводственных) в процессе *анализа* хозяйственной деятельности.

РЕЗУЛЬТАТ [result, outcome] в *исследовании операций, теории игр, теории решений* — то же, что *исход*, последствие реализации некоторого *решения*, принятия *альтернативы*, *выбора*, воздействия *фактора*.

РЕЗУЛЬТАТЫ [benefits, gains] (применительно к экономической деятельности) — это общий термин, охватывающий различные экономические и внеэкономические последствия *функционирования экономических систем*. В литературе встречаются три толкования этого термина:

1. Так или иначе измеренный или оцененный объем *продукции* (в широком смысле слова, т.е. *выпуск*, включающий, напр., материальные и нематериальные *услуги*, загрязняющие *среду* отходы и т.д.,), произведенной в процессе функционирования системы; следовательно, Р. — это *выход* системы, воздействие ее функционирования на внешнюю *среду*. В данном случае измерить Р. — значит дать **внешнюю оценку функционирования системы.**

2. Разница между полезной частью выпуска системы — ее *продуктом* и *затратами ресурсов* на его производство. Здесь рассматриваются Р., характеризующие изменение самой *системы*: прежде всего накопление или уменьшение (истощение) ее ресурсов. (Указанная разница, выраженная в стоимостных оценках, — *экономический эффект*.) Следовательно, в этом смысле в качестве экономического Р. производства в стране принимается не *совокупный общественный продукт*, а *конечный продукт* (или по иной методике счета — *национальный доход*), в качестве Р. работы завода — не объем его продукции (выпуск), а *прибыль*. Получается **внутренняя оценка функционирования системы.**

3. Наиболее общее, политико-экономическое значение термина: Р. экономической деятельности есть удовлетворение общественных *потребностей* в тех или иных *благах*, т.е. увеличение совокупной *общественной полезности*. При этом так же, как в пп. 1 и 2, мнения о необходимости учета затрат расходятся.

Разработка методов достоверного *соизмерения затрат и результатов* — одна из коренных проблем экономической науки и *экономико-математических методов* — в частности.

См. также *Полезность, Экономическая эффективность, Экономический эффект.*

РЕКУРРЕНТНЫЕ ФОРМУЛЫ [recursion, recurrence formulae] — см. *Рекурсия*.

РЕКУРСИВНАЯ МОДЕЛЬ [recursive model] — *динамическая модель*, обладающая математическим свойством *рекурсии*. Это значит, что если даны, напр., все *переменные модели* до момента $(t-1)$, то модель обеспечивает и получение одного за другим значений переменных для t, по ним — для $(t+1)$ и т.д.

РЕКУРСИВНАЯ СВЯЗЬ [~ recursive relation] — необходимая связь между экономическими явлениями и объектами, при которой ясно, где причина и где следствие. Напр., *затраты* в экономике всегда выступают в качестве причины, а их *результаты* — в качестве следствия. Между затратами и результатами Р.с.

РЕКУРСИЯ [recurrence] — в общем смысле вычисление *функции* по определенному *алгоритму*. Примерами таких алгоритмов являются рекуррентные формулы, выводящие вычисление заданного члена последовательности (чаще всего чис-

ловой) из вычисления нескольких предыдущих ее членов. Напр., если $x_1 = 2$, $x_{k+1} = 2x_k + 2$, то задана числовая последовательность 2, 4, 10, 22... (См. также *Рекурсивная модель.*)

РЕЛАКСАЦИОННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ [relaxation sequence] — см. *Градиентные методы.*

РЕЛЕВАНТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ [relevant information] — та *информация*, которая необходима для решения данной *задачи* (напр., *задачи управления*). Соответственно **иррелевантная информация** — ненужная, посторонняя. Разделение между этими понятиями относительно: напр., в ходе решения задачи *сообщение*, иррелевантное в данный момент, может стать в дальнейшем релевантным.

РЕНТА (в экономическом смысле), [rent] — оплата *фактора* сверх того, что было бы достаточным для его вовлечения в производственный процесс и удержания в нем без дополнительных усилий; напр., *доход* с *капитала*, имущества, земельного участка, не требующий от владельцев этих факторов предпринимательской деятельности. Другая трактовка: Р. — это разница между доходом от фактора производства и минимальной суммой, необходимой для обеспечения этим фактором данного объема *услуг*.

В исчислении Р. различаются два подхода, восходящие к идеям *В. Парето*, с одной стороны, и *Д. Рикардо — Д. Милля — А. Маршалла* — с другой. Первый подход поясняется таким примером: если человек зарабатывает 32 000 долл., а на другом (следующем по заработку) месте он был бы согласен получать 30 000 долл., то Р. составит 2000 долл. Во втором подходе принимается во внимание, что при заработке 15 000 долл. человек предпочел бы вообще остаться безработным: следовательно, при том же окладе его Р. составит 17 000 долл. По вопросу о том, считать ли Р. частью *издержек* производства, мнения также расходятся.

Экономической Р. часто называют также *излишек производителя* и *излишек потребителя* (хотя существуют и некоторые отличия этих понятий от Р.).

РЕНТНАЯ СТАВКА [rental rate] — ставка **рентных платежей** за использование определенного элемента *капитала* (напр., земли, строений и т.п.). Требуемая Р.с. — это минимальная ставка, которая позволяет владельцу *капитала* покрыть *альтернативную стоимость* владения этим *активом*.

РЕНТНЫЕ ПЛАТЕЖИ — см. *Рента, Рентная ставка.*

РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ [representativity of information] — представительность *информации*, достаточная для обоснования *решения*, ради которого она собрана. Напр., в *выборочном методе* статистики **репрезентативность выборки** — это соответствие характеристик *выборки* характеристикам *генеральной совокупности*. Проще: если выборка репрезентативна, то по ее свойствам можно судить о генеральной совокупности; если выборка произведена неправильно, говорят об **ошибке репрезентативности.** (Хрестоматийным примером такой ошибки является проведенный в США еще в 20-е гг. опрос общественного мнения людей, отобранных по телефонной книге, казалось бы, беспристрастно, случайно. Его организаторы не учли, что телефоны были тогда лишь у зажиточной части населения, что не могло не дать искаженных результатов.)

РЕСУРСНО-ЦЕЛЕВАЯ МАТРИЦА [resource-targets matrix] в *программно-целевых методах планирования и управления* — расчетная таблица, позволяющая сопоставить программные *показатели* с *целями*, с одной стороны, и *ресурсами* — с другой. Она может быть использована и как плановая форма проекта долгосрочного *плана*, который строится на основе *комплексных программ*. Таблица содержит *информацию*, поставляемую по каждой из программ соответствующей *программной матрицей*, а также другими предплановыми документами. В результате расчетов по ней получают *данные* об объеме необходимых ресурсов и их распределении по программным и ресурсным комплексам, а следовательно, исходные плановые задания

на производство ресурсов и необходимые показатели развития рассматриваемых *хозяйственных объектов* и *экономической системы* в целом.

РЕСУРСЫ [resources]. Общее свойство Р. — потенциальная возможность их участия в производстве (**производственные Р.**) и в потреблении (**потребительские Р.**). В каждый данный момент Р. ограничены и потому главной задачей экономического *управления* является их наилучшее (оптимальное) распределение. (См. *Дефицитность ресурсов, Распределение ресурсов.*)

В экономико-математических работах этим термином обозначают не только сырье, *землю*, труд, но и *продукцию*, поскольку продукция одной отрасли или производства — Р. для другой (другого). Это удобно для формирования *моделей* и *алгоритмов*, где анализируются *затраты* (тогда показатель Р. отрицателен) и *результаты* (тогда он положителен). Различают Р. **воспроизводимые** (renewable resources), напр., продукция, кадры определенной квалификации, которые воспроизводятся, т.е. обучаются в течение анализируемого периода и т.д.; и **невоспроизводимые** (depletable resourses), напр., разрабатываемые запасы полезных ископаемых. Впрочем, это разделение в разных моделях в зависимости от их условий проводится по-разному: те же квалифицированные кадры могут рассматриваться в краткосрочной модели как невоспроизводимый Р.

Общепринятой классификации Р. не существует. Можно указать лишь на то, что в *экономико-математических моделях* рассматриваются следующие виды Р.:

природные (включают Р. земли, вод, атмосферы, а также космоса), сырьевые и энергетические;

средств производства (включая производственные мощности, предметы труда);

трудовые (делятся, напр., по группам населения, квалификационно-профессиональным группам);

конечных потребительских благ (непроизводственные мощности и продукты для личного и общественного непроизводственного потребления);

информационные (охватывают весь потенциал науки, "мощности" культуры и просвещения — кино, театра, школы) — как возможности идеологической работы, просвещения, образования и т.д.;

финансовые (Р. капитальных вложений, кредитные и др.);

внешние — валютные резервы, сеть внешнеторговых связей и т.п. Они выделены в отдельный класс, поскольку обладают очень широкими возможностями замещения внутренних ресурсов.

См. также *Взаимозаменяемость ресурсов, Дефицитность ресурсов, Затраты, Первичные ресурсы, Свободный ресурс.*

РЕСУРСЫ ДЛЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ [consumption resources] — сумма фонда потребления в *национальном доходе* и *непроизводственных капиталовложений*. Этот *показатель* применим в *перспективных плановых* и прогнозных расчетах, поскольку он более полно отражает ту долю общественного продукта, которая идет на удовлетворение потребностей населения, чем обычно применяемый в этих целях показатель **нормы потребления** (доли фонда текущего потребления в национальном доходе). Рост *эффективности производства* способствует расширению Р.д.п. в абсолютном исчислении и доли этих ресурсов в национальном доходе.

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ ПРОГНОЗ [retrospective prediction] — *имитационный эксперимент*, позволяющий прогнозировать *данные* уже прошедшего периода и сопоставлять полученные значения *переменных имитационной модели* с известными (фактическими) *данными*. Если известны *воздействия* на *систему* и результаты этих воздействий, т.е. фактическое развитие системы за определенный период, то Р.п. покажет, приведут ли те же воздействия на имитационную модель к аналогичным последствиям. В Р.п. сравниваются, таким образом, две *траектории*: анализируемой переменной и соответствующего *показателя* моделируемой реальной системы. То же: *Прогноз ex post.*

РЕФЛЕКСНАЯ СИСТЕМА [reflexive system] — *система*, *управление* которой может быть

представлено как *функция* ее *фазовых состояний*, *времени*, а также *возмущений* (если они известны). Таковы все технические системы. Напротив, нерефлексные системы (напр., общественные) не обладают указанным свойством: здесь *реакции системы* на *управляющие воздействия* (передаваемые по каналу *обратной связи*) носят сложный, не всегда предсказуемый характер, а значит, и само управление системой может не быть функционально зависимым от ее *поведения*.

РЕШАЮЩАЯ СИСТЕМА [decision system] — *система*, преобразующая *входные сигналы* в допустимые *выходные* сигналы (см. *Вход и выход, Преобразование*).

РЕШЕНИЕ [decision, model solution] (в *планировании и управлении, исследовании операций, экономико-математическом моделировании*) — 1. *Выбор* одной или нескольких *альтернатив* из *множества* возможных (вариантов Р.). 2. Процесс (*алгоритм*) осуществления такого выбора.

Этот выбор основывается на оценке и сопоставлении ожидаемых *результатов* принятия тех или иных альтернатив с точки зрения *целей* (или цели), поставленных в решаемой *задаче*. Для принятия Р., таким образом, необходимы:

четко сформулированная цель;

список альтернативных возможностей (*стратегий*, т.е. вариантов распределения сил и средств и т.д.) и правила их выбора, т.е. в общем случае **критерий качества Р.**;

знание *факторов*, которые могут повлиять на результат при принятии того или иного Р.

В *исследовании операций* и в целом в *экономико-математических методах* распространено обоснование Р. не непосредственно (напр., путем реального *экономического эксперимента*), а с помощью *экономико-математических моделей*. Принято говорить о **Р. модели**, т.е. о выборе такой совокупности значений ее *переменных*, которая обеспечивает наилучшее по какому-либо критерию значение *целевой функции*. Как видно, данное выше общее определение относится и к понятию "Р. модели", поскольку оно означает отбор из ряда возможных вариантов (*векторов*) значений переменных (каждый из них — альтернатива) того варианта, который приводит к лучшему результату. Надо лишь учесть, что поскольку модель не может быть точным отражением действительности, Р. модели не обязательно будет Р. реальной задачи; во всяком случае при переходе от модели к действительности нужна дополнительная проверка *адекватности* Р.

Процессы Р. моделей подразделяются на **аналитические** и **численные**. Метод аналитического Р. — последовательность математических преобразований, приводящих к заданному результату (напр., к формуле, выражающей зависимость экстремального значения *функции* от ее *аргументов*). В этом случае численные значения переменных (см. *Аналитические методы решения моделей*) включаются лишь на последнем этапе. Численные методы получения Р., среди которых наибольшее значение имеют итеративные (см. *Численные методы оптимизации*), отличаются тем, что в них численные значения переменных участвуют в процессе Р. с самого начала и на каждом этапе проверяется, соответствуют ли они заданной цели: в случае положительного ответа процесс Р. заканчивается, в случае отрицательного — продолжается. Полученное Р. обычно не является окончательным: изменение условий и целей всегда может поставить вопрос о его **корректировке, подстройке**. Корректировка (иногда она также называется **управлением Р.**) — необходимое условие успешного внедрения моделей в практику.

Единая *классификация* моделей принятия Р. пока не разработана. Есть лишь частичные классификации по отдельным аспектам: а) **по степени сложности**: простые, принимаемые по одному критерию оценки и выбора альтернатив, и сложные, принимаемые по нескольким критериям; б) **по имеющейся информации о возможных результатах**: Р., принимаемые в условиях определенности (см. *Детерминированные задачи*), *неопределенности*, *риска* (частичной неопределенности); в) **по временному охвату**: стратегические и тактические; г) **по виду зависимости переменных от времени**: статические и динамические; д) **по числу лиц, принимающих Р.**, — индивидуальные и

групповые. В последнем случае возникает необходимость согласования индивидуальных Р. (см., напр., *Теория группового выбора, Согласование плановых решений*), различаются также **дискретные** и **непрерывные** Р.

См. также *Алгоритм управления, Дерево решений, Лицо, принимающее решения, Многошаговые процессы принятия решений, Область допустимых решений, Планово-экономическая задача, Последовательные методы принятия решений, Решение игры, Системы поддержки решений, Теория решений, Экономико-математический анализ решения оптимизационных задач.*

РЕШЕНИЕ ИГРЫ [solution of game] — термин *теории игр*: пара *оптимальных стратегий* для *игроков*, а в ряде классов игр — также определение *цены игры*.

РИСК [risk] — 1. В задачах *исследования операций* — мера различия между разными возможными *результатами* принятия определенных *стратегий* (*решениями задачи*). При этом считается, что каждая выбираемая стратегия может привести к разным результатам и что *вероятности* тех или иных результатов принимаемого решения известны или могут быть оценены (в отличие от *детерминированных задач*, где каждая стратегия дает единственный результат, и *неопределенных задач*, где результаты стратегии непредсказуемы).

Задачи с Р. состоят в выборе некоторой *i*-й *альтернативы*, обеспечивающей лучший результат с заданной *вероятностью*, напр., вероятностью p_i и худший — с вероятностью $(1 - p_i)$.

Чаще всего максимизируется *математическое ожидание полезности* для каждой стратегии (хотя применяются и другие критерии). При выборе стратегий учитываются два *фактора*: вероятность получения тех или иных результатов (в некоторых работах она называется, на наш взгляд, не вполне удачно мерой эффективности) и *полезность* этих результатов.

2. Принято считать **экономическим Р.** *затраты* или потери *экономического эффекта*, связанные с реализацией определенного решения (напр., планового варианта) в условиях, иных по сравнению с теми, при которых решение было бы *оптимальным*.

Аналогично понимание термина "Р." и в других сферах бизнеса, хозяйственной деятельности. При выборе альтернатив с разной степенью Р. чрезвычайное значение имеет психологический фактор. *Лица, принимающие решения* (как потребители, так и производители), разделяются на три категории: **расположенные к Р.**, **нерасположенные к Р.** и **безразличные** к нему. Напр., человек, предпочитающий стабильный *доход* определенного размера большему по размеру, но связанному с Р. доходу, считается нерасположенным к Р. Максимальное количество денег, которое он готов заплатить, чтобы избежать Р., называется в этом случае **вознаграждением**, или **премией, за Р.**

Каждый инвестор сталкивается с взаимосвязью желаемой *прибыли* от *проекта* и Р. Выбор между **безрисковыми** (таковы, напр., государственные ценные бумаги) и отличающимися более высокой ожидаемой прибылью **рисковыми активами** — основная задача формирования инвестиционного *портфеля*.

Для снижения Р. (**"управления риском"**) применяются методы *диверсификации* производства разного рода формы *страхования*, накопление *резервов*, получение дополнительной *информации* о различных вариантах *экономического поведения* и их возможных последствиях. См. также *Хозяйственный риск*.

РОСТ [growth] — в *кибернетике* и *общей теории систем* рассматривается как специфический вид *поведения* (развития) *системы*, характеризующийся расширением ее масштабов, или увеличением числа *элементов*, или и тем и другим. (Это весьма расплывчатое определение, однако точного определения понятия "Р.", как и многих других общенаучных понятий, по-видимому, пока не существует.)

В экономике процессы Р. определяются закономерностями расширенного воспроизводства. Количественные аспекты Р. народного хозяйства отдельной страны (или национальной экономики) изучаются различными *теориями экономического Р.*

РОХРЕМАТИКА [rhochrematics] — изучение процессов движения материалов от пер-

вичного источника к конечному потребителю. Это, иначе, наука об управлении материальными потоками с помощью *экономико-математического моделирования*. Ее цель состоит в том, чтобы сократить общее *время* прохождения материального потока (цикл) и общие *затраты* на перемещение, хранение, упаковку, распределение сырья, полуфабрикатов, готовой продукции.

РОЯЛТИ (royalty) — 1. Компенсация, регулярно выплачиваемая за использование патента, авторского права, собственности другого лица в виде определенного процента отчислений от объема *доходов*, объема продаж *продукции*, ее *себестоимости*, валовой *прибыли*; определяется в расчете на единицу продукции, получаемой в процессе этого использования.

2. Плата за разработку природных ресурсов. В Англии Р. называется *налог*, уплачиваемый организациями, ведущими добычу ископаемых, поскольку все природные ресурсы там считаются собственностью Короны. В США платежи Р. не рассматриваются как налог, так как недра там находятся в частной собственности. Р. служит инструментом изъятия части *ренты* от использования недр. Причем поскольку отчисления взимаются на основе валовых *показателей*, без учета *издержек*, то при падении *эффективности* добычи (по причине исчерпания запасов и т.п.) выплаты Р. способны сделать добычу ископаемых нерентабельной. Это обстоятельство учитывается при установлении ставок Р. Предлагавшаяся сторонниками *теории оптимального функционирования социалистической экономики* т.н. плата за использование природных ресурсов имеет сходное содержание с Р. (в *смысле* п. 2). См. *Оценка природных ресурсов*.

РЫНОК [market] — 1. Совокупность условий, благодаря которым покупатели и продавцы *товара* (*услуги*) вступают в контакт друг с другом с целью покупки или продажи этого товара (услуги).

2. Абстрактное или реальное пространство, в котором взаимодействуют *предложение* и *спрос* на те или иные *блага* (товары и услуги, включая такие специфические товары, как рабочая сила, *капиталы* и т.п.), а также способ этого взаимодействия.

Р. — основная форма организации общественного хозяйства в условиях товарного производства, обеспечивающая взаимодействие между производством и потреблением, распределение *ресурсов* в интересах его участников — собственников этих ресурсов. Они стремятся к наращиванию своего *богатства*, и, соответственно, производители от участия в Р. добиваются *прибыли* (как минимум, возмещения понесенных *затрат*), а потребители — удовлетворения своих потребностей (в рамках платежеспособного *спроса*), т. е. максимизации *полезности*. При этом участники Р. действуют на основе свободного выбора, взаимного соглашения об условиях сделок, максимально возможной *информации* и конкурентности (см. *Конкуренция*).

В реальной экономике Р. взаимодействует, с одной стороны, с натуральным хозяйством, а с другой — с экономической деятельностью государства. Государство обычно устанавливает "правила игры" для участников рынка и в той или иной степени регулирует его *функционирование*.

Главный объект исследования и *экономико-математического моделирования* Р. — закономерности формирования *рыночного равновесия*, а в связи с этим — процессы образования *цен* в результате взаимодействия спроса и предложения, процессы конкуренции, вхождения в Р. новых участников (поставщиков и потребителей) и выбывания из него потерпевших поражение в конкурентной борьбе. Цены играют также решающую роль в разделении *благ*, принадлежащих Р., и тех благ, которые распределяются вне него (напр., объектов государственного заказа, благ из общественных фондов потребления).

Пересечение кривых спроса и предложения конкретного товара или услуги (см. рис. А. 4 к ст. "*Анализ спроса и предложения*") формирует рыночную цену и определяет количество продаваемого по этой цене товара, приведя тем самым Р. этого товара в равновесие. Соответственно, если имеются в виду агрегатные кривые (см. *Совокупное предложение, Совокупный спрос*), их пересече-

ние определяет *точку равновесия* Р. в целом. Существует ряд моделей рыночного *регулирования*: *паутинообразная модель*, модель *аукциона*, *модель Эрроу—Гурвица* (математическая формализация "рыночного процесса по Вальрасу" с итеративным "*нащупыванием*" равновесной цены) и др. (подробнее см. в ст. *"Рыночное равновесие"*).

Взаимодействие спроса и предложения одного отдельно взятого товара (обычно также принимаются во внимание взаимозаменяемые с ним товары) рассматривается как **"Р. данного товара"**. Соответственно выделяются: **местные Р., региональные, национальные Р.**, наконец, **мировой Р.**

Различаются Р.: **товаров, труда, капиталов, ценных бумаг, валютный** и др. По уровню насыщения выделяются Р.: **равновесный, дефицитный, избыточный**, по характеру продаж — **оптовые** и **розничные**, по соответствию действующему законодательству — **легальный** и **нелегальный**. Наконец, в экономической литературе прослеживается два агрегата: 1) Р. товаров и услуг, производимых фирмами, — **товарные Р.** и 2) Р. труда, сырья и других факторов производства, используемых ими, — **факторные Р.** Совокупность всех этих Р., различаемых по разным критериям, образует *систему* рынков, представляющую собой Р. в обобщенном смысле.

Рассматриваемый в теории, но никогда не достижимый на практике **чистый, или совершенный Р.** требует соблюдения по меньшей мере пяти условий:

1. **Атомистичность Р.** — в нем должно участвовать огромное число независимых продавцов и покупателей (фирм и индивидов); только при этом условии ни один из них не будет достаточно силен, чтобы воздействовать на функционирование рынка.

2. **Однородность продукции** — если продукты одинаковы, у покупателя нет объективных причин для предпочтения товара одного продавца товару другого, кроме цены.

3. **Свобода "вхождения в Р."** любого производителя и любого покупателя.

4. **"Прозрачность Р."** — полная осведомленность участников о происходящих на Р. событиях, отсутствие сговора между продавцами.

5. **Мобильность факторов производства**, в частности, взаимозаменяемость труда и капитала.

Чистый, или совершенный, Р. — антипод понятию централизованного натурального директивного планирования, которое долгое время считалось основной характеристикой социалистической экономики. Но, как сказано, это только теоретическая абстракция. На практике же отступление от перечисленных условий приводит, во-первых, к формированию разных типов Р., классификацию которых принято отражать матрицей:

Предложение / Спрос	**Один продавец**	**Несколько продавцов**	**Много продавцов**
Один покупатель	Двусторонняя монополия	Ограниченная монопсония	Монопсония
Несколько покупателей	Ограниченная монополия	Двусторонняя олигополия	Олигопсония
Много покупателей	Монополия	Олигополия	Конкуренция

Во-вторых, нельзя не видеть невыполнимости перечисленных требований в современных условиях. Напр., "атомистичность" вряд ли возможна при мощном развитии концентрации производства, "свобода вхождения в Р." резко осложняется достигнутым уровнем массовости производства и его капиталоемкостью.

Вместе с тем любой реально функционирующий Р., несмотря на очевидные отклонения от приведенной идеальной схемы, характеризуется действием более или менее эффективного **рыночного механизма**. Это означает, что в основном цены изменяются под воздействием соотношения спроса и предложения; распределение ресурсов и объемы производства, наоборот, в целом ориентируются на цены как сигналы, информацию о состоянии рынка и о будущих тенденциях его развития; для экономики характерна тенденция к оптимальной структуре производства и

распределения благ (речь идет только о тенденции, а никак не о достижении действительного оптимума на практике).

Хотя наряду со странами рыночной экономики еще существуют государства, где сохраняется антипод Р. — плановая система управления экономикой, исторический опыт показал, что по крайней мере на обозримое будущее альтернативы Р. нет.

См. также *Веблена парадокс, Дуополия, Конкуренция, Концентрация рынка, Макроэкономическое регулирование, Монопольная власть, Монополистическая конкуренция, Монопсоническая власть, Монопсония, Несовершенство рынка, Олигополия, Паутинообразная модель, Пигу эффект, Предложение, Равновесие, Рынок капиталов. Рыночное равновесие, Спрос.*

РЫНОК КАПИТАЛОВ [capital market] — *рынок*, обеспечивающий направление — через *банки* и другие подобные учреждения — сбережений населения (сберегаемого *дохода*) на финансирование *инвестиций* или / и *бюджетного дефицита*. Основное тождество Р.к.:

$$S \equiv I + G - T,$$

где S — сбережения; I — инвестиции; G — правительственные расходы; T — чистый налог; $(G - T)$ — бюджетный дефицит. *Равновесие* на Р.к. предполагает равенство *предложения* депозитов *спросу* на *кредиты*. Поскольку аккумулирование средств происходит через банки, а инвестирование, соответственно, — через кредит, то *процентная ставка* играет ключевую роль в установлении *равновесия* в экономике в целом. (Равновесие на Р.к. приводит в свою очередь к равновесию рынка товаров.)

РЫНОК ТОВАРОВ [commodity market] — см. *Рынок.*

РЫНОЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ [market failure] — см. *Несовершенство (дефект) рынка.*

РЫНОЧНАЯ ЦЕНА [market price] — *цена*, складывающаяся на рынке совершенной *конкуренции* в отличие от цен, используемых на *рынке*, но отражающих *несовершенство ("дефект") рынка*, напр., *монопольную власть* продавцов, *ценовую дискриминацию* и т.п. Р.ц. определяется совокупным *спросом* и *предложением* в данной отрасли. Широко распространено понятие **"справедливой рыночной цены"**, в формулировке, заимствованной из законодательства США. Это "та сумма, за которую собственность может перейти из рук в руки от продавца к покупателю при условии, что ни один из них не действует по принуждению и что оба имеют всю необходимую информацию об этой собственности и о ситуации на рынке". Подробнее см. *Цена.* См. также *Ценопроизводители и ценополучатели.*

РЫНОЧНОЕ РАВНОВЕСИЕ [market equilibrium] — такое состояние *рынка*, которое характеризуется равенством *спроса* и *предложения* всех *товаров и услуг*. В этом смысле синоним термина *"Равновесие"* — **сбалансированность**. *Цены* и объемы *благ*, при которых наблюдается Р.р., соответственно называются *равновесными ценами* и *равновесными объемами*: равновесный объем — это объем спроса и предложения товара при равновесной цене; при равновесной цене объем спроса на *рынке* равен объему предложения.

На графике (рис. А. 4) к ст. *"Анализ спроса и предложения"* показано, что Р.р. достигается в точке пересечения кривых спроса и предложения (она называется *точкой равновесия*) и отклонения от этой точки приводят либо к неудовлетворенному спросу (**дефициту**) — когда цена совокупности благ ниже равновесной, либо к **избытку** этих благ в противоположном случае.

Устойчивым (стабильным) Р.р. может быть в условиях, когда силы, воздействующие на рынок в разных направлениях уравновешиваются. Но поскольку условия постоянно меняются, то Р.р. остается во многом абстракцией, недостижимой на практике в полном объеме и тем более на относительно длительное время.

Следует различать **общее** Р.р. и различные виды (уровни) **частного** Р.р. в отдельных секторах и сегментах рынка, напр., Р.р. *инвестиционного рынка, рынка труда, финансового рынка*, с одной

стороны, и рынка отдельных товаров и услуг (рынков нефти, автомобилей, туристических путевок, вакансий, кредитов, долгов и т.п.) — с другой. Безусловна связь между ними: частное равновесие в отдельных случаях может быть достигнуто и при отсутствии общего Р.р. в экономике. Однако, как правило, цены, спрос и предложение по каждому товару зависят от совокупности цен, спроса и предложения по всем товарам, и, следовательно, общее равновесие может существовать только тогда, когда оно оказывается **структурным Р.р**. Здесь следует отметить особую роль частного Р.р. в таком секторе, как денежный рынок (см. *Денежное равновесие*).

В принципе Р.р. может устанавливаться либо автоматически в результате действия *рыночного механизма*, либо расчетным путем, напр., на основе планового *ценообразования*, применявшегося на протяжении примерно семидесяти лет в СССР в условиях централизованно планируемой экономики и доказавшего свою весьма низкую эффективность, или на основе *теории оптимального ценообразования*, разрабатывавшейся советскими экономистами-математиками, но не получившей практической проверки.

Как показал опыт, в рыночных экономиках уровень равновесных цен наиболее высок при монополизированной структуре рынка (см. *Монополия*) и наиболее низок в условиях свободной *конкуренции*. Либерализация цен, проведенная в России в начале 1992 г., означала переход к системе равновесных цен, устанавливаемых в основном автоматически действием рыночного механизма, однако в экономике, унаследовавшей высокий уровень монополизации производства. Последнее обстоятельство во многом предопределило ускоренную *инфляцию*, и хотя равновесие на рынке было достигнуто (впервые за многие десятилетия!), уровень равновесных цен оказался чрезвычайно высоким.

О научном исследовании вопросов рыночного равновесия см. в ст. "*Равновесие*". См. также *Аукционер Вальраса*, *"Нащупывание"*, *Паутинообразная модель*, *Рынок*.

РЫНОЧНЫЙ МЕХАНИЗМ — см. *Рынок*. См. также *Пигу эффект*, *Макроэкономическое регулирование*.

С

САЛЬДО ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ [balance of trade] — разность между *экспортом* и *импортом* страны, обычно в стоимостном выражении. При превышении экспорта над импортом — **положительное сальдо**, в обратном случае — **отрицательное**. Торговый (товарный) баланс входит в раздел *платежного баланса*, называемый "Текущие операции". Однако в отличие от обычно публикуемых данных торгового баланса (построенного на основе таможенной статистики) соответствующий раздел платежного баланса строится на учете платежей и поступлений в ходе экспорта и импорта, который может не совпадать по времени с реальным потоком самих товаров. Кроме того, здесь не учитывается та часть цены товаров, которая отражает перевозки и страхование грузов, так как они проходят по статье "Услуги".

САЛЬДО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТА [balance of state budget] — разница между доходами и расходами государственного *бюджета*. При превышении расходов над доходами имеем *дефицит бюджета* [budget deficit], т.е. отрицательное сальдо; при превышении доходов над расходами — *профицит бюджета* [budget surplus], т.е. сальдо положительное.

САЛЬДО ТОРГОВОГО БАЛАНСА — см. *Сальдо внешней торговли*.

САМОНАСТРАИВАЮЩАЯСЯ СИСТЕМА [self-correcting system] — такая кибернетическая *адаптирующаяся система*, в которой накопление опыта (т.е. запоминание *информации*) выражается в изменении тех или иных ее *параметров* (обычно относительно небольшого их

числа), существенных для *цели функционирования системы.*

САМООБУЧАЮЩАЯСЯ СИСТЕМА [self-learning system] — такая кибернетическая *адаптирующаяся система*, которая, накапливая опыт, способна самостоятельно искать *критерии качества* своего функционирования.

САМООРГАНИЗУЮЩАЯСЯ СИСТЕМА [self-organizing system] — такая кибернетическая *адаптирующаяся система*, в которой накопление опыта (запоминание *информации*) выражается в изменении *структуры системы.*

САМОРАЗВИВАЮЩАЯСЯ СИСТЕМА [self-developing system] — *динамическая система*, которая самостоятельно вырабатывает *цели* своего развития и *критерии* их достижения, изменяет свои *параметры*, *структуру* и другие характеристики в заданном направлении.

САМОРЕГУЛИРОВАНИЕ [self-adjustment, self-regulation] — самостоятельное реагирование *объекта управления* на внешние *воздействия* (*возмущения*), нарушающие его нормальное *функционирование*. (В технической кибернетике чаще применяется соответствующий термин "**авторегулирование**".) С. достигается с помощью *обратной связи* и осуществляется в форме самонастройки и самоорганизации (см. *Самонастраивающаяся система, Самоорганизующаяся система*). *Программа* управления объектом строится так, чтобы дать *системе*, управляющей им, возможность приспосабливаться (адаптироваться) к реальным условиям, к случайным отклонениям от ожидаемых *показателей.*

Доказано, что в общем случае чем меньше регламентирована программа и структура объекта управления, тем выше способность его приспособления к реальным условиям.

Повышение роли С. в экономике — неизбежное следствие ее усложнения и ускорения протекающих в ней *процессов*. Собственно, содержание перехода *экономической системы* к *рынку* в том и состоит, что большое число составляющих ее *экономических субъектов* (*хозяйственных единиц*) обретает способность и возможность С. своей деятельности.

САМУЭЛЬСОНА—ХИКСА МОДЕЛЬ [Samuelson—Hicks model] — *модель делового цикла*, в которой механизмы *колебания* конъюнктуры объясняются исходя из принципа акселерации (см. *Акселератор*) и концепции *мультипликатора*. В его основе — динамическое уравнение

$$Y(t) = (a + v)\ Y(t-1) - vY(t-2) + b,$$

где $Y(t)$, $Y(t-1)$, $Y(t-2)$ — соответственно национальный доход периодов t, $t-1$, $t-2$; v — мощность (или фактор) акселерации; a — склонность к потреблению; b — базовое потребление.

САТИСФАКЦИЯ [satisficing behaviour] — *поведение*, направленное не обязательно к *максимизации* той или иной *целевой функции*, а лишь к достижению таких ее значений, которые превышают некоторый "удовлетворительный уровень". Введенное *Г. Саймоном* понятие С. широко применяется в западных *теориях фирмы.* С. практически более достижима при решении многих хозяйственных *задач*, нежели *оптимизация.*

СБЕРЕЖЕНИЯ [savings] — часть *доходов*, не использованная в определенный период времени на текущее потребление. Они распадаются на три части: **личные С., С. корпораций, правительственные** (нераспределенные, не истраченные согласно бюджету) **доходы.** На размер С. влияют высота *процентной ставки* и уровень доходов населения.

В *системе национальных счетов* С. определяются как разность между суммой **текущих доходов** и суммой **текущих расходов.** В ряде *эконометрических моделей* С. приравниваются к *инвестициям* (см. *Кейнсианская теория экономики*), что, впрочем, не всегда оправданно, так как сбережения могут быть в следующем периоде истрачены и на текущие нужды, а не вложены в капитальное строительство. Это, скорее, часть *денежной массы*, по тем или иным причинам замедлившая свое обращение. В истории известны ситуации т. н. **вынужденных С.**, к которым население прибегает из-за дефицита нужных ему товаров (возникает **отложенный спрос**).

Не следует отождествлять С. с приростом денежных вкладов в *банках* или с приростом денежной наличности: главный экономический смысл С. состоит в том, что они могут быть направлены на финансирование капитального строительства, покупку *основных фондов*, нематериальных *активов* (патенты, лицензии), на прирост финансовых *активов*. См. *Склонность к сбережению*. Ср. также *Накопление*.

СБОР ДАННЫХ [data collection] — процесс получения *данных* от источников их регистрации, т.е. их фиксирование на носителях данных (документах, машинных носителях и т.п.). В экономике регистрации подвергаются данные: а) постоянного **первичного учета**; б) уже подвергнутые обработке, **производные** (данные разного рода отчетов о производственной деятельности отдельных хозяйственных звеньев за определенные периоды, о движении обобщающих *показателей* развития народного хозяйства и др.); в) периодического наблюдения экономических явлений (в том числе статистических обследований, переписей, опросов); г) о ходе и результатах *экономических экспериментов*.

Регистрация данных может производиться вручную, механизированным, автоматизированным и автоматическим способами.

Собранные данные образуют **первичную информацию** и подвергаются процессам дальнейшей переработки (см. *Обработка данных*) для получения *промежуточной* и *конечной информации* и ее использования.

СВОБОДНАЯ ПРЕВРАЩАЕМОСТЬ ФОНДОВ — см. *Мгновенная превращаемость фондов*.

СВОБОДНЫЙ ТОВАР [free good] — тот *товар*, который не имеет *спроса*; в некоторых научных работах — тот, *предложение* которого превышает спрос. В задачах *линейного программирования* С.т. характеризуется **нулевой оценкой**.

СВОБОДНЫЙ РЕСУРС [free resource] — *ресурс*, имеющийся (для условий данной *оптимизационной задачи*) в избытке. *Оптимальная оценка* С.р. в задаче *линейного программирования* равна нулю, так как его добавление не изменяет значения *критерия оптимальности*.

СВОДНЫЙ МАТЕРИАЛЬНО-ФИНАНСОВЫЙ БАЛАНС (СМФБ) [consolidated material and financial balance] — таблица или серия таблиц, описывающих движение материальных и денежных ресурсов в народном хозяйстве в виде единой системы передач денежных средств между группами хозяйственных единиц, участвующих в процессе общественного воспроизводства (см. *Национальные счета*).

СВЯЗИ В СИСТЕМЕ [system linkages] — то, что объединяет *элементы системы* в одно целое. Связи между элементами системы могут быть **жесткими** (таковы они обычно в технике) и **гибкими**, изменяющимися в процессе функционирования системы (таковы они в живых существах, в экономике, в обществе), а также **непосредственными** и **опосредованными**. С точки зрения *кибернетики* связь — это относительно устойчивый процесс обмена *информацией*, который регулирует *поведение* систем (т.е. управляет ими). Наиболее важными считаются следующие виды связей: *прямые, обратные, рекурсивные, синергические* и *циклические*.

Количество непосредственных связей в системе, состоящей из n элементов, определяется как число размещений по 2, т.е. $n(n-1)$.

По направлению передаваемых *воздействий* связи можно разделить на **положительные** и **отрицательные**. В первом случае рост одной *переменной* влечет за собой рост другой, связанной с ней переменной. Во втором — напротив, рост одной переменной ведет к снижению (уменьшению) другой (см. *Плюс-минус факторный метод*).

СГЛАЖИВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ [smoothing of time-series] — см. *Выравнивание временных рядов*.

СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ [cost] — *издержки* предприятий на производство и реализацию *продукции*. В хозяйственной практике рассчитывается С. всей

продукции (по **экономическим элементам затрат**) и С. единицы продукции (по **статьям калькуляции**). Различают плановую, сметную, нормативную и отчетную калькуляции (costing). Они составляются на основе норм производственных расходов. В С.п. включаются затраты на подготовку и освоение производства, затраты собственно производства продукции и управления предприятием, а также платежи по социальному страхованию, выплата процентов, амортизационные отчисления и некоторые другие затраты.

Снижение С.п. — важнейший фактор конкурентной борьбы (см. *Безубыточность производства*, *График безубыточности производства*).

В экономико-математических расчетах С.п. может выступать как минимизируемый *критерий оптимальности*.

При действовавшей в СССР на протяжении многих лет системе ценообразования средняя С.п. (или средняя зональная С. в таких отраслях, как добывающие) служила базой образования *цены*. При этом не учитывался *спрос*, а также неизбежное несовпадение между прошлыми и предстоящими затратами на производство продукции. Следовательно, в плановых и перспективных расчетах применение таких цен вело к серьезным ошибкам, к нарушению *равновесия* в экономике (см. *Оптимальное ценообразование*).

СЕГМЕНТ РЫНКА [segment of the market] — понятие *маркетинга*, часть *рынка* того или иного *товара* или *услуги*, выделяемая (в представлении *фирмы*, предприятия) по географическому признаку (страна, регион), по отраслевой принадлежности фирм-покупателей и их типу (мелкие, крупные и т.п.), по признаку социального деления индивидуальных потребителей (богатые, средний класс, крестьяне или рабочий, молодежь или пожилые и т.п.).Таким образом, С.р. — совокупность покупателей, обладающих какими-то общими характеристиками, важными для успешности продажи товара или услуги. Такими характеристиками могут быть, напр., сходное **потребительское поведение** потенциальных покупателей (см. *Типы потребления*), их потребности, культурные особенности.

СЕГМЕНТАЦИЯ РЫНКА [market segmentation] — прием *маркетинга*: *анализ рынка* с целью его разделения на *сегменты*. С.р. способствует большей целенаправленности и, следовательно, *эффективности* маркетинговой деятельности. С.р. позволяет согласовывать ассортимент производимых товаров и услуг и технологии их производства с требованиями рынка. Часто целью конкурентной политики фирмы (предприятия) становится завоевание всего или преобладающей части сегмента рынка, чтобы занять в нем доминирующее положение и извлечь преимущества из возникающей при этом *монопольной власти*.

СЕДЛОВАЯ ТОЧКА [saddle point] в *математическом программировании* — *точка*, где *функция* Лагранжа (см. *Лагранжиан*) достигает *максимума* по исходным *переменным* (*прямой задачи*) и *минимума* по *множителям Лагранжа*.

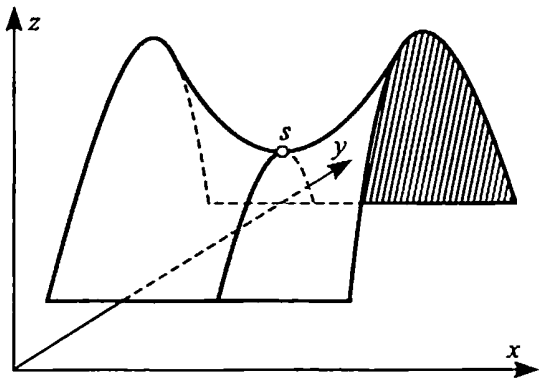


Рис. С.1. Седловая точка функции двух переменных

При некоторых условиях в задачах *выпуклого* и *линейного программирования* оказывается возможным заменить исходную задачу задачей разыскания С.т. функции Лагранжа, поскольку существование такой точки — необходимое и достаточное условие *оптимальности решения*.

Вообще в математике С.т. соответствует случаям, когда значение функции двух переменных представляет собой одновременно максимум относительно одной переменной (*вектора* переменных) и минимум относительно других (другого вектора переменных). Поясс-

ним это на функции двух переменных. Представьте себе седло: некоторая его точка находится ниже всех остальных, расположенных в направлении вдоль лошади, и в то же время выше всех точек, расположенных в поперечном направлении (отсюда и название "С.т."). (См. рис. С.1)

С.т. *матрицы* — элемент a_{ki} матрицы (a_{ij}), удовлетворяющий условию:

$$a_{ki} = \max_i \min_j a_{ij} \equiv \max_j \min_i a_{ij}.$$

(Обозначения см. в ст. "*Матрица*", "*Минимакс*", "*Максимин*".)

В *теории игр* С.т. (*седловой элемент*) — это наибольший элемент столбца *матрицы игры*, который одновременно является наименьшим элементом соответствующей строки (в *игре двух лиц с нулевой суммой*). В этой точке, следовательно, максимин одного игрока равен минимаксу другого; С.т. есть точка *равновесия*.

Выбор игроком *стратегии*, не соответствующей С.т., в конце концов нанесет ему ущерб, если он имеет дело с опытным противником (который со своей стороны выберет С.т.).

СЕЗОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ [seasonal fluctuations] — сезонная компонента *временного ряда*, накладываемая часто на основную тенденцию, *тренд*. Строго говоря, определение "сезонные" не вполне точное, поскольку имеются в виду периодические колебания экономических показателей, необязательно связанные с природно-климатическими условиями (они могут объясняться также техническими, экономическими, культурными факторами).

Для учета С.к. применяются **метод простых средних** (в случаях постоянства общей тенденции), **метод скользящей средней**, которым элиминируется тренд (когда С.к. "правильны", т.е. взаимно погашают друг друга на интервале *сглаживания* временного ряда), и другие, более сложные методы. Часто сезонные колебания приближенно описываются синусоидами и другими тригонометрическими функциями.

СЕМАНТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИНФОРМАЦИИ [semantic aspect of information] — характеристика *информации* с точки зрения ее смысла, содержания. Для восприятия информации необходимо, чтобы передаваемые сообщения в определенной мере соответствовали *тезаурусу* знаний получателя: если они не имеют точек соприкосновения с ним, сообщение понято не будет (так, человек, не знающий математики, не поймет математическую формулу). Наоборот, если сообщение полностью совпадает с тем, что уже есть в тезаурусе получателя, оно не будет воспринято как информация, поскольку в нем нет ничего нового. В обоих этих случаях сообщение содержит для получателя только **семантический шум**, и он отсеивается в процессе передачи и восприятия информации (рис. И. 8 к ст. "*Информация*"). Причем *семантическим фильтром* здесь является тезаурус. Мера соответствия сообщения тезаурусу определяет количество извлекаемой из него информации: оно максимально, когда достигается максимальное приращение тезауруса в результате восприятия и понимания сообщения.

Смысловую сторону информации изучает семантика, являющаяся разделом семиотики — науки о знаках и знаковых системах (см. *Экономическая семиотика*).

СЕМАНТИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР [semantic filter] — см. *Информация, Семантический аспект информации.*

СЕНЬОРАЖ [seigneurage] — см. *Инфляционный налог.*

СЕПАРАБЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [separable programming] — совокупность методов решения *нелинейных экстремальных задач* с сепарабельной *целевой функцией* (см. *Сепарабельность функции*) и с *линейной системой ограничений*. Такие задачи решаются в случаях, когда величина *критерия оптимальности* определяется рядом факторов, независимых друг от друга (или принимаемых за независимые). Напр., в задаче на *минимум затрат* последние могут быть связаны, с одной стороны, с объемом производства (x_1), с другой — с размером брака продукции (x_2) и т.д.

СЕПАРАБЕЛЬНОСТЬ ФУНКЦИИ [separability of function] — в случае *функции*

нескольких *переменных* (аргументов) — возможность разделения влияния аргументов на общий *результат*. Напр., функция $f(x_1, ..., x_n) = \Sigma f_i(x_i)$ — **сепарабельная**, поскольку каждое слагаемое является функцией соответствующего аргумента.

Напротив, функция

$f(x_i, ..., x_n) = f(x_1x_2 + x_2x_3 + ... + x_{n-1}x_n)$ — не сепарабельная.

СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ (СПУ) [network system of planning and control] — *система*, применяемая в строительстве, в управлении крупными научно-техническими разработками и другими комплексами работ; основана на использовании ЭВМ и *сетевых графиков*.

С помощью сетевого графика компьютер может произвести анализ состояния *процесса* в каждый заданный момент времени, определить последовательности *работ*, которые могут задержать выполнение плана к намеченному сроку (*критический путь*), и, таким образом, "посоветовать" руководству оперативно принять необходимые меры. Такова система СПУ, ориентированная на критерий времени.

Существуют и такие системы, которые ориентированы не на критерий времени, а, напр., на сокращение стоимости работ.

Расчеты по сети, приведенной в ст. "*Сетевой график*" (напр., нахождение критического пути), можно легко проделать вручную. Реальные же сетевые графики содержат сотни и даже тысячи работ и событий. Их анализ возможен только с помощью ЭВМ. В этих условиях сам график теряет преимущество наглядности и применяется т.н. **цифровое представление сети**. Важно, что методы и программы расчетов по сетевым графикам в своей основе стандартны, и это позволяет вести расчеты на самых различных объектах.

Сетевая модель комплекса способна отобразить с любой степенью детализации состав и взаимосвязи работ во времени. В одних моделях все данные являются *детерминированными*, в других учитывается *неопределенность* тех или иных *параметров*. Соответственно различают системы СПУ с *детерминированными* и *вероятностными моделями*. В зависимости от числа технологически не связанных комплексов работ, отражаемых в модели, различают **односетевые** и **многосетевые модели** и, соответственно, **однотемные** и **многотемные** системы СПУ. В зависимости от характера и числа *целей* системы делят на **одноцелевые** и **многоцелевые**.

Среди различных методов СПУ за рубежом наиболее распространены **"метод критического пути"** для более простых комплексов работ и *ПЕРТ* (метод оценки и пересмотра программ) для более сложных, а также ряд других модификаций, различающихся лишь незначительными деталями.

Сетевое планирование и управление применяется в форме разового использования сетевых методов и моделей и в форме постоянно действующих систем СПУ как составной части *автоматизированных систем управления* разного уровня. В этом случае методы СПУ сочетаются с применением других *экономико-математических методов*, в т.ч. и таких, которые также используют *сетевые модели* (напр., моделей *теории массового обслуживания*).

СЕТЕВОЙ ГРАФИК [activity network] — *граф* типа *сеть*, в котором фиксируется комплекс *работ* (*операций*) и *событий*, отражая их технологическую последовательность и связь в процессе достижения *цели*; основной инструмент *систем сетевого планирования и управления*.

Пример С.г. дан на рис. С.2. В кружках здесь указаны номера событий, стрелки означают работы, а цифры над ними называются ***временными оценками***: они показывают ориентировочную продолжительность работ.

Утолщенными стрелками выделен *критический путь*.

Разработка С.г. сложного комплекса работ (напр., сооружения завода, проектирования космической системы и т.п.) проходит ряд этапов: составление подробного перечня работ и установление их необходимой последовательности, а также учет имеющихся *ресурсов*, составление на этой основе "частичных" графиков отдельных организаций,

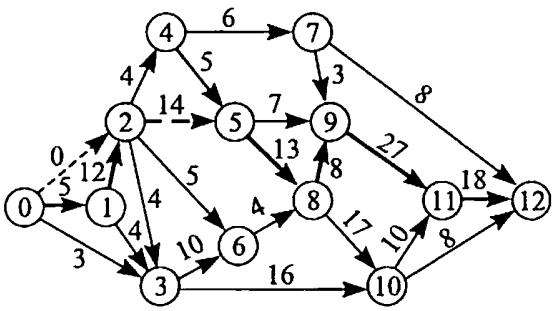


Рис. С.2. Сетевой график

участвующих в комплексе; "**сшивание**" общего С.г. путем объединения частичных; уточнение первоначального графика (включение неучтенных работ, укрупнение при необходимости некоторых сложных работ и т.д.).

В процессе использования С.г. он претерпевает изменения, оптимизируется. Регулярно определяется критический путь и производятся необходимые (для ускорения работ) переброски ресурсов.

СЕТЬ [network] — ориентированный конечный связный *граф* без *контуров*, имеющий начальную точку ("**источник**") и конечную точку ("**сток**"). Как любой граф, С. может быть представлена в различных формах, одной из которых является *сетевой график* ("**графическое представление С.**"), другой — *матрица* связей между ее *элементами* (**матричное представление С.**).

Часто термин "С." употребляется также как синоним термина "сетевой график", а иногда — и термина "граф".

СЖАТИЕ ДЕНЕЖНОЙ МАССЫ [monetary squeeze] — распространенный монетаристский прием подавления *инфляции*. Для С.д.м. центральный *банк* повышает *процентные ставки* и *резервные требования*, ограничивает выдачу *кредитов*, принимаются другие меры по сокращению *предложения денег*. Платой общества за снижение темпов инфляции при этом становится **спад производства** (в результате сокращения оборотных средств предприятий, роста взаимных неплатежей), а также увеличение *безработицы*.

СИГНАЛ [signal] — знак, физический процесс или явление, несущие *информацию*. В *кибернетике* выделяют четыре компонента С.: физический носитель (природа его может быть самой различной — звуковой, электрической и т.п.), форма выражения (см. *Синтаксический аспект информации*), интерпретация смысла (см. *Семантический аспект информации*), правила приписывания различного смысла одному и тому же С. (см. *Прагматический аспект информации*). Общие закономерности преобразования и передачи С. изучаются *теорией информации*.

СИМВОЛИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ [sign model] — см. *Знаковая модель*.

СИМПЛЕКС [simplex] — *выпуклый* многоугольник в *n-мерном пространстве* с $n+1$ вершинами, не лежащими в одной *гиперплоскости*. С. выделены в отдельный класс потому, что в n-мерном пространстве n точек всегда лежат в одной гиперплоскости. Так что С. — это простейший многоугольник, содержащий некоторый объем n-мерного пространства.

а) На прямой С. — это отрезок, одномерный объем — длина (рис. С.3).

б) На плоскости С. — это треугольник, двумерный объем — площадь.

в) В обычном (трехмерном) пространстве С. — это тетраэдр; трехмерный объем, совпадает с объемом тела.

Аналогично "устроены" и С. в пространствах более высокой размерности[72].

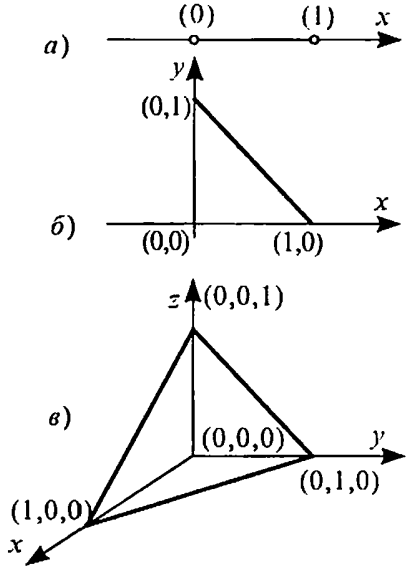


Рис. С.3. Симплексы

[72] Единичные координаты на рисунках взяты для простоты (на самом деле они могут быть любыми).

СИМПЛЕКСНАЯ ТАБЛИЦА (СИМПЛЕКС-ТАБЛИЦА) [simplex table] — *матрица*, служащая средством перебора допустимых *базисных решений* (невырожденной) задачи *линейного программирования* при ее решении *симплексным методом*. Образуется из матрицы коэффициентов *системы уравнений* линейного программирования, приведенной к "канонической форме"[73]; последовательное ее преобразование по т.н. **симплексному алгоритму** позволяет за ограниченное количество *шагов* (*итераций*) получать искомый результат — *план*, обеспечивающий экстремальное значение *целевой функции*.

СИМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ (*симплекс-метод*) [simplex method] — вычислительная процедура, основанная на принципе **последовательного улучшения решений** — перехода от одной **базисной точки** (см. *Базисное решение*) к другой, для которой значение *целевой функции* больше (эти операции фиксируются в *симплексной таблице*). Доказано, что если *оптимальное решение* существует, то оно обязательно будет найдено через конечное число *шагов* (за исключением т.н. *вырожденной задачи*, при которой возможно явление "**зацикливания**", т.е. многократного возврата к одному и тому же положению). Название метод получил от термина "*n*-мерный *симплекс*". Геометрическая интерпретация метода состоит в последовательном движении по *вершинам* симплекса.

С.м., разработанный Дж. Данцигом, послужил исходным пунктом для разработки целого семейства *алгоритмов* решения как линейных, так и нелинейных *выпуклых* задач *оптимизации*.

Реализация решения задачи симплекс-методом наглядно показана на *блок-схеме* (рис. С. 4).

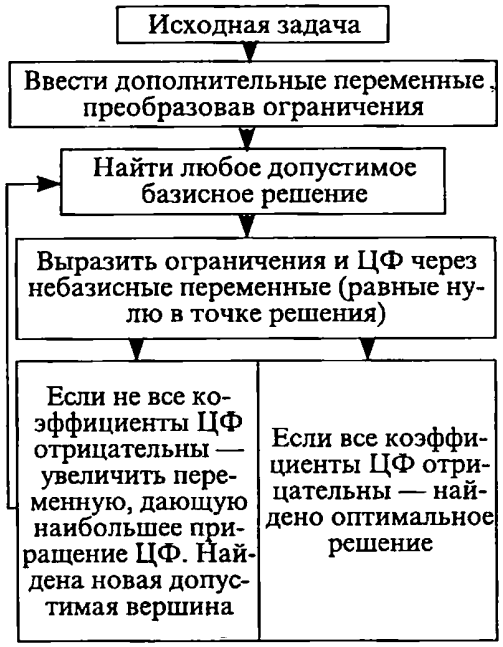


Рис. С.4. Симплексный метод (блок-схема, ЦФ — целевая функция)

СИНЕРГИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ [synergy] — в *кибернетике* и *общей теории систем* — определяется как *связь*, которая при кооперированных (совместных) действиях независимых *элементов системы* обеспечивает увеличение общего эффекта до величины большей, чем сумма эффектов этих же элементов, действующих независимо. Следовательно, это усиливающая связь элементов системы.

Нужно заметить, что "недавно открытый" синергизм еще К. Маркс, не применяя этого термина, характеризовал в "Капитале" как новую силу, "которая возникает из слияния многих сил в одну общую..."[74].

СИНТАКСИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИНФОРМАЦИИ [syntactic aspect of information] — характеристика *информации* с точки зрения количества, структуры, построения передаваемых *сообщений* безотносительно к их смысловому содержанию (чем занимается семантика) и *полезности* для решения задачи получателя (чем занимается прагматика). В процессе передачи и восприятия информации сообщения проходят физический фильтр, определяемый пропускной способностью канала (см. рис. И. 8 к ст. "*Информация*"). То, что прошло через него, называют **статистической** или **синтаксической информацией** (хотя, строго говоря, это еще не информация, а только *сигналы*, *данные*, из которых она должна быть извлечена получателем). Поскольку С.а.и. (преимущественно количественным) занимается классическая теория информа-

[73] *См. Линейное программирование.*

[74] *Маркс К., Энгельс Ф.* Соч. 2-е изд. Т.23. С. 337.

ции, в этом случае говорят также об информации в духе классической теории.

Количественную, структурную сторону информации изучает синтактика, раздел семиотики — науки о знаках и знаковых системах (см. *Экономическая семиотика*).

СИНТАКСИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР [syntactic filter] — см. *Синтаксический аспект информации.*

СИНТЕЗ [synthesis] — 1. Исследовательский метод, в известном смысле обратный *анализу*, т.е. имеющий целью объединить отдельные части изучаемой *системы*, ее *элементы* в единую систему. Целью такого объединения является построение *структуры системы,* которая обеспечила бы реализацию (системой) некоторой заданной *функции* или класса функций.

2. Собственно процесс соединения элементов и подсистем в систему (напр., **синтез моделей в систему моделей**).

СИНТЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД [synthetic approach] к построению *системы моделей* — то же, что *композиционный подход.*

СИСТЕМА [system] — *множество элементов*, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определенную целостность, единство. Следует отметить, что это определение (взятое нами из БСЭ) не является ни единственным, ни общепризнанным. Есть десятки определений понятия "С.", которые с некоторой условностью можно поделить на три группы.

Определения, принадлежащие к первой группе, рассматривают С. как комплекс процессов и явлений (а также связей между ними), существующий объективно, независимо от *наблюдателя*. Его задача состоит в том, чтобы выделить эту С. из окружающей *среды*, т.е., как минимум, определить ее *входы* и *выходы* (тогда она рассматривается как "*черный ящик*"), а как максимум, — подвергнуть *анализу* ее *структуру* (произвести **структуризацию**), выяснить механизм *функционирования* и исходя из этого воздействовать на нее в нужном направлении. Здесь С. — **объект исследования и управления.**

Определения второй группы рассматривают С. как инструмент, способ исследования процессов и явлений. Наблюдатель, имея перед собой некоторую цель, конструирует (синтезирует) С. как некоторое абстрактное отображение реальных объектов. При этом С. (**"абстрактная система"**) понимается как совокупность взаимосвязанных *переменных*, представляющих те или иные свойства, характеристики объектов, которые рассматриваются в данной С. В этой трактовке понятие С. практически смыкается с понятием *модели*, и в некоторых работах эти два термина вообще употребляются как взаимозаменяемые. Говоря о **синтезе С.**, в таких случаях имеют в виду формирование макромодели: в этой трактовке анализ С. совпадает с микромоделированием отдельных элементов и процессов.

Третья группа определений представляет собой некий компромисс между двумя первыми. С. здесь — искусственно создаваемый комплекс элементов (напр., коллективов людей, технических средств, научных теорий и т.д.), предназначенный для решения сложной организационной, экономической, технической задачи. Следовательно, здесь наблюдатель не только выделяет из среды С. (и ее отдельные части), но и создает, синтезирует ее. С. является реальным объектом и одновременно — абстрактным отображением связей действительности. Именно в этом смысле понимает С. наука *системотехника.*

Между этими группами определений нет непроходимых границ. Во всех случаях термин "С." включает понятие о целом, состоящем из взаимосвязанных, взаимодействующих, взаимозависимых частей, причем свойства этих частей зависят от С. в целом, свойства С. — от свойств ее частей. Во всех случаях имеется в виду наличие среды, в которой С. существует и функционирует. Для исследуемой С. среда может рассматриваться как надсистема, соответственно ее части — как подсистемы, а также элементы С., если их внутренняя структура не является предметом рассмотрения.

С. делятся на **материальные** и **нематериальные**. К первым относятся, напр., железная дорога, народное хозяйство, ко вторым — С. уравнений в математике, математика как наука, далее — С. наук. *Автоматизированная система управления* включает как материальные эле-

менты (ЭВМ, документация, люди), так и нематериальные — математические модели, знания людей. Это разделение тоже неоднозначно: железную дорогу можно рассматривать не только как материальную С., но и как нематериальную С. взаимосвязей, соотношений, потоков *информации* и т.д.

Закономерности функционирования систем изучаются *общей теорией С.*, оперирующей понятием абстрактной С. Наибольшее значение среди абстрактных С. имеют *кибернетические* С.

Есть два понятия, близкие понятию С.: **комплекс, совокупность** (множество объектов). Они, однако, не тождественны ему, как нередко утверждают. Их можно рассматривать как усеченные, неполные понятия по отношению к С.: комплекс включает части, не обязательно обладающие системными свойствами (в том смысле, как это указано выше), но эти части сами могут быть системами, и элементы последних такими свойствами по отношению к ним способны обладать. Совокупность же есть множество элементов, не обязательно находящихся в системных отношениях и связях друг с другом.

В данном словаре мы стремимся по возможности последовательно различать понятия С. и модели, рассматривая С. как некий объект (реальной действительности или воображаемый — безразлично), который подвергается наблюдению и изучению, а модель — как средство этого наблюдения и изучения. Разумеется, и модель, если она сама оказывается объектом наблюдения и изучения, в свою очередь рассматривается как С. (в частности, как моделируемая С.) — и так до бесконечности. Все это означает, что такие, напр., понятия, как *переменная* или *параметр*, мы (в отличие от многих авторов) относим не к С., а к ее описанию, т.е. к модели (см. *Параметры модели*, *Переменная модели*), численные же их значения, характеризующие С., — к С. (напр., *координаты* С.).

• С. математически описываются различными способами. Каждая переменная модели, выражающая определенную характеристику С., может быть задана множеством конкретных значений, которые эта переменная может принимать. *Состояние* С. описывается *вектором* (или *кортежем*, если учитываются также величины, не имеющие численных значений), каждая компонента которого соответствует конкретному значению определенной переменной. С. в целом может быть описана, соответственно, множеством ее состояний. Напр., если $x = (1, 2, ..., m)$ — вектор существенных переменных модели, каждая из которых может принять n значений ($y = 1, 2, ..., n$), то матрица $S = [S_{xy}]$ размерностью $m \times n$ представляет собой описание данной С.

Широко применяется описание *динамической С.* с помощью понятий, связанных с ее функционированием в среде. При этом С. определяется как три множества — *входов X*, *выходов Y* и отношений между ними *R*. Полученный "*портрет С.*" может записываться так:

$$XRY \text{ или } Y = ®X.$$

Аналитическое описание С. представляет собой *систему уравнений*, характеризующих *преобразования*, выполняемые ее элементами, и С. в целом в процессе ее функционирования: в непрерывном случае применяется аппарат *дифференциальных уравнений*, в дискретном — аппарат *разностных* уравнений.

Графическое описание С. чаще всего состоит в построении *графа*, *вершины* которого соответствуют элементам С., а *дуги* — их связям. Часто систему изображают в виде "*черного ящика*" — прямоугольника со стрелками, соответствующими *входам* и *выходам*.

Существует ряд *классификаций* систем. Наиболее известны три:

1) Ст. Бир делит все С. (в природе и обществе), с одной стороны, на простые, сложные и очень сложные, с другой — на детерминированные и вероятностные;

2) Н. Винер исходит из особенностей поведения С. (**бихевиористский подход**) и строит дихотомическую схему: С., характеризующиеся **пассивным** и **активным** поведением; среди последних — **нецеленаправленным** (случайным) и **целенаправленным**; в свою очередь последние подразделяются на С. без *обратной связи* и с обратной связью и т.д.;

3) К. Боулдинг выделяет восемь уровней иерархии С., начиная с простых статических (напр., карта Земли) и простых кибернетических (механизм часов), продолжая разного уровня сложности кибернетическими С., вплоть до самых сложных — социальных организаций.

Предложены также классификации по другим основаниям, в том числе более частные (напр., ряд классификаций С. управления).

См. также *Абстрактная система, Адаптирующиеся, адаптивные системы, Большая система, Вероятностная система, Выделение системы, Входы и выходы системы, Детерминированная система, Динамическая система, Дискретная система, Диффузная система, Замкнутая (закрытая) система, Иерархическая структура, Имитационная система, Информационная система, Информационно-развивающаяся система, Кибернетическая система, Координаты системы, Надсистема, Нелинейная система, Непрерывная система, Открытая система, Относительно обособленная система, Память системы, Подсистема, Портрет системы, Разомкнутая система, Рефлексная система, Решающая система, Самонастраивающаяся система, Самообучающаяся система, Самоорганизующаяся система, Сложная система, Состояние системы, Статическая система, Стохастическая система, Структура системы, Структуризация системы, Управляющая система, Устойчивость системы, Целенаправленная система, Экономическая система, Функционирование экономической системы.*

СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ (СКП) [complex planning system] — принципиальная схема согласования и совмещения методологических, информационных и организационных аспектов в процессе разработки и реализации народнохозяйственных *планов*. В бывш. СССР она создавалась как методическая основа создававшейся тогда *автоматизированной системы плановых расчетов (АСПР)*. Логическая схема планирования в СКП осуществляется в следующей последовательности: прогноз — цели — программы — план. Поэтому в СКП важное место занимали *программно-целевые методы* планирования.

СИСТЕМА МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ [serving system] — совокупность пунктов (**каналов, станций, приборов**), на которые в случайные или неслучайные моменты времени поступают заявки на обслуживание (*требования*), подлежащие удовлетворению. Примеров таких систем можно привести очень много. Телефонная сеть — это С.м.о.: здесь заявка — вызов абонента, обслуживающее устройство — коммутатор. Универсам — это тоже С.м.о.: заявка в этом случае — приход в магазин покупателя, а обслуживающее устройство — касса.

Можно, правда, рассматривать работу универсама и с противоположных позиций: считать, что кассир, ожидающий покупателя, — это заявка на обслуживание, а обслуживающее устройство — это покупатель, способный удовлетворить заявку, т.е. подойти к кассе с покупками и прекратить вынужденный простой кассира. Возможность такого двойственного подхода к задачам *теории массового обслуживания* позволяет использовать их для *оптимизации структуры* исследуемых систем.

Если, напр., в магазине работает лишь одна касса, а покупатели заходят часто, то возникнет *очередь* покупателей, ожидающих обслуживания. Если же, наоборот, покупатели заходят редко, а кассиров несколько, то возникнет очередь кассиров, ожидающих покупателя. В обоих случаях магазин несет потери: в первом случае потому, что не все желающие купить товар будут обслужены, а во втором — потому, что кассиров слишком много и часть фонда их заработной платы будет расходоваться напрасно.

Поэтому, напр., критерием правильности организации работы магазина может служить средняя сумма времени ожидания покупателя и времени ожидания кассира. Работа магазина организована наилучшим образом, если эта величина минимальна.

Для оценки С.м.о. применяются также *показатели* ее **пропускной способности**: **абсолютной** (среднее число заявок, которое может быть обслужено за единицу времени) и **относительной** (средняя доля обслуживаемых заявок в общем количестве поступающих в систему).

Для того чтобы достаточно полно сформулировать математическую *модель* С.м.о., обычно необходимо задать: характеристики *среды* или входящего *потока требований*; характеристики *механизма обслуживания; дисциплину обслуживания.*

С.м.о. классифицируются, во-первых, по характеру обслуживания:

системы с отказами (требование, поступившее в момент, когда все каналы заняты, получает отказ, покидает систему и в дальнейшем процессе обслуживания не участвует); другое название — системы с потерями;

системы с очередью (с ожиданием упорядоченным и неупорядоченным, случайным и т.д.). Такие системы делятся далее на системы с неограниченным ожиданием и ограниченным (предельной длиной очереди, временем и др.) ожиданием;

во-вторых, по кругу обслуживаемых объектов:

замкнутые системы (см. *Очередь*);

открытые системы (см. *Очередь*);

в-третьих, по количеству каналов и фаз обслуживания:

одноканальные и **многоканальные** (см. *Многоканальная система массового обслуживания*);

однофазные и **многофазные** (см. *Многофазная система массового обслуживания*).

СИСТЕМА МОДЕЛЕЙ [system of models, large-scale economic model, multimodel system] — совокупность взаимно связанных *экономико-математических моделей* для описания сложных *экономических систем*, которые невозможно воспроизвести в одной *модели*, достаточно детализированной для практических целей, так как она была бы слишком громоздкой. Поэтому для планирования и прогнозирования экономики крупнейших хозяйственных объектов разрабатываются С.м., построенные обычно по иерархическому принципу, в несколько уровней — они называются **многоуровневыми системами.**

В СССР был разработан и в той или иной мере опробован на практике, в частности, в *автоматизированной системе плановых расчетов (АСПР)*, ряд крупных С.м. Среди них — предложенные Институтом экономики и организации промышленного производства СО АН СССР С.м. оптимального территориально-производственного планирования, ЦЭМИ АН СССР — С.м. многоступенчатой оптимизации экономики (включая межотраслевую модель, модели оптимизации *многоотраслевых комплексов* и ряд отраслевых моделей); Советом по изучению производительных сил при Госплане СССР — С.м. размещения производства ведущих отраслей народного хозяйства; НИЭИ латвийского Госплана — С.м. прогнозирования и планирования народного хозяйства республики; ЦЭМИ АН СССР — С.м. оценки, анализа и прогноза народного благосостояния и др.

Среди разработанных к настоящему времени многоуровневых систем большинство имеют два уровня: верхний (народного хозяйства в целом) и нижний — отраслевой или региональный (в зависимости от типа системы).

Производственная программа отдельного предприятия тоже может рассчитываться с помощью С.м.: она включит модели расчета общезаводских *показателей* на верхнем уровне, показателей отдельных цехов — на следующем и т.д.

С.м. создает возможность для самостоятельного решения отдельных планово-экономических задач и их последующего согласования. Расчеты (обычно итерационные, см. *Итерация*) проводятся так, что *результаты* (*выходы*) расчетов по одной модели оказываются *входами* для других и т.д. Есть два основных способа связи моделей в системе — *алгоритмический* и *неформальный*, когда процесс согласования результатов производится людьми.

Следует различать понятия "С.м." и "*комплекс моделей*". В последнем случае разные модели отражают в разных "*языках*" разные стороны исследуемого *объекта* (напр., трудовые, финансовые, материальные *потоки*), но не связаны так, чтобы можно было получить из их решения общий результат (напр., *оптимальный план* хозяйственного объекта).

СИСТЕМА НАЦИОНАЛЬНЫХ СЧЕТОВ, СНС [national accounts] — см. *Национальные счета.*

СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ ЭКОНОМИКИ, СОФЭ [optimal functioning system for a socialist economy] — см. *Теория оптимального функционирования социалистической экономики.*

СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ (СОУ) [~ managerial control system] — *система управления*, объектом которой, в отличие от системы управления технологическими процессами, являются не машины или иные технические устройства, а прежде всего люди, человеческие коллективы. Может быть неавтоматизированной и автоматизированной (**АСОУ**) (подробнее см. *Автоматизированная система управления*).

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ [decision making support system] — соединение *комплекса* программных средств и *аналитических моделей* для решения широкого круга сложных задач в различных областях жизни, в т.ч. и в экономике, прежде всего — в производстве. Это направление *менеджмента* получило на Западе широкое распространение в конце XX в. С.п.п.р. использует достижения в развитии *информационных систем* и *банков данных*, *исследовании операций*, интерактивных режимов работы с ЭВМ. Мощное математическое обеспечение позволяет формулировать *цели* управления, корректировать их с учетом желаний и опыта менеджеров (этот опыт автоматически формализуется и фиксируется системой в процессе ее работы), находить и предлагать оптимальные средства и пути достижения целей. Существуют системы поддержки не только индивидуальных, но и коллективных *решений*. В последнем случае специальная программа ранжирует участников по степени их компетенции, учитывая это при согласовании мнений и выработке обобщенных рекомендаций. Многие С.п.п.р. основаны на формализации *функции полезности* пользователя и выдаче *альтернативы*, максимизирующей эту функцию.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ [control system] — см. *Управляющая система, Управление экономической системой.*

СИСТЕМА УРАВНЕНИЙ [system of equations] — совокупность уравнений, для которых требуется найти значения неизвестных (x, y, ..., z), удовлетворяющих одновременно всем этим уравнениям; каждая такая группа значений является *решением* этой системы. Всякая С.у. может быть приведена к канонической форме:

$$p_1(x, y, ..., z) = 0$$
$$p_2(x, y, ..., z) = 0$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$p_n(x, y, ..., z) = 0,$$

где p_i ($i = 1, 2, ..., n$) — некоторые функции относительно x, y, ..., z.

В *эконометрии* часто применяется термин **"система одновременных уравнений"**, имеющий несколько более узкий смысл (см. *Эконометрическая модель*).

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ОШИБКА [systematic error] — понятие *математической статистики* — *ошибка*, которая постоянно либо преувеличивает, либо преуменьшает результаты *измерений* (*оценок* наблюдаемых величин) в результате воздействия определенных *факторов*, систематически влияющих на эти измерения и изменяющих их в одном направлении (в отличие от **случайных ошибок**). Оценки, лишенные систематических ошибок, называются **несмещенными оценками.**

СИСТЕМНАЯ ДИНАМИКА [system dynamics] — метод изучения процессов развития в *сложных системах*, разработанный американским ученым *Дж. Форрестером*. Особое внимание в нем уделяется учету и моделированию многочисленных *обратных связей* в системе. *Дж. Форрестер* применил его последовательно к таким системам, как предприятие ("*Индустриальная динамика*"), город, мировое хозяйство в целом. Напр., для предприятия составляются десятки и даже сотни довольно простых математических уравнений, характеризующих взаимосвязанные *потоки* материалов, заказов, денежных средств, оборудования, рабочей силы, а также потоки *информации*, циркулирующие на предприятии. При этом учитываются *лаги* (напр., запаздывание между поступлением заказа и его выполнением), обратные связи (напр., между увеличением *спроса* на *продукцию* и пополнением *запасов*). Эти уравнения образуют большую *экономико-математическую модель*, с помощью которой вся деятельность предприятия имитируется на ЭВМ. По утверждению Форрестера, это помога-

ет лучше понимать процессы, происходящие на предприятии, прогнозировать изменения и принимать более качественные решения при управлении производством.

СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА [system modelling of national economy] — направление *экономико-математических исследований*, родившееся как антитеза первоначальным попыткам построения единых всеохватывающих (**одноуровневых**) моделей народного хозяйства. *Л.В. Канторович* еще в 1959 г., когда такие идеи были в ходу, предупреждал: для достижения цели потребуются не отдельные модели, а *системы моделей*. Единые модели (несмотря на их безусловный вклад в развитие *экономико-математических методов* и определенное дидактическое значение) принципиально не могут быть адекватны столь *сложной системе*, как народное хозяйство страны. Но даже если бы когда-то опережающее развитие электронной вычислительной техники сделало построение таких моделей возможным, это было бы неприемлемо по соображениям социально-экономическим, ибо противоречило бы задаче демократизации хозяйства, сковывало бы инициативу людей. См. также *Декомпозиционный подход, Иерархическая структура, Композиционный подход, Согласование плановых решений.*

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ [system analysis] — 1. Научная дисциплина, разрабатывающая общие принципы исследования сложных *объектов* с учетом их системного характера.

2. Методология исследования объектов посредством представления их в качестве *систем* и *анализа* этих систем.

Как научную дисциплину С.а. можно считать развитием идей *кибернетики*. Как и кибернетика, он исследует категории, общие для многих дисциплин и относящиеся к т. н. системам, которые изучаются любой наукой.

Когда речь идет о действующих, развивающихся системах, какими являются и любой *экономический объект*, и экономика в целом, то системное исследование может иметь два аспекта — **генетический** и **функциональный**, т.е. изучение исторического развития системы и изучение ее реального действия, *функционирования*.

Будучи методологией исследования объектов посредством представления их в качестве систем и анализа этих систем, С.а. представляет собой весьма эффективное средство решения сложных, обычно недостаточно четко сформулированных проблем в науке, на производстве и в других областях. При этом любой объект рассматривается не как единое, неразделимое целое, а как система взаимосвязанных составных элементов, их свойств, качеств. Напр., в экономике отдельные стороны, характеризующие данный *экономический процесс*, рассматриваются как *элементы* системы, изучается их взаимосвязь. Соответственно С.а. сводится к уточнению сложной проблемы и ее структуризации в серию задач, решаемых с помощью *экономико-математических методов*, нахождению *критериев* их решения, детализации *целей*, конструированию эффективной *организации* для достижения целей. С.а. любого объекта проводится в несколько этапов. Главные из них следующие:

1. **Постановка задачи** — определение объекта исследования, постановка целей, задание критериев для изучения объекта и управления им.

2. **Выделение системы**, подлежащей изучению, и ее структуризация.

3. Составление математической *модели* изучаемой системы: *параметризация*, установление зависимостей между введенными *параметрами*, упрощение описания системы путем выделения подсистем и определения их иерархии, окончательная фиксация целей и критериев.

Таким образом, создается модель системы, которая помогает лучше ее понять, выделить главное — то, благодаря чему можно поставить и решить задачу. Такую модель называют также *абстрактной системой*. Результаты исследования абстрактной системы по определенным правилам можно перенести на реальные изучаемые системы (объекты исследования). В этом смысл применения С.а. прежде всего при решении сложных проблем управления (сложных в том смысле, что требуют выбора наилучших *альтернатив* в условиях *неполноты информации, неопределенности* и т.п.).

С.а. применяется, в частности, при проектировании *организационных структур управления* (здесь одно из правил заключается в том, что необходимо строить оргструктуры в зависимости от задачи и методов решения, а не наоборот, как обычно бывает на практике), при выборе альтернатив путем сопоставления затрат на реализацию возможных альтернатив с их ожидаемой *эффективностью:* такие методики в США называются анализом "*затраты — эффективность*", "*затраты — выгоды*" и др.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД к изучению экономических явлений [systems approach in economics] — "комплексное изучение экономики как единого целого с позиций системного анализа"[75].

Можно встретить двоякое понимание С.п.: с одной стороны, это рассмотрение, анализ существующих *систем*, с другой — создание или, как часто говорят, конструирование, *синтез* систем для достижения каких-то целей. Эта двойственность отражает реальное положение дел. Анализ и синтез тесно связаны. Рассмотрим в качестве примера *автоматизированную систему управления (АСУ)*. Ее создание — синтез системы — невозможно без анализа реальных процессов управления, взаимодействия отдельных звеньев предприятия, самого предприятия с внешним миром и т.д.

Поскольку главная отличительная особенность большой или сложной системы — тесная взаимосвязь всех ее элементов и частей, то С.п. к анализу экономических явлений означает учет этих взаимосвязей, изучение отдельных *экономических объектов* как структурных частей более сложных систем, выявление роли каждого из них в общем процессе *функционирования экономической системы* и, наоборот, воздействия системы в целом на отдельные ее элементы.

СИСТЕМОТЕХНИКА [systems engineering] — прикладная наука, исследующая задачи реального создания сложных *управляющих систем* (в первую очередь, в экономике), а также основанных на ЭВМ сложных *справочно-информационных систем*, автоматизации проектирования, систем для автоматического сбора и обработки экспериментальных данных и т.п.

Процесс построения системы в соответствии с принципами С. распадается на шесть фаз:

системный анализ, включающий, в частности, оценку определения потребностей и возможностей, для улучшения постановки дела и т.д.;

системное программирование, которое включает определение текущих целей на основе вариантов, выявленных в результате анализа потребностей и возможностей, составление графиков и планов работы;

системное проектирование — реальное проектирование системы, ее подсистем и компонентов для достижения оптимальной эффективности и оптимальной экономичности;

изготовление оборудования системы и программ математического обеспечения, которые будут использованы в системе;

ввод системы в действие и ее проверка, устранение дефектов;

обслуживание системы, включающее непрерывное поддержание системы в том виде, в каком она была спроектирована и введена в действие, а также ее корректировку в зависимости от изменений условий и накопления опыта.

СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ [situational management] — метод решения сложных задач *исследования операций*, относящихся к классу **задач упорядочения.** Состоит в том, что подробное описание необозримого множества *ситуаций*, складывающихся в процессе функционирования реального объекта, по определенным правилам заменяют укрупненными **макроописаниями** обобщенных ситуаций, каждая из которых с достаточной *вероятностью* определяет одно из возможных *решений задачи*. Такая замена позволяет существенно сократить перебор вариантов решений на ЭВМ и таким образом ускорить поиск оптимума.

СИТУАЦИЯ [situation] — см. *Задача*.

[75] *Федоренко Н.П.* Системный подход к изучению экономических явлений // Математика и кибернетика в экономике: Словарь-справочник. М., 1975. С. 517.

СКАЛЯР [scalar] — величина, каждое значение которой может быть выражено одним (как правило, действительным) числом; по отношению к *вектору*, который можно рассматривать как многомерную величину, С. — величина одномерная. Скалярная (числовая) функция одной переменной записывается $f(x)$; скалярная (числовая) функция n переменных (при $n > 1$) записывается

$$f(x) = f(x_1, x_2, ..., x_n).$$

СКАЛЯРИЗАЦИЯ ВЕКТОРНОГО КРИТЕРИЯ [scalarization of vectorial criterion] — см. *Векторная оптимизация.*

СКАЛЯРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ [scalar optimization] — совокупность методов решения задач *математического программирования*, *целевая функция* которых представляет собой *скаляр*. Большинство задач, рассматриваемых в словаре (см. *Линейное программирование, Нелинейное программирование, Дискретное программирование* и др.), принадлежит к этому классу. Ср. *Векторная оптимизация, Многокритериальная оптимизация.*

СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЕКТОРОВ [scalar product of vectors] — в конечномерном *векторном пространстве* определяется как сумма произведений одинаковых компонент перемножаемых *векторов*.

Напр., С.п.в. $a = (a_1, ..., a_n)$ и $b = (b_1, ..., b_n)$:

$$(a, b) = a_1b_1 + a_2b_2 + ... + a_nb_n$$

или $$(a,b) = \sum_{i=1}^{n} a_ib_i.$$

СКЛОННОСТЬ К ПОТРЕБЛЕНИЮ [propensity to consume] — *показатель*, которым характеризуется функциональная зависимость текущих потребительских расходов от величины *доходов*. Различаются **средняя склонность к потреблению** C/Y (где C — величина расходов, Y — размеры дохода за соответствующий период) и **предельная склонность к потреблению** (marginal propensity to consume), которая исчисляется как отношение $\Delta C/\Delta Y$, где числитель — прирост потребительских расходов, знаменатель — прирост дохода.

СКЛОННОСТЬ К СБЕРЕЖЕНИЮ [propensity to save] — *показатель*, которым характеризуется функциональная зависимость текущих *сбережений* (обычно воплощающихся в *капиталовложениях*) от величины *доходов*. Различаются **средняя склонность к сбережению** S/Y, или I/Y (где S — сбережения; I — инвестиции; Y — доход за период) и **предельная склонность к сбережению** (marginal propensity to save), которая исчисляется как отношение $\Delta S/\Delta Y$, или $\Delta I/\Delta Y$, где числитель — прирост сбережений (капиталовложений); знаменатель — прирост доходов за рассматриваемый период.

СКОЛЬЗЯЩАЯ СРЕДНЯЯ [moving average] — расчетная характеристика временного ряда, образуемая путем постепенной замены фактических *данных* средней арифметической из нескольких уровней ряда (их число рассматривается как **интервал скольжения**); причем интервал скольжения перемещается: из него постепенно исключают первый уровень и включают последний, а затем расчет средней повторяется, и т. д. Этот метод, называемый **методом скользящей средней**, применяется в целях *выравнивания временных рядов* (напр., таких, которые отражают сильные *сезонные колебания*).

СКОРОСТЬ ОБРАЩЕНИЯ ДЕНЕГ [velocity of money circulation] — среднее количество раз, которое одна денежная единица меняет своего владельца в течение определенного периода. Скорость обращения высока, когда люди не хотят держать на руках много *денег* и, следовательно, быстрее передают их из рук в руки (т.е. покупают *товары* и *услуги*) — так бывает в периоды высокой *инфляции*. Феномен, который называется "**бегство от денег**", приводит к огромному увеличению С.о.д.

С.о.д. как экономический *показатель* — число раз, которое номинальная *денежная масса* обращается за год в процессе финансирования совокупных расходов или *доходов*. Измеряется в виде отношения *номинального ВНП* к номинальной денежной массе — это называ-

ется **скоростью обращения денег через доходы** (income velocity of money). С.о.д. является одним из важнейших *факторов*, определяющих темпы *инфляции* — особенно в периоды резкого перехода от одного макроэкономического состояния к другому (напр., от низких темпов инфляции к высоким и наоборот, от высоких к низким).

СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ [information transmission speed] — измеряется средним количеством единиц *информации*, обычно битов, знаков или байтов, передаваемых в единицу времени по данному каналу связи.

СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННАЯ ПРОБЛЕМА [ill-structured problem] — качественная, не полностью поддающаяся детальному количественному *анализу*. В экономике, как и в других социальных науках, решаемые *проблемы* практически всегда относятся к слабоструктурированным. Поэтому исследование начинается с их качественного *анализа*, *структуризации*, т.е. расчленения на такие части, которые можно преобразовать в эквивалентные "хорошо определенные" задачи. Они решаются, а затем производится *синтез* проблемы на новом, более высоком уровне ее понимания (см. также *Сложная система*).

СЛЕДЯЩЕЕ УПРАВЛЕНИЕ [tracing control] — тип *управления*, при котором *состояния управляемой системы* определяются как *функция* какого-то заранее определенного *параметра*. Напр., на предприятии при управлении выпуском *продукции* объемы выпуска меняются в зависимости от изменений *спроса* (который выступает в качестве управляющего параметра).

СЛОВАРЬ [vocabulary] — см. *Тезаурус*.

СЛОЖНАЯ СИСТЕМА [complex system] — термин, который большинство авторов употребляют как синоним термина "*большая система*"; другие же проводят между ними различия. Напр., считают, что величина системы отражает лишь количество ее *элементов* и *связей* между ними, а сложность характеризует неоднородность этих элементов и связей. Следовательно, С.с. невозможно исследовать иначе, чем по *подсистемам* не только потому, что ее "не охватишь взглядом", но потому, что неоднородность каждой из них требует для своего описания иного *языка*. Напр., завод можно рассматривать как С.с., состоящую из материально-вещественной, финансовой, кадровой и других подсистем. Первую из них описывают на языке материально-вещественных связей (потоков сырья, продукции и т.д.), вторую — на языке финансовых категорий (денежных выплат, цен и т.п.), третью — на языке социологии, учета кадров.

Можно и по-другому расчленить С.с. "завод" на подсистемы: ими будут, напр., цехи, службы, другие подразделения; или еще по-иному — выделив вспомогательное и основное производство, бытовое обслуживание работников. Возможность различного (по разным основаниям) членения системы на подсистемы является, следовательно, признаком ее сложности.

С.с. обычно обладает *иерархической структурой*. Ей присуще также свойство *целостности*: изменения, возникшие в каком-либо из ее элементов, сказываются и на других элементах, на функционировании всей системы. Отсюда необходимость *системного подхода* к изучению С.с., что в данном случае означает исследование каждой ее части с учетом целей и функционирования в целом. Изучение таких С.с. особенно затрудняется тем, что в них действует множество разнородных *факторов*, приводящих к различным по природе, но тесно взаимодействующим *процессам*.

Можно встретить также термины **"диффузная система"**, **"плохо организованная система"**, **"слабоструктурированная система"**, и все они означают то же, что рассматриваемый термин.

С.с. (большие системы) есть всюду — в природе, технике, обществе. Изучением их общих закономерностей, особенностей и структуры занимается *теория больших систем* с широким использованием *математической статистики и экономико-математических моделей*..

СЛУЦКОГО УРАВНЕНИЯ [Slutsky equations] — уравнения, характеризующие количественные зависимости между изменением *цен* на отдельные *товары* и

доходов потребителей, с одной стороны, и *структурой* покупательского *спроса* — с другой. Наиболее просто основное уравнение Слуцкого формулируется так:

Изменение спроса = эффект изменения дохода + эффект замещения

Иными словами, изменение спроса на некоторый товар при повышении или снижении его цены складывается из двух частей: влияния непосредственного изменения спроса (т.е. изменения реальной возможности приобретать данный товар в результате изменения цены на него) и косвенного влияния в результате переключения спроса на другие товары (*Компенсированное изменение цены*).См. также *Эффект дохода, Эффект замещения.*

СЛУЧАЙНАЯ ВЕЛИЧИНА, СЛУЧАЙНАЯ ПЕРЕМЕННАЯ [random value, random variable] — всякая наблюдаемая величина, изменяющаяся при повторении общего комплекса условий, в которых она возникает. Она принимает в зависимости от случая те или иные значения с определенными *вероятностями*. Таким образом, ее значения образуют *множество* **элементарных случайных событий**. *Распределение вероятностей* С.в. служит ее важнейшей характеристикой.

С.в. бывают **дискретные и непрерывные**, в зависимости от того, какое *множество* событий (*дискретное* или *непрерывное*) пробегают их значения.

СЛУЧАЙНАЯ ФУНКЦИЯ [random function] — "функция $X(t)$ произвольного аргумента t, $t \in T$, значения которой при любом t являются случайной величиной с определенным распределением вероятностей"[76]. Если t принимает числовые значения, которые интерпретируются как *время*, имеем *случайный процесс* (напр., в частном случае — *временной ряд*); если значения t рассматриваются как *точки* из некоторой области *многомерного пространства* — имеем **случайное поле.**

СЛУЧАЙНОЕ СОБЫТИЕ [random event, chance event] — то же (в разных источниках) **исход, случай, результат эксперимента (статистического), выборочная точка, элементарное событие, значение случайной величины, значение переменной** и т.д., и т.п. — основное понятие теории вероятностей и ее многочисленных приложений (см., напр., *Событие* в ст. "*Сетевое планирование и управление*"). Это событие, которое при осуществлении некоторых условий может произойти либо не произойти и для которого имеется определенная *вероятность* его наступления (см. *Случайная величина, Случайный процесс*).

СЛУЧАЙНЫЙ ПОИСК [random search] — вычислительная процедура (поиск *оптимального решения*), относится к *комбинаторным методам* решения экономических *задач*. Для начала находят любое *допустимое решение задачи*. Затем случайным образом (наугад) переходят к другой *точке* (в пределах той же области допустимых решений). Снова подсчитывают величину *целевой функции* и определяют, лучше ли полученный *результат*, чем первый допустимый, или хуже. В зависимости от этого либо возвращаются в исходную точку и оттуда снова начинают движение, либо уже из полученной точки делают новый случайный шаг. Примерно такая процедура позволяет получать решения некоторых задач на ЭВМ быстрее, чем иными способами.

СЛУЧАЙНЫЙ ПРОЦЕСС [random process] (**вероятностный, стохастический процесс**) — случайная *функция* $X(t)$ от независимой переменной t (в экономике она чаще всего интерпретируется как *время*). Иначе говоря, это такой *процесс*, течение которого может быть различным в зависимости от случая, причем *вероятность* того или иного течения определена. С.п. можно рассматривать либо как множество реализаций функции $X(t)$, либо как последовательность *случайных величин* $X(t_i)$, заданных в различные моменты времени t_i. С.п. **дискретен** или **непрерывен** в зависимости от того, дискретно или непрерывно *множество* его значений. Если дискретен аргумент t, то говорят о процессе с дискретным временем, или **случайной последовательности**.

Если свойства процесса не зависят от начала отсчета времени, то такой

[76] МЭС. С. 547.

процесс называется **стационарным**, причем если числа событий, происходящих в разные промежутки времени, зависят от длины этих промежутков и, значит, появление очередного случайного события не зависит от предшествующих событий — такой процесс называется **пуассоновским** (это определение не строгое).

Формулы теории случайных процессов широко используются в *теории массового обслуживания, теории игр* и других разделах *исследования операций*.

СМЕШАННАЯ СТРАТЕГИЯ [mixed strategy] в *теории игр, теории решений* — *стратегия*, в которой *чистые стратегии* чередуются случайным образом (с какими-то *вероятностями*). Другое название С.с. — **случайная стратегия**.

СМЕШАННАЯ ЭКОНОМИКА [mixed economy] — такая *экономическая система*, в которой сосуществуют и государственный, и частный секторы. Практически все реально существующие экономики являются смешанными, хотя есть и исключения.

СОБЫТИЕ [event] — 1. См. *Случайное событие*.

2. В *сетевом планировании и управлении* — промежуточный или окончательный *результат* одной или нескольких *работ*, необходимых для того, чтобы можно было начать одну или несколько других работ. С. совершается после выполнения всех входящих в него работ, причем момент свершения С. является моментом окончания последней из работ. В *сетевом графике* С. обычно обозначается кружком, внутри которого ставится его номер (см. рис. С. 2 к ст. *Сетевой график*).

Различают **исходное (начальное)** С., не имеющее никаких предшествующих работ, **завершающее (конечное)**, не имеющее никаких последующих работ, а также **целевые С.** для промежуточных этапов.

СОВОКУПНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ (то же: **агрегированное предложение**) [aggregate supply] в *макроэкономике* — общее количество *благ* (в денежном выражении), которые могут быть представлены для продажи при данной структуре *цен*. Это все *товары* и *услуги*, производимые в рассматриваемый период времени в стране, плюс импортируемые извне. Таким образом, С.п. (с некоторыми оговорками, касающимися различий в методиках счета) численно равно *валовому национальному продукту* или *национальному доходу* за тот же период времени.

В нормальных условиях, когда загрузка *производственных мощностей* близка к полной, выпуск каждой дополнительной единицы *продукции* требует дополнительных *затрат* (в первую очередь затрат на *заработную плату*). Чтобы побудить к этому производителя, надо предложить ему повышенную *цену*. Поэтому, как и *кривая предложения* индивидуального, кривая С.п. имеет положительный наклон. С другой стороны, потребитель заинтересован в возможно более низкой цене. Взаимодействие этих интересов формирует *рыночный механизм*. Пересечение кривых С.п. и *совокупного спроса* определяет точку *рыночного равновесия*: равновесный уровень цен и равновесный объем производства.

Сказанное относится к краткосрочному С.п. В случае же рассмотрения долгосрочного совокупного предложения в стране его кривая представляет собой вертикаль: предложение устанавливается на уровне возможностей, которые дает полная занятость (см. *Естественная норма безработицы*).

Анализ С.п. в его взаимосвязи с *совокупным спросом* позволяет объяснять и прогнозировать функционирование и тенденции развития рыночной экономики, а также строить рекомендации по экономической политике государств. Напр., для увеличения С.п. государства предпринимают такие меры, как снижение налогообложения товаропроизводителей, поддержка новых и некоторых иных производств, а также научно-технических и проектно-конструкторских работ и т.п. Во всех этих случаях особое внимание уделяется увеличению численности рабочих мест.

СОВОКУПНОСТЬ [set, population] — *множество элементов*, обладающих некоторыми общими свойствами, существенными для их характеристики, но не обязательно системными свойствами (см.

Система). Различают **генеральную** С., т.е. полную С. изучаемых элементов, и **выборочную** — или *выборку*, по свойствам которой средствами *математической статистики* исследуются свойства генеральной С. См. также *Множество*.

СОВОКУПНЫЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ПРОДУКТ (СОП) [~social product] — масса произведенных в данном году материально-вещественных *благ* и *услуг*. Следовательно, включает в себя *конечный общественный продукт* и *промежуточный продукт*, т.е. *продукцию*, которая подвергается дальнейшей обработке в отраслях материального производства в пределах годового *производственного цикла*. СОП измеряется по заводскому методу и, следовательно, содержит повторный счет (в нем учитывается, напр., деталь, изготовленная на одном заводе, и та же деталь, вошедшая в состав машины, выпущенной на другом). Когда СОП исчисляется в неизменных ценах, это **физический объем СОП**, когда в текущих ценах — **стоимостный объем СОП**. По стоимости СОП делится на перенесенную стоимость (износ средств труда и расход предметов труда) и вновь созданную стоимость, т.е. *национальный доход*.

СОВОКУПНЫЙ СПРОС (агрегатный спрос, **макроэкономический** спрос) [aggregate demand]— совокупный объем *товаров* и *услуг*, которые желают приобрести потребители в стране при данном уровне *цен*. Другое, равноценное, определение: уровень расходов на товары и услуги, планируемых населением для данного уровня совокупного *дохода*. Кривая С.с. обычно имеет отрицательный наклон, определяемый тем, что в целом (за незначительными исключениями) в ответ на рост цен спрос падает, и наоборот.

Уровень *дохода*, от которого зависит С.с., определяется объемами выпуска продукции. С.с. также зависит от уровня *процентных ставок* (при их повышении С.с. сокращается, и наоборот). В свою очередь процентные ставки зависят от уровня цен и, таким образом, можно установить связь между уровнем цен и уровнем расходов, т.е. уровнем совокупного спроса.

Анализ С.с. в его взаимосвязи с *совокупным предложением* — важный элемент макроэкономического анализа, позволяющий объяснять и прогнозировать функционирование и тенденции развития рыночной экономики, а также строить рекомендации по экономической политике государств.

Можно подразделить С.с. на четыре части, соответствующие секторам экономики: 1) собственно совокупный спрос потребителей (*домохозяйств*), находящий свое выражение в *непроизводственном* ***потреблении;*** 2) *инвестиционный спрос* фирм (реализуемый в закупках оборудования, строительстве и др.); 3) спрос государства на товары и услуги; 4) чистый *экспорт* (разница между спросом иностранных экономических агентов на отечественные товары и услуги и отечественным спросом на иностранные товары и услуги).

Как и в случае индивидуального спроса, основным фактором, влияющим на изменения С.с., является доход. Поэтому и уровень, и изменения С.с. определяются уровнем и изменениями *национального дохода*., т.е. в конечном счете — произведением *денежной массы* (*предложения денег*) на число оборотов денег. Влияние остальных факторов (инфляционные *ожидания*, *предпочтения* потребителей, соотношения цен на *взаимозаменяемые товары* и т.п.) можно свести к указанным величинам. В свою очередь С.с. может влиять на средний уровень цен, объем производства и в результате — на размер национального дохода. При повышении С.с. все эти показатели также повышаются.

СОГЛАСОВАНИЕ ПЛАНОВЫХ РЕШЕНИЙ [~coordination of planning decisions] — процедура построения взаимоувязанной *системы планов* различных звеньев *иерархической структуры* управления *экономической системой*. При этом может применяться как *декомпозиционный подход* к построению *системы моделей*, так и *композиционный подход (синтетический)*. На практике применяется **смешанный подход**, сочетающий обе указанные схемы. **Согласованность плана** требует выполнения двух условий: 1) *"входы"* и *"выходы"* сводного плана и планов отдельных звеньев (*"локальных планов"*) должны совпадать; 2) при *агрегировании оптимальных планов* отдель-

ных звеньев должен получаться вариант, совпадающий с оптимальным сводным планом.

В исследовании и реализации процессов С.п.р. возможно применение широкого спектра *экономико-математических моделей*: *теории игр* (при этом каждый участник *игры* согласовывает свои действия с ожидаемыми действиями "противника"), *теории иерархических систем*, теории *оптимального планирования* (*итеративные* схемы типа *Корнаи—Липтака метода декомпозиции*) и др. (где согласование, как правило, сводится к тому или иному *распределению ограниченных ресурсов*).

СОИЗМЕРЕНИЕ ЗАТРАТ И РЕЗУЛЬТАТОВ [~comparison between costs and gains] — советские экономисты-математики придерживались принципов С.з. и р., выработанных (для плановой экономики) выдающимися отечественными учеными *Л.В. Канторовичем, В.В. Новожиловым, Н.П. Федоренко* и др.

Это, во-первых, принцип взаимного соответствия плана и разрабатываемых в едином процессе его составления *экономических параметров* управления (*цен*, нормативов *эффективности*, нормативов финансовых платежей и т.п.).

Во-вторых, принцип *общественной полезности*, требующий прямого учета общественных потребностей, условий производства, потребления и полезных эффектов (см. *Экономический эффект*) *продуктов* и *ресурсов* при определении меры *общественно необходимых (общественно оправданных) затрат*.

В-третьих, принцип ориентации цен и ценностных нормативов на уровень **приращений затрат и эффектов** при относительно малых изменениях в условиях производства и потребления (т.е. на *предельные величины*).

В-четвертых, принцип комплексной экономической *оценки* всей совокупности ресурсов, участвующих в общественном производстве (производственных фондов, природных и трудовых ресурсов и научно-технической информации), а также эффектов от использования этих ресурсов во всей совокупности воспроизводственных связей и социальных последствий.

В настоящее время в отечественной науке начинают утверждаться принципы С.з. и р., выработанные для условий рыночной экономики. В них, как и в перечисленных выше, большое значение придается *предельному анализу*. Эти принципы: учет *полезности* и *альтернативной стоимости* (*вмененных издержек*) рассматриваемых *проектов*, а также возможность косвенной оценки затрат и результатов, не имеющих денежного выражения (*рыночной цены*). Основные инструменты соизмерения — *предельная полезность* и *предельные издержки*. О применении этих принципов см., напр., в ст. *"Альтернативные издержки, альтернативная стоимость"*, *"Затраты—выгоды"*, *"Затраты—эффективность"*.

Особая проблема — С.з.и р. во времени (см. *Время в экономической системе*). *Полезность благ*, как правило, уменьшается с течением времени. Это учитывается с помощью *дисконтирования* (см. в частности, *Чистый дисконтированный доход — ЧДД*).

СОЛОУ МОДЕЛЬ РОСТА [Solow's growth model] — одна из *моделей экономического роста* (ее называют **неоклассической**), в которой при некоторых упрощающих условиях формулируется *разностное уравнение*, задающее равновесную *траекторию* роста при полной *занятости*. Модель позволяет рассчитать темп прироста занятости, при котором достигается устойчивое *равновесие*. Как и в модели Харрода — Домара (см. *Харрода — Домара модель роста*), здесь используется линейно однородная *производственная функция* $Y = F(K, L)$, где Y — национальный доход; K — капитал; L — труд. Причем в отличие от модели Харрода — Домара в С.м. допускается взаимное замещение капитала и труда.

В ней, напр., учитывается такое явление, как убывание предельной производительности (см. *Закон убывающей отдачи*), включено описание динамики трудовых ресурсов и технического прогресса и ряд других деталей, усложняющих модель, но делающих ее более реалистичной. Интересно, что, анализируя модель, Солоу обнаружил, что сами по себе *сбережения* и *инвестиции* не играют решающей роли в определении темпов роста: по данным США, оказалось, что почти 4/5 роста объясняются фактором *технического прогресса*.

СООБЩЕНИЕ [message] — совокупность *данных*, содержащих какие-либо сведения, предназначенные для передачи по каналу связи от источника к потребителю (получателю) сообщения. Сообщением может быть число, знак, текст, изображение и т.д. При передаче С. кодируются, т.е. преобразуются в *сигналы* на входе канала, а затем декодируются, принимая форму, доступную для восприятия. Воспринятое С. — *информация* для получателя (см. рис. П. 3 к ст. "*Передача информации*").

СООТВЕТСТВИЕ (матем.) — см. *Отображение*.

СОПРЯЖЕННЫЕ ОТРАСЛИ [allied industries] — отрасли, которые связаны с данной (изучаемой) отраслью и поставляют ей свои *продукты* для переработки не только прямо, но и косвенно, через продукцию других отраслей. Напр., для машиностроения С.о. будут не только металлургия, энергетика, химия и др., но и угольная промышленность, дающая кокс металлургии и топливоэнергетике.

СОРТИРОВКА ДАННЫХ [data sorting, ordering] — один из этапов *обработки данных*, упорядочение элементарных *данных* в последовательности, определяемой значениями некоторых *признаков*, называемых **ключами сортировки**. Напр., расположение записей сортируемого массива данных по возрастанию или уменьшению значений величин, содержащихся в массиве. Сортировка массивов данных существенно ускоряет их дальнейшую обработку.

СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ [state of system] — характеристика *системы* на данный момент ее *функционирования*. Поскольку система описывается определенным комплексом *существенных переменных* и *параметров*, то для того, чтобы выразить С.с., нужно определить значения, принимаемые ими в рассматриваемый момент.

Допустим, для характеристики предприятия (в соответствии с поставленной задачей) важны его **производственная мощность** P, **численность рабочих** L, **размер запасов сырья** S, **реальный выпуск продукции** M. Тогда состояние этой системы в момент t_1 будет исчерпывающе описано неизменным параметром P и значениями показателей $L(t_1)$, $S(t_1)$, $M(t_1)$, а в момент t_2 — показателями P, $L(t_2)$, $S(t_2)$, $M(t_2)$.

Таким образом, С.с. описывается *вектором* (или *кортежем*, если учитываются также величины, не имеющие численных значений). Такой вектор называется "*портретом системы*". Поскольку каждая система может иметь множество *допустимых состояний*, то говорят, что С.с. в момент t — это вектор или *точка* в *пространстве* состояний системы.

В момент, когда принимается какое-либо *решение* относительно данной системы (допустим, *план* работы завода), состояние этой системы образует исходные для решения условия (**начальные условия, или начальное состояние**); знание их позволяет, учитывая принятое решение, предсказать *поведение* системы в будущем.

Конечное С.с. может рассматриваться как *цель* принимаемого решения.

СОСТЯЗАТЕЛЬНОСТЬ ПРОГРАММ (в *программно-целевых методах планирования и управления*) [~programs competition] — такое соотношение между *программами*, когда приходится поступаться степенью реализации одной из них во имя большей степени выполнения других. Когда удается (обычно экспертным путем) оценить это соотношение количественно, то вводится **коэффициент С.п.**, учитываемый при *распределении ресурсов*.

СОСТЯЗАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ [competiton problems] — класс задач *исследования операций*, возникающих при принятии *решений* в условиях конфликтов и несовпадения интересов сторон. Эти задачи в системе методов исследования операций занимают особое место, поскольку связаны, как правило, с социальными аспектами принятия решений. Математически такие задачи, в принципе, ставятся и решаются на основе *теории* игр, однако, как считают специалисты, пока эта теория не дает еще достаточно надежных методов решения — их удается выработать лишь для весьма ограниченного круга "**состязательных ситуаций**". См. также *Игра*.

СОЦИАЛЬНАЯ НОРМА ДИСКОНТА [social discount rate] (то же: **общественная, экономическая**) — *норма дисконта*, применяемая для оценки *эффективности инвестиционных проектов*, в финансировании которых в той или иной форме участвует государство. Этот *показатель* введен официальными "Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов" (2-я ред., 2000 г.). Он аналогичен применявшемуся в условиях планового хозяйства *нормативному коэффициенту эффективности капитальных вложений*, однако используется не как всеобщий критерий, а лишь в дополнение к показателям коммерческой эффективности. Размер норматива официально не утвержден, в качестве С.н.д. обычно применяется *ставка рефинансирования (ставка дисконта)*, скорректированная с учетом *инфляции*. Предполагается, что этот *показатель* также должен учитывать не только экономические, но и экологические, социальные и иные последствия реализации оцениваемого проекта.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ ОПТИМАЛЬНОСТИ [socio-economic optimality criterion]. Часть авторов разделяет понятия "социально-экономический" и "народнохозяйственный" или "экономический" *оптимум*. Другая не видит различия между ними, рассматривая их как абсолютные синонимы. На первых этапах развития *экономико-математических исследований* в стране основное внимание исследователей уделялось материально-вещественной стороне, распределению *ограниченных ресурсов* и соответствующим *экономическим эффектам*. Лишь позднее была обнаружена необходимость учета в экономических моделях также ряда социально-экономических моментов, выходящих за ограниченные технологические рамки. Длительные споры по этому вопросу лишь запутали его. Определение "**социально-экономический**" для одной части авторов стал просто еще одной, дополнительной характеристикой народнохозяйственного оптимума. Другая часть предприняла попытки непосредственно включить в народнохозяйственный критерий (понимаемый как критерий оптимальности экономики в целом) некоторые существенно более трудно формализуемые социальные элементы. Третьи убеждены, что не существует особых "социальных", "экологических" и других *эффектов* — надо лишь научиться их экономически оценивать.

Представляется полезным размежевать понятия: 1) **народнохозяйственный критерий**, оценивающий лишь собственно производственные *результаты* деятельности *экономической системы*, используя соответствующие экономические *показатели* и характеристики (подробнее см. в ст. "*Народнохозяйственный критерий оптимальности*"); 2) **социально-экономический народнохозяйственный критерий**, учитывающий не только производственные, но и социально-экономические и другие результаты производственной деятельности; 3) **социально-экономический критерий**, охватывающий наряду с экономическими также социальные, экологические и другие показатели и характеристики, отражающие результаты функционирования не только общественного производства, но и "неэкономических" подсистем общества, напр., культуры, здравоохранения, других отраслей непроизводственной сферы. Это наиболее высокая ступень в *иерархии* общественных критериев, поскольку здесь оценивается не *качество* собственно производственной системы, а качество *социально-экономической системы* в целом (что не снижает значения социально-экономической характеристики любых локальных и частных критериев, практически применяемых в народном хозяйстве, при решении конкретных производственных и экономических задач).

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ [socio-economical mechanism] — понятие, охватывающее организационно-хозяйственные и социальные аспекты экономики, выражающее взаимодействие соответствующих *структур* и *регуляторов*, которые в совокупности обеспечивают *функционирование экономической системы*. См. также *Рынок*.

СОЦИАЛЬНЫЕ ИЗДЕРЖКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ — см. *Общественные издержки загрязнения среды*.

СПАД [recession] — период падения экономической активности. Обычно под С. понимается сокращение производства *национального продукта* в течение шести или более месяцев подряд.

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ [spectral analysis] — математико-статистический метод анализа *временных рядов*, при котором ряд рассматривается как сложная *совокупность*, смесь гармонических колебаний, накладывающихся друг на друга. При этом основное внимание уделяется частоте колебаний; используется, в частности, аппарат тригонометрических функций, разложение рядов, анализ *автокорреляций*. С.а. применяется при изучении колебаний деловой активности, корректировке *сезонных колебаний* для более наглядного представления *тренда*.

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ [specialization] — 1. В *региональном анализе* означает преимущественное развитие в регионе характерной для него по тем или иным причинам (вследствие природных условий, традиций населения и др.) отрасли производства. Следовательно, отраслевая *структура* региона отличается от отраслевой структуры страны в целом. Коэффициент С. рассчитывается обычно по формуле

$$C_a = |S_{aj} - S_{an}|,$$

где вертикальные линии означают абсолютную величину; S_{aj} — доля отрасли a в структуре рассматриваемого региона; S_{an} — доля той же отрасли в структуре экономики страны в целом. Чем больше значение коэффициента, тем выше уровень С. региона; когда же структура производства региона не отличается от общей по стране, коэффициент равен нулю.

2. Аналогично оценивается С. производства на отдельных предприятиях и фирмах. Она подразделяется на *предметную* (по выпуску готовых изделий), *подетальную* (по изготовлению деталей, комплектующих изделий, полуфабрикатов и т.п.), *технологическую* (на отдельных технологических процессах и операциях, напр., на литье в машиностроении, отделке в текстильной промышленности).

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВА ЗАИМСТВОВАНИЯ (СДР) [special drawing rights, SDRs] — международные резервные *активы*, используемые с 1968 г. членами Международного валютного фонда (МВФ) и некоторыми международными финансовыми учреждениями. Это своего рода *деньги* для международных расчетов (в первую очередь связанных с кредитами МВФ), стоимость которых определяется ежегодно на основе курса валют стран "группы пяти" (Великобритании, Германии, США, Франции и Японии). С введением евро эта "корзина валют" изменилась.

СПЕЦИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ [specification of a model] — один из этапов построения *экономико-математической модели*, на котором на основании предварительного *анализа* рассматриваемого *экономического объекта* или *процесса* в математической форме выражаются обнаруженные связи и соотношения, а значит, *параметры* и *переменные*, которые на данном этапе представляются *существенными* для цели исследования. Иными словами, С.м. есть выбор формулы связи переменных. Напр., в случае *регрессионного анализа* выбирается формула *регрессии*, подходящая для обнаруженных сочетаний независимых и зависимых переменных — линейная, квадратичная или иная.

В *эконометрических моделях* производится также спецификация *ошибки*, т.е. выбор некоторого типа *распределения* для случайного элемента модели, подлежащего оцениванию. (См. о других этапах в ст. *"Идентификация объекта"*, *"Оценка параметров модели"*.)

С.м. не есть нечто раз и навсегда заданное: в ходе использования модели состав и соотношение учтенных в ней факторов может уточняться.

Ошибкой спецификации называются неправильный выбор типа связей и соотношений между элементами модели, а также выбор в качестве существенных таких переменных и параметров, которые на самом деле таковыми не являются, и наконец, отсутствие в модели некоторых существенных переменных.

СПИРАЛЬ "ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА — ЦЕНЫ" [wage-price spiral] — *ситуация*,

при которой рост *цен* вызывает рост *заработной платы* по требованиям рабочих, что в свою очередь ведет к дальнейшему росту цен. См. *Инфляция, Филлипса кривая.*

СПИРМЕНА КОЭФФИЦИЕНТ [Spearman's coefficient] — см. *Ранговая корреляция.*

СПЛАЙН-ФУНКЦИЯ [spline-function] — гладкая кусочно-полиномиальная *функция*, используемая для *выравнивания временных рядов*. Применение С.-ф. вместо обычных функций *тренда* эффективно, когда внутри анализируемого периода меняется тенденция, направление ряда. С.-ф. помогает выделить подпериоды, внутри которых динамика *показателя* не претерпевает существенного изменения.

Кусочно-полиномиальной С.-ф. называется потому, что состоит из отдельных кусков, представляющих собой графики многочленов (ср. рис. К.8 к ст. "*Кусочно-линейная функция*"), которые "склеены" гладким образом (если отказаться от математической терминологии — они плавно переходят друг в друга). С помощью С.-ф. удобно проводить интерполирование, т.е. восстановление недостающих элементов временного ряда. Они применяются также для построения приближенных решений обыкновенных *дифференциальных уравнений.*

СПОСОБ ПОТРЕБЛЕНИЯ [mode of consumption] (**технологический способ потребления**) — термин, обозначающий совокупность характеристик *потребления* (объем, виды, качество потребляемых предметов и т.д.), он аналогичен понятию "*технологический способ*", обычно относимому к производству.

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА [mode of production] — см. *Технологический способ.*

СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА [information reference system] — см. *Информационно-поисковая система.*

СПРОС [demand] — представленная на *рынке потребность* в *товарах* и *услугах*, ограниченная действующими *ценами* и платежеспособностью потребителей. Различают **совокупный С. (агрегированный)** и **частный С.**: по отдельным товарам или группам товаров, С. **отдельных потребителей** или их групп (напр., жителей города, района, представителей определенной профессии). С. в экономике всегда диалектически связан с *предложением* товаров и услуг; *равновесие* между ними — необходимое условие равновесия в народном хозяйстве.

См. также *Конечный спрос, Кривая спроса, Производный спрос, Совокупный спрос, Функции спроса, Энгеля кривые, Эффективный спрос.*

СПРОС НА ДЕНЬГИ [money demand, demand for money] — количество *денег*, которое население желает иметь у себя на руках (это называется "**денежные остатки**" [money holdings], включающие как наличные деньги, так и средства на текущих банковских счетах фирм и частных лиц). Подразумевается, что это "желание" ограничено *богатством экономических субъектов:* они делают *выбор*, какую его часть иметь в виде денег, а какую — в виде альтернативных им частей богатства (физического *капитала*, срочных вкладов в *банках*, *облигаций*). С.н.д. объясняется, следовательно, **предпочтением ликвидности**: имея деньги на руках, всегда можно оперативнее ими распоряжаться, и, строго говоря, С.н.д. — это всегда спрос на *товары* и *услуги*, которые можно на них приобрести. Однако за это приходится платить: напр., отказаться от получения процентов по вкладам или облигациям. Предпочтение ликвидности возрастает в условиях роста *неопределенности*, неуверенности в размерах будущих процентов (особенно в периоды ускорения *инфляции*), а также из-за незнания точного времени, когда потребуются деньги. Таким образом, фактор неопределенности оказывает большое влияние на размеры С.н.д.

С.н.д. определяет при прочих равных условиях размер *денежной массы* в стране. Различаются **номинальный С.н.д.** (он изменяется вслед за ростом цен) и **реальный С.н.д.**, или, что общепринято, просто С.н.д. — величина денежных остатков, исчисляемая с учетом их покупательной способности. Реальный С.н.д. равен M_d/P, где M_d — номинальный С.н.д.; P — средний *уровень цен.*

Существует ряд моделей С.н.д., из них наиболее известны **кейнсианская** и

монетаристская. Напр., представителями кейнсианского направления С.н.д. описывается моделью

$$M_d = L_1(Y) + L_2(r),$$

где L_1 — функция, характеризующая спрос на деньги по **трансакционным мотивам**, т.е. для покупок, и L_2 — функция, отражающая спрос по **спекулятивным мотивам**, т.е. для наращивания богатства, Y — уровень *дохода* и r — *процентная ставка*.

С.н.д. — одно из основных понятий *монетаризма*. М.Фридман даже писал: "Количественная теория денег в первом приближении является теорией спроса на деньги"[77]. Формулируя функцию С.н.д. на большем количестве *факторов*, чем кейнсианцы (напр., включая норму процента по облигациям, рыночную норму дохода на акции, темп изменения цен товаров длительного пользования в процентах и др.), монетаристы основывают на своей модели выводы и рекомендации о денежной политике государств как инструменте *регулирования* общественного производства. См. *Фишера эффект*.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДИНАМИКА [comparative dynamics] — метод *анализа динамических моделей экономики, параметры* которых изменяются во *времени*. При этом принимается, что *темпы* изменения параметров и значений *переменных* являются постоянными; сравниваются равновесные значения *эндогенных переменных* в разные моменты времени, соответствующие разным значениям параметров. Модели, анализируемые этим методом, обычно рассматриваются как **относительно устойчивые** (см. *Устойчивость модели*).

СРАВНИТЕЛЬНАЯ СТАТИКА [comparative statics] — метод *анализа динамических моделей экономики*, при котором производится сравнение нового *состояния равновесия системы*, возникшего в результате внешнего *воздействия*, со старым равновесным состоянием, из которого система была выведена, безотносительно к промежуточному *процессу*, связанному с переходом от одного состояния к другому.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА [comparative advantage] – 1. Способность страны поставлять другим странам *товары* и *услуги*, производство которых ей обходится относительно дешевле, чем производство других *благ*. Поэтому даже располагая возможностью в принципе экспортировать множество различных товаров и услуг, цены которых ниже, чем у покупателей (т. е. обладая в этой области *абсолютным преимуществом*), страна сосредоточивает экспорт лишь на ограниченном их числе – тех, *альтернативные издержки* производства которых ниже, чем у других товаров.

Термин "С.п." обычно относят к области внешнеторговых отношений (очевидно, поскольку открывший это явление Д.Рикардо обосновывал его на примере торговли между Португалией и Англией: он показал, что каждая из этих стран экспортирует в другую лишь ту продукцию, производство которой требует относительно меньших затрат труда).

2. Между тем на самом деле С.п. объясняют торговые взаимоотношения между *фирмами*, даже между отдельными индивидами – любыми *экономическими субъектами*. О том экономическом субъекте, который имеет меньшие альтернативные издержки производства какого-то блага, говорят, что он обладает С.п.. Именно оно, а не абсолютное преимущество, дает ему выигрыш от торговли. На С.п. основывается *специализация* производства.

СРЕДА (ВНЕШНЯЯ СРЕДА) [environment, external environment] — то, что окружает *систему* и оказывает на нее *воздействие*. Разграничение системы и С. практически всегда условно, оно определяется условиями решаемой задачи. Формы *связи* данной системы с окружающей ее С. различны: как минимум, система имеет *один* вход и один *выход*, но их число может быть любым.

В *моделях кибернетических систем* воздействие С. описывается неуправляемыми *переменными*. Их называют также **неконтролируемыми**. Однако следует среди них различать **контролируемые** (наблюдаемые, учитываемые) и дей-

[77] Цит. по: *Харрис Л.* Денежная теория. М., 1990. С. 240.

ствительно неконтролируемые (которые невозможно наблюдать и проследить в отдельности).

Правильнее говорить не о воздействии С. на систему, а об их **взаимодействии**. Система не только формирует и проявляет в процессе этого взаимодействия свои *свойства*, но и сама активно действует на С. Окружающей С. для системы могут быть и другие системы (их тогда называют **надсистемами** или **суперсистемами**). Так, для экономики надсистемами являются, с одной стороны, общество (социально-экономическая система), с другой — природа (система природной С.).

СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ, СРЕДНЯЯ [mean, average] — понятие *математической статистики* — один из основных *параметров*, характеризующих *распределение* как *выборки* (**выборочное С.з.**), так и *генеральной совокупности* (см. *Математическое ожидание*).

Средние величины широко используются для обобщенных характеристик всевозможных массовых *процессов*, в том числе и в экономике. С их помощью устраняются индивидуальные различия, выявляются общие условия и закономерности, осуществляются расчеты по *прогнозированию* и *планированию*, *анализ* экономических явлений (рис. П.5 к ст. "*Предельные и приростные величины в экономике*"). Наиболее часто применяются:

средняя арифметическая (невзвешенная)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n},$$

где x_i — наблюдаемые значения величины x ($i = 1, 2, ..., n$); n — число наблюдений;

средняя арифметическая (взвешенная)

$$\bar{x}_{взв} = \frac{\sum x_i m_i}{\sum m_i},$$

где m (m_1, m_2, ..., m_n) — взвешивающие коэффициенты;

средняя геометрическая

$$\bar{x}_{геом} = \sqrt[n]{\prod_{i=1} x_i},$$

(невзвешенная)

$$\bar{x}_{геом} = \sqrt[\sum m_i]{\prod_{i=1}^{n} \left(x_i^{m_i}\right)}$$

(взвешенная);

средняя квадратическая

$$\bar{x}_{кв.} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n}},$$

(невзвешенная)

$$\bar{x}_{кв.} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 m}{\sum m_i}}$$

(взвешенная).

Близкими к средней являются понятия *медианы* и *моды*.

Во многих работах понятия "математическое ожидание" и "среднее" не различаются.

СРЕДНИЕ ИЗДЕРЖКИ [average costs, AC] — *издержки* на единицу выпуска *продукции*. Есть три вида С.и.: **средние постоянные издержки** (*AFC*) — постоянные издержки, деленные на объем выпуска продукции, **средние переменные издержки** (*AVC*) и **средние валовые издержки** (*ATC*) — соответственно, переменные и валовые издержки, приходящиеся на единицу продукции. Подробнее см. *Издержки*.

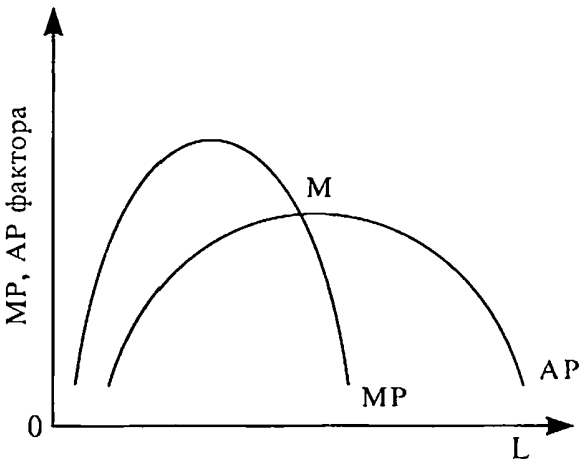


Рис.С.5. Средний (AP) и предельный (MP) продукт фактора производства

СРЕДНИЙ ПРОДУКТ ФАКТОРА ПРОИЗВОДСТВА [average factor product] – объем *выпуска продукции*, приходящийся на единицу используемого *фактора*

при условии, что все остальные факторы остаются неизменными. С.п. данного фактора увеличивается, пока его предельный продукт превышает средний, и, наоборот, уменьшается, когда соотношение между этими двумя показателями становится обратным. Ср. *Предельный продукт фактора производства*..

СРОК ОКУПАЕМОСТИ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЙ [payback period, payoff period, recoupment period] — показатель *эффективности* использования *капиталовложений* в строительство производственных *объектов*, реализацию *комплексных народнохозяйственных программ* и т.п.; представляет собой период *времени*, в течение которого произведенные *затраты* окупаются полученным *эффектом* (в форме *прибыли* или снижения *себестоимости*, когда дело идет о предприятии, прироста *национального дохода* — если имеют в виду страну в целом). При расчете С.о.к. необходимо учитывать *лаг* между временем осуществления капитальных вложений и получением эффекта, а также изменения *цен* и другие факторы.

Затраты считаются **эффективными**, если С.о.к. не превышает нормативный срок, устанавливаемый тем или иным способом (напр., *фирма*, сооружающая завод, может сделать нормативным один срок, а государство, строящее железную дорогу, – иной. См. также *Внутренняя норма доходности, Нормативный коэффициент эффективности капитальных затрат, Социальная норма дисконта.*

СТАБИЛИЗАТОРЫ [stabilizers, built-in stabilizers] (**встроенные С.**) — *управляющие переменные*, входящие в цепь *обратной связи* и предназначенные для сглаживания возможных, но трудно предсказуемых отклонений в ходе управляемого *процесса*. В экономике такими встроенными С. могут быть, напр., *шкалы* прогрессивного *налога* на заработную плату (предотвращающие чрезмерные *доходы*), антикризисные мероприятия, связанные с системой налогообложения, социального обеспечения и др. Определение "встроенные" объясняется тем, что соответствующие переменные и параметры вводятся в *экономико-математические модели* в качестве дополнительного элемента, "встраиваются" в них.

СТАБИЛИЗАЦИОННАЯ ПРОГРАММА [stabilization program] — комплекс мер, проводимых правительством, центральным банком и другими органами государственной власти в целях *стабилизации экономики* в периоды серьезных нарушений ее нормального *функционирования* (высокой *инфляции*, *спада* производства, чрезмерного роста *безработицы* и т.п.). Исторический опыт показал, что сами по себе рыночные силы не в состоянии обеспечить не только полную, но и частичную стабилизацию и решение этой задачи требует государственного вмешательства. Тем более в странах, осуществляющих постсоциалистическую трансформацию, где еще не действуют многие экономические инструменты, используемые в условиях развитой рыночной экономики (напр., *встроенные стабилизаторы*).

С.п. в переходный период — главное звено экономической политики страны, она непосредственно связана с государственным *бюджетом*. Как правило, для нее используются следующие основные инструменты экономической политики:

фискальная политика (управление бюджетным *дефицитом*, прямое и косвенное налогообложение, бюджетные расходы);

денежная политика (выпуск *денег* центральным банком, *резервные требования* для коммерческих банков, *операции на открытом рынке* ценных бумаг, а также регулирование банковской *процентной ставки* и др.);

политика *обменного курса* (система обменного курса, напр., валютный коридор или фиксированный курс, установление конкретного курса обмена национальной валюты).

Эти инструменты тесно взаимосвязаны, а во многих случая действуют в противоположных направлениях. Напр., *сжатие денежной массы* приводит к снижению инфляции, но одновременно в краткосрочной перспективе — к свертыванию экономической активности и повышению безработицы; ограничение правительственных расходов для сокращения бюджетного дефицита снизит темп роста цен, но сократит занятость в бюджетной сфере, а низкая экономическая активность или,

напр., слишком высокие процентные ставки могут отрицательно сказаться на перспективах увеличения частных *инвестиций* и *экономического роста* в целом.

СТАБИЛИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ [economy stabilization] — процесс приведения *экономической системы* в стабильное состояние, под которым обычно понимаются относительно незначительный, но устойчивый *рост* производства и *занятости*, соответствующий естественному росту населения, стабильный уровень благосостояния населения, а также практическая неизменность *цен*. Когда одна или несколько из этих составляющих оказываются по тем или иным причинам нарушенными (резкое падение или, наоборот, излишне ускоренный рост производства, расширение безработицы или инфляция), возникает потребность в стабилизации экономики.

Хотя методы вмешательства государства в течение экономических процессов в целях стабилизации были сформулированы *Дж. Кейнсом* (они применялись в ряде стран Запада на протяжении значительной части XX столетия), в последние десятилетия большое распространение и признание получили стабилизационные методы, основанные на идеях монетаристской теории *М. Фридмана* (см. *Монетаризм*). В отношении к С.э. экономисты разделились на сторонников постепенных ("градуалистских") методов и т.н. шоковой терапии.

Когда говорят о С.э., то имеют в виду прежде всего общую, **макроэкономическую стабилизацию**. Но концентрация стабилизационных усилий на *макроэкономике* является необходимым условием улучшения ситуации и в *микроэкономике*, т. е. на уровне предприятий (напр., в условиях российских реформ это означает, что только макроэкономическая С. принуждает предприятия адаптироваться к *рынку* и создает условия для проведения ими структурных преобразований). Основа макроэкономической С. — **финансовая С.**, т.е. укрощение *инфляции*, для чего обычно разрабатывается и реализуется специальная *стабилизационная программа*.

Социальные последствия С.э. следует четко разделять на краткосрочные и долгосрочные, перспективные. Надо признать, что в целом С.э. в России в последнем десятилетии XX в. потребовала значительно больше времени и усилий, чем это было необходимо и возможно. Отсюда ее неоправданно высокая социальная цена (если иметь в виду относительно кратковременный, примерно десятилетний этап). Во всех тех странах, которые осуществили С.э. не по градуалистскому (постепенному) и к тому же непоследовательному сценарию (как в России, Румынии, Украине и некоторых других странах), а решительным методом "шоковых" преобразований, эта цена оказалась существенно ниже (напр., в Чехии, Польше, Словении, Эстонии). Что же касается долгосрочных результатов С.э., то она неизбежно приведет к существенному *экономическому росту*, повышению уровня и качества жизни населения России. См. *Градуализм, Эволюционный подход к изучению экономики.*

СТАБИЛЬНОЕ РАВНОВЕСИЕ [stable equilibrium] — *точка равновесия*, в которую всегда возвращается *система* после того, как она была из нее выведена.

СТАВКА ДИСКОНТА — см. *Норма дисконта, Ставка рефинансирования.*

СТАВКА РЕФИНАНСИРОВАНИЯ [refinancing rate, discount rate] — *процентная ставка*, под которую Центральный банк страны выдает *кредиты* коммерческим банкам. Она определяет все остальные ставки процента в экономике, отражается на отношении населения к *сбережениям* и *инвестициям*. С.р. меняется в зависимости от темпа *инфляции*. В России в первые годы реформы она была исключительно высока по мировым меркам, что объяснялось высоким уровнем инфляции. Только в конце 1993 г. С.р. стала положительной в реальном исчислении (т.е. больше процента инфляции). С.р.выступает как мощный регулятор экономической активности: высокая ставка затрудняет получение кредитов и сдерживает, таким образом, вложение денег в производство *товаров* и *услуг*; когда же требуется ускорить развитие экономики, С.р. снижают, чтобы повысить привлекательность и доступность кредитов.

СТАГФЛЯЦИЯ [stagflation] — период, в течение которого хроническая *инфляция* сопровождается *спадом* или стагнацией экономической активности.

СТАДИЙНЫЙ ПОДХОД [vintage approach, vintage growth models] — способ построения *производственных функций* с т.н. материализованным (овеществленным) *техническим прогрессом*. В этом случае ведется постадийный учет возраста (разных "поколений") действующих в народном хозяйстве или на предприятии *основных производственных фондов* (по другой терминологии — *капитала*). Для каждой стадии строится своя особая *производственная функция*, учитывающая разную производительность фондов разного возраста. Таким образом, устанавливается зависимость общего объема производства не только от общего объема фондов, но и от их возрастной *структуры*.

СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ [standard deviation, standard error] — понятие теории вероятностей и *математической статистики* (в последней применяется как наиболее распространенная мера *качества* статистических *оценок* и называется **квадратической погрешностью**, *ошибкой*, а также **разбросом**). С.о. случайной величины — мера разброса этой случайной величины вокруг ее среднего значения. Исчисляется как корень квадратный из *дисперсии* этой величины.

СТАТИСТИКА [statistics] — 1. Отрасль науки и практической деятельности по сбору, обработке, анализу и публикации *данных*, характеризующих количественные закономерности жизни общества в неразрывной связи с их качественным содержанием для получения основанных на этих данных выводов; в более широком смысле — наука об изучении (и методах анализа) массовых явлений вообще;

2. См. *Математическая статистика*.

3. Применяемый в англоязычной (и переводной) литературе термин, означающий то же, что статистическая *оценка*. Напр., **выборочные С.** — это величины (оценки), вычисленные по выборочным значениям, взятым из *генеральной совокупности* (см. *Выборка*).

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗ [statistical verification of hypotheses, hypotesis testing] — понятие *математической статистики*, процедура обоснованного сопоставления высказанной *гипотезы* относительно природы или величины неизвестных статистических *параметров* анализируемого явления ("**статистической гипотезы**") с имеющимися в распоряжении исследователя выборочными *данными* (см. *Выборка*).

С.п.г. проводится с помощью статистического *критерия* по общей логической схеме, включающей нахождение конкретного вида *функции* от результатов *наблюдения* (**критической статистики**), на основании которой принимается окончательное *решение*.

Напр., могут рассматриваться гипотезы об общем законе *распределения* исследуемой *случайной величины*, об однородности двух или нескольких обрабатываемых *выборок*, о числовых значениях параметров исследуемой *генеральной совокупности* и др.

Результат проверки может быть либо отрицательным (данные наблюдения противоречат высказанной гипотезе), либо неотрицательным. В первом случае гипотеза ошибочна, во втором ее нельзя считать доказанной: просто она не противоречит имеющимся выборочным данным, однако таким же свойством могут наряду с ней обладать и другие гипотезы.

Для С.п.г. используются разные *критерии*. В частности, когда проверяется согласие между выборочным и гипотетическим *распределениями*, используется **критерий согласия**, напр., т.н. критерий Пирсона "хи-квадрат". См. также *Ошибка*.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ [statistical interdependence] — связь между *переменными*, на которую накладывается воздействие *случайных факторов*. В результате действия такой связи изменения одной переменной приводят к изменениям другой не детерминированно, как при функциональной связи (см. *Функция*), а **статистически**, отражаясь на изменении *математического ожидания* последней. Такие взаимосвязи рассматриваются *регрессионным анализом*. Но может быть и так, что

ни та, ни другая переменная не зависят друг от друга, они равноправны — в таких случаях речь идет о *корреляции*, которая изучается методами *корреляционного анализа*. (Впрочем, см. также примечание к ст. "*Регрессионный анализ*" на с. 305.)

СТАТИСТИЧЕСКИЙ ВЫВОД [statistical inference] — использование выборочной *информации* (см. *Выборка*) для получения некоторого представления о свойствах *генеральной совокупности*.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ (ИЛИ ВЕРОЯТНОСТНЫЙ) ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ЭКОНОМИКИ [probabilistic approach in economics] — учет вероятностного характера *экономической системы* (см. *Вероятностная система*) и, следовательно, принципиальной, неизбежной *неполноты информации*, используемой при принятии экономических *решений*. Это основная тенденция развития экономической науки на современном этапе.

Вероятностный подход противопоставляется наиболее распространенному прежде *детерминированному подходу*. Он меняет отношение к ряду коренных теоретических проблем экономической науки, требуя учитывать подвижность экономических явлений, случайный характер происходящих в экономике *процессов*. Иначе говоря, им признается принципиальная невозможность предвидеть каждое из отклонений в отдельности, однако, с другой стороны, признается возможность с той или иной степенью точности оценить их *вероятность* (урожай в сельском хозяйстве может быть больше, а может быть и меньше ожидаемого; степень перевыполнения заданий может быть различной, не говоря уж о случаях их невыполнения, *спрос* на *товар* может непредвиденно меняться). Отсюда вывод о необходимости обоснованных *резервов* (*запасов* материальных средств, резервов *производственных мощностей* и т.д.), выступающих, в частности, в качестве *стабилизаторов рынка*.

С.п. весьма существенно усложняет формулировку и решение *оптимизационных задач* (обычно применяемые методы имеют детерминированный характер). Утверждается понимание того, что отклонения от точно рассчитанного *оптимального решения (плана)* в реальных условиях неизбежны. Следовательно, возникают математико-экономические и математико-статистические проблемы исследования таких отклонений ("*ошибок*"), изучения *устойчивости решений*.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ [statistical modelling] — способ исследования *процессов поведения вероятностных систем* в условиях, когда неизвестны внутренние взаимодействия в этих *системах*. Он заключается в *машинной имитации* изучаемого процесса, который как бы копируется на вычислительной машине со всеми сопровождающими его случайностями (см. *Стохастическая имитация*); используется главным образом при решении задач *исследования операций*, в *анализе* производственной деятельности.

Один из наиболее распространенных методов С.м. — *метод Монте-Карло*, который применяется для *моделирования* многих экономических *процессов* (в частности, работы складов, что позволяет определять *оптимальные запасы)*, для анализа *систем массового обслуживания* и т.д.

СТАТИЧЕСКАЯ ИМИТАЦИЯ [static simulation] — многократное повторение расчета по *имитационной модели* при различных условиях проведения эксперимента (ср. *Динамическая имитация*).

СТАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ [static model] — экономико-математическая модель, в которой все зависимости отнесены к одному моменту *времени*. Такими моделями могут описываться *статические системы*, но также и *динамические системы* — путем характеристики их *состояния* в заданный момент. См. также *Статический подход к изучению экономики*.

СТАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА [static system] — такая *система*, координаты которой на изучаемом отрезке времени могут рассматриваться как постоянные. Ср. *Динамическая система*.

СТАТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ЭКОНОМИКИ [static approach in economics] — изучение ее *состояния* на данный момент (**статики**), в отличие от *ди-*

намического подхода, при котором экономика исследуется в развитии, в движении. Напр., так изучается отраслевая структура экономики, т.е. взаимосвязи, взаимоотношения составляющих ее отраслей в процессе производства (инструментом такого исследования служит статический *межотраслевой баланс*), размещение производства и других экономических объектов (см. *Пространственный анализ* и *Региональный анализ*) и т.д.

Статической по своему смыслу является и *система национальных счетов*, которая комплексно отражает определенный "временной срез" происходящего в экономике движения как материальных, так и стоимостных *потоков*.

СТАЦИОНАРНАЯ ОПТИМАЛЬНАЯ ТРАЕКТОРИЯ — см. *Магистраль*.

СТАЦИОНАРНАЯ ТОЧКА [stationary point] — *точка*, в которой все *частные производные* первого порядка рассматриваемой *функции* от нескольких *переменных* равны нулю и тем самым *градиент* дифференцируемой *функции* обращается в нуль. Любая экстремальная точка (*экстремум*) стационарная, если она находится внутри *допустимой области*, а не на ее границе. *Седловая точка* — частный случай стационарной. Во всех случаях для установления, является ли С.т. седловой или экстремальной, требуется исследовать значения вторых производных (а иногда и производных более высоких порядков) в данной точке. См. *Гессе матрица*.

СТАЦИОНАРНЫЙ ПОТОК [stationary flow] — см. *Поток требований (заявок)*.

СТАЦИОНАРНЫЙ РЕЖИМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ [stationary mode of system functioning] — 1. Циклические повторения одной и той же последовательности *состояний системы*. 2. В отношении к социально-экономической системе стационарный режим означает ее развитие на собственной основе, в отличие от *экономики переходного периода* (см.)

СТАЦИОНАРНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС [stationary economic process] — экономический *процесс*, характеристики которого остаются неизменными во *времени*. Соответствующие модели называются **стационарными моделями** или **моделями стационарного роста.**

Ср. *Квазистационарный экономический процесс, Магистраль, Нестационарный экономический процесс.*

СТЕНДОВОЕ ЭКСПЕРИМЕНТИРОВАНИЕ (в экономике) [stand experimentation] — направление *экспериментальной экономики* и *экономико-математического моделирования*, развиваемое учеными ЦЭМИ под руководством акад. *В.Л. Макарова*. Основывается на представлении о т.н. **хозяйственной логике**, в которой в качестве элементарных высказываний выступают хозяйственные мероприятия, а в качестве предложений — сочетания этих мероприятий. Реальность и эффективность таких сочетаний для конкретного объекта или класса объектов, их "приживаемость" к действующей *системе* — все это можно выявить, опробуя их с помощью экспериментального компьютерного инструментария, который и называется **стендом** (очевидно, по аналогии с производственным испытательным стендом).

Стенд содержит или должен содержать три части:

банк информационных массивов с развитой системой управления ими;

банк моделей, где каждая модель описана единообразно, стандартизированным образом; банк включает достаточно разнообразный по охвату экономических процессов ряд моделей;

система управления стендом, обладающая широким набором средств для генерации систем моделей, формулировки сценариев и планирования экономических экспериментов, обработки их результатов, корректировки их по ходу выполнения и т.д."[78].

Проведение лабораторных стендовых экспериментов с компьютерными *имитационными моделями* функционирования социально-экономических систем иногда не вполне точно называют **управленческими играми.**

СТЕПЕНИ СВОБОДЫ [degrees of freedom] — 1. В анализе систем *линейных уравнений* — разность между числом независимых

[78] *Макаров В.Л.* О развитии экономико-математического инструментария на современном этапе // Экономика и мат. методы. 1986. № 3. С. 417.

уравнений и числом неизвестных. Если число С.с. равно нулю, то система имеет единственное *решение*.

2. В *математической статистике* — числа, показывающие количество элементов варьирования, которые могут принимать произвольные значения, не изменяющие заданных характеристик. Напр., если дано 7 элементов со средней, равной 5 (т.е. в сумме 35) и мы хотим подобрать другие 7 элементов с той же величиной средней, то произвольно можем взять только 6 элементов, так как 7-й должен вместе с ним дать ту же сумму — 35. Значит, число С.с. здесь равно $7 - 1 = 6$, или в общем случае: $n - 1$. Число С.с. используется при статистической оценке гипотез (установлении согласия между теоретическими и опытными данными).

СТИМУЛЯТОРЫ [stimulators] — см. *Управляющие параметры.*

СТОИМОСТНАЯ МАТРИЦА [input-output matrix in monetary form] — *матрица* нормативных *коэффициентов прямых затрат* в стоимостном выражении (в *межотраслевом балансе*). То же: в некоторых источниках *экономическая матрица.*

СТОИМОСТНЫЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ БАЛАНС [intersectoral balance in monetary form] (**ценностный МОБ; МОБ в денежном выражении**) — *межотраслевой баланс,* коэффициенты которого даны в стоимостных единицах измерения (пример см. в ст. "*Межотраслевой баланс*").

СТОК [sink point] — 1. Термин *теории графов;* то же, что завершающее (конечное) *событие* в *сетевом графике.* См. *Событие, Сетевое планирование и управление.*

2. В сетевой постановке *транспортной задачи* — пункт потребления (в отличие от пункта производства, называемого **источником**).

СТОЛБЕЦ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА [input-output matrix column] (см. табл. к ст. "*Межотраслевой баланс*") — перечень текущих материальных *затрат* данной отрасли по видам *продукции,* полученной для переработки от остальных отраслей, включенных в баланс. С.м.б. записывается в I *квадранте* как *вектор-столбец* материальных затрат отрасли и может рассматриваться как описание соответствующего ***технологического способа.*** Кроме того, в том же столбце, но в III квадранте баланса зафиксированы нематериальные затраты данной отрасли (на оплату труда), а также ее чистый доход, т.е. *прибыль.* В сумме показатели столбца отражают *валовую продукцию* данной отрасли.

СТОЛПЕРА—САМУЭЛЬСОНА ТЕОРЕМА [Stolper—Samuelson theorem] в *анализе* рыночного *равновесия* методом *линейного программирования* — утверждение о том, что повышение *цены* любого *товара* при неизменных остальных *факторах* приводит к повышению цен тех *ресурсов,* которые используются относительно интенсивно в производстве этого товара, и к снижению цен тех ресурсов, которые в его производстве используются менее интенсивно.

Под тем же названием известна также теорема, относящаяся к математическому анализу процессов внешней торговли. Она гласит: при определенных условиях международная торговля снижает реальную *оценку* ограниченного *фактора производства* (ресурса), напр. заработной платой, и как следствие, *протекционизм* ведет к ее повышению.

СТОХАСТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ [stochastic dependence] — зависимость между *случайными величинами,* проявляющаяся в том, что изменение закона *распределения* одной из них происходит под влиянием изменения закона распределения другой.

СТОХАСТИЧЕСКАЯ ИМИТАЦИЯ [stochastic simulation] — вид *машинной имитации,* отличающийся от *детерминированной* тем, что включает в *модель* (в том или ином виде) случайные *возмущения,* отражающие вероятностный характер моделируемой *системы* (см. также *Статистическое моделирование, Стохастическая модель*).

СТОХАСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ [stochastic model] — такая *экономико-математическая модель,* в которой *параметры,* условия функционирования и характеристики *состояния* моделируемого *объекта* представлены *случайными величинами* и связаны стохастическими (т.е. случайными, нерегулярными) зависимостями,

либо исходная *информация* также представлена случайными величинами. Следовательно, характеристики состояния в модели определяются не однозначно, а через законы *распределения* их *вероятностей*. Моделируются, напр., стохастические процессы в *теории массового обслуживания*, в *сетевом планировании и управлении* и в других областях. При построении С.м. применяются методы *корреляционного* и *регрессионного анализов*, другие статистические методы. Другие названия С.м. — **недетерминированная, вероятностная модель** (см. также *Вероятностная система*).

СТОХАСТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ [stochastic regularities] — закономерности, проявляющиеся на больших массивах *случайных событий*.

СТОХАСТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС [stochastic process] — процесс называется **стохастическим**, если он описывается случайными *переменными*, значения которых меняются во времени. Подробнее см. *Случайный процесс*.

СТОХАСТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [stochastic programming] — раздел *математического программирования*, совокупность методов решения *оптимизационных задач* вероятностного характера. Это означает, что либо *параметры ограничений* (условий) задачи, либо параметры *целевой функции*, либо и те и другие являются *случайными величинами* (содержат случайные компоненты). В ст. *"Транспортная задача"*, напр., приведена детерминированная модель. В стохастической постановке та же задача будет более близкой к реальности. Рассмотрим одно условие (заданный объем *спроса)* и допустим, что спрос b_j потребителя j — случайная величина $b_j(w)$, где w — характеристика распределения этой величины. Тогда в одних случаях (при одних ее реализациях) возникает ущерб от неудовлетворенного спроса — **"штраф за дефицит"**, в других, наоборот, потребитель получает излишний груз и, следовательно, тратит дополнительные средства на хранение и перевозку. Все это усложняет решение задачи, т.е. нахождение оптимального варианта прикрепления поставщиков к потребителям.

Вероятностный характер задач планирования часто объясняется *неполнотой информации* об их условиях. Бывает, однако, и так, что сложную детерминированную задачу, для точного решения которой требуется слишком большой объем вычислений, целесообразно привести к вероятностному виду, хотя вся информация известна. Это называется **"стохастическое расширение детерминированной задачи"**. Объем вычислений при этом существенно сокращается. Образно говоря, модель как бы рассматривается издалека: детали исчезают, но зато общая структура задачи становится более ясной, обозримой.

Казалось бы, при решении стохастических задач проще всего находить *средние величины* всех случайных *параметров*, сводить, таким образом, задачу к детерминированной и использовать обычные методы математического программирования. Однако опыт показывает, что такой подход не всегда эффективен: при некоторых реализациях случайных величин задача может не иметь решения.

Не во всех случаях пригодна и т.н. **жесткая постановка** задачи С.п., означающая, что ограничения задачи должны обязательно удовлетворяться при всех реализациях случайных параметров. Впрочем, во многих задачах она и не требуется. Можно ограничиться условием: чтобы соблюдалась некоторая заданная *вероятность* удовлетворения ограничений.

Наиболее успешно решаются **двухэтапные задачи С.п.** Их смысл можно показать на примере планирования производства при неопределенном будущем *спросе* на *продукцию*. Сначала (первый этап) устанавливается предварительный *оптимальный план* (задача выступает как детерминированная, ее решение — *вектор* с детерминированными компонентами). Под этот план проектируется и устанавливается оборудование, ведется технологическая подготовка производства и т.д. На втором этапе план корректируется в соответствии с реальным *спросом*. При этом чем лучше были учтены все статистические характеристики возможного спроса в предварительном плане, тем меньше затрат потребуется на корректировку действительного объема производства.

Если продолжить в дальнейшем такие корректировки на основе учета характеристик случайного спроса, то двухэтапная задача перерастет в **многоэтапную стохастическую задачу управления** (см. *Динамическое программирование, Многошаговые процессы*).

СТРАТЕГИЯ [strategy] (в *исследовании операций*) — способ использования средств и *ресурсов*, направленный на достижение *цели операции*. С. определяется принимаемыми значениями *управляемых переменных*. Для выбора этих значений важно знать также условия "*внешней среды*", т.е. значения неуправляемых переменных. В *многошаговых процессах* сам способ может меняться, в этом случае С. определяет правила принятия дальнейших решений (т.е. выбора *траектории*) на основе получаемой на каждом этапе *информации* о ходе процесса и изменениях среды. Задача исследования операций, как правило, состоит именно в выборе оптимальной из числа альтернативных С. (*альтернатив*) на основе того или иного *критерия*.

В *теории игр* набор правил, формулируемых до *игры*, определяет выбор допустимых стратегий в любой из возможных *ситуаций*. Следовательно, он указывает, что должен делать *игрок* в том или ином случае с начала и до конца игры, предписывает игроку последовательность *ходов*, обусловливаемую складывающейся обстановкой, действиями другого игрока.

В некоторых простых (одноходовых) играх С. отождествляется с ходом игрока. Понятие С. является в теории игр центральным, почему эту дисциплину и называют часто **теорией стратегических игр.**

В теории игр различают **чистые С.** и **смешанные С.** (такие, в которых возможные С. игрока чередуются случайным образом, с какими-то *вероятностями*). **Активная С.** (в *конечной игре*) — такая, которая входит в оптимальную смешанную С. игрока с ненулевой вероятностью (т.е. при всех условиях может использоваться игроком, выбравшим **оптимальную С.**).

СТРАТЕГИЯ БИЗНЕСА (фирмы, предприятия) [business strategy] — "согласованная совокупность *решений*, оказывающих определяющее *воздействие* на деятельность *фирмы* (предприятия) и имеющих долгосрочные и труднообратимые последствия" — (**стратегических решений**). К ним относятся, напр., решения об изменении профиля предприятия, меры его *специализации* и *диверсификации* производства (в частности, в целях предупреждения возможных *рисков*), об изменении структуры собственности (в первую очередь — структуры акционерного *капитала*), выборе постоянных поставщиков *ресурсов* и направлений сбыта *продукции*, а также другие стратегические аспекты функционирования бизнеса (фирмы, предприятия) — в отличие от тактических текущих решений типа найма работников, разовых закупок сырья, реагирования на изменение цен на рынке и т.п. Соответственно выделяются, напр., следующие основные производные понятия: **стратегическая зона хозяйствования** — совокупность *сегментов рынка товаров* или *услуг*, избираемая предприятием (бизнесом), **стратегическая ресурсная зона** — совокупность сегментов рынка *ресурсов* или предоставляемых данному предприятию услуг, избираемая предприятием (бизнесом) в качестве зоны делового интереса для реализации стратегии; **стратегическое планирование** — процесс формирования, корректировки и реализации С.п.; **стратегическое управление** — система *управления* предприятием, основанная на стратегическом планировании, дополненном механизмом согласования текущих решений (тактических и оперативных) со стратегическими, а также механизмом корректировки и контроля за реализацией стратегии[79].

При стратегическом планировании деятельности предприятия (фирмы) применяются *экономико-математические модели*, а также методы статистического *анализа* и *прогнозирования*. Среди последних наибольшее место принадлежит *регрессионному анализу*, анализу *временных рядов*, механизму формирования и статистического анализа *экспертных оценок*. См. *Бизнес-план*.

[79] Стратегии бизнеса: Справочник. М., 1998. С.460.

СТРАХОВАНИЕ [insurance] — процесс, с помощью которого *экономические объекты* и индивидуумы, подвергающиеся однотипному *риску*, отчисляют некоторую часть средств в общий ("страховой") фонд, из которого происходит компенсация ущерба тех его членов, которые терпят потери. Характерные признаки **страхуемого риска**: повторяемость, наличие большого количества единиц, подвергающихся риску, возможность измерения потерь, возможность измерения *вероятности* потерь и т.д. Напр., существуют фонды социального С., С. *инвестиций*, С. малого бизнеса. См. *Актуарные расчеты.*

СТРАХОВОЙ ЗАПАС [safety stock] — *запас ресурсов*, предназначенный для бесперебойного снабжения производства и потребления в случаях уменьшения поставок по сравнению с предусмотренными;

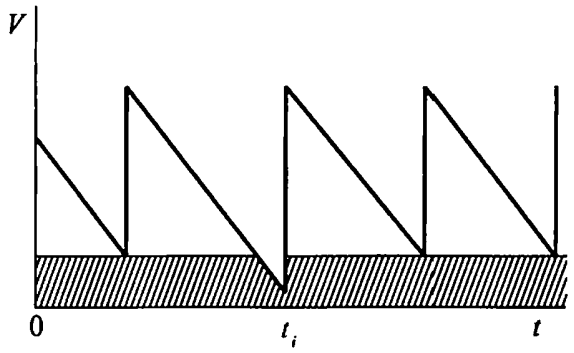


Рис. С.6. Типичный график запаса:

Заштрихованный прямоугольник — страховой запас. Часть его израсходована в точке t_i вследствие задержки поступления очередной партии изделий и затем восстановлена

в моделях *управления запасами* добавляется к уровню спроса, обусловленного нормальным ходом производства. Размер С.з. определяется путем оптимизационного расчета. Типичный график С.з. фирмы (напр., одного из комплектующих изделий на сборочном производстве). см. на рис. С.6. (См. также *Резервы.*)

СТРОКА МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА [input-output matrix row] (см. табл. к ст. "*Межотраслевой баланс*") — данные о распределении годового объема *продукции* каждой отрасли материального производства по отраслям—потребителям этой продукции, а также вне сферы материального производства, т.е. для целей *конечного потребления.*

СТРУКТУРА ПОТРЕБЛЕНИЯ [consumption structure] — *вектор* количества потребительских *благ* ($q_1, q_2, ..., q_n$), приходящихся на одного потребителя за единицу времени (год). В экономико-математических расчетах учитывается, что разные группы населения отличаются своими С.п., образуя определенные *типы потребления.* Данные, характеризующие С.п., используются в *планировании* и *прогнозировании*, при составлении моделей *анализа спроса и потребления.*

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ [system structure] — организация связей и отношений между *подсистемами* и *элементами системы*, а также собственно состав этих подсистем и элементов, каждому из которых обычно соответствует определенная функция. Различаются структуры **одноуровневые и многоуровневые.** *Экономические системы* характеризуются, как правило, многоуровневой *иерархической структурой*; им свойственна также **полиструктурность**, т.е. взаимопереплетение разнокачественных подсистем, образующих несколько связанных между собой иерархических структур (производственно-технологических, территориальных, институционных, социальных и др.). Различают также системы с **постоянной и переменной** структурами, причем структура экономической системы обычно относится ко второму виду: она подвижна, формируется применительно к условиям *функционирования системы.*

При анализе экономических систем исследуются первичные **структурные единицы** (напр., предприятия и объединения являются первичными единицами структуры народного хозяйства страны) и структурные подразделения разного уровня (напр., первое и второе подразделения общественного производства, группы *А* и *Б* в промышленности, а также секторы экономики, отрасли, регионы).

Свойства С.с. во многом определяют *поведение* системы. Для *управления* экономической системой, в частности, важно правильное построение ее *организационной структуры* (**оргструктуры**).

Главной характеристикой качества структуры любой экономической системы является сбалансированность, пропорциональность (см. *Балансовая модель, Балансовый метод, Равновесие*). Количественно структура системы оценивается соотношением объемов ее частей (*подсистем*) или их удельных *весов* (см. также *Организационная структура, Структурные сдвиги в экономике*).

СТРУКТУРИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМЫ [problem structurization] — см. *Системный анализ, Слабоструктурированная проблема.*

СТРУКТУРИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ [system structurization] — этап *системного анализа,* смысл которого (этапа) состоит в том, что вся совокупность *объектов* и *процессов*, имеющих отношение к поставленной *цели*, прежде всего разделяется на собственно изучаемую *систему* и внешнюю среду (см. *Выделение системы)*, затем выделяются отдельные составные части — как *подсистемы* и *элементы* изучаемой системы, а возможные внешние *воздействия* представляются в виде совокупности элементарных воздействий.

СТРУКТУРНАЯ ЕДИНИЦА [structural unit] — см. *Структура системы, Элемент системы.*

СТРУКТУРНАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ [structural heterogeneity] — см. *Агрегирование.*

СТРУКТУРНАЯ ФОРМА МОДЕЛИ [structural form of a model] — такая форма представления *эконометрической модели*, в которой в виде *уравнений* и тождеств записаны закономерные и случайные (стохастические) соотношения между текущими и лаговыми *переменными модели,* отражающими наблюдаемые исследователем экономические явления и процессы, а также другие ограничения модели и стохастические компоненты (см. *Помехи*). Коэффициенты уравнений при этом называются **структурными коэффициентами**. С.ф. для решения модели обычно преобразуется в *приведенную форму модели.*

СТРУКТУРНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ СХЕМА [~structural graph] — графический способ описания процессов движения и преобразования *информации* в системе *управления*. Применяется при проектировании *АСУ* в целях уточнения потоков информации, устранения их дублирования и т.п. (см. также *Блок-схема*).

СТРУКТУРНЫЕ МОДЕЛИ [structural models] — один из основных типов *экономико-математических моделей* (при их *классификации* по способам выражения соотношений между внешними условиями, внутренними *параметрами* и искомыми характеристиками) наряду с *функциональными моделями*. С.м. отражает *структуру системы*, подлежащей исследованию, ее внутренние параметры, характеристики внешних *возмущений.*

СТРУКТУРНЫЕ МОДЕЛИ СПРОСА И ПОТРЕБЛЕНИЯ [structural (balance) models of demand and consumption] — один из основных видов *экономико-математических моделей*, применяемых при *планировании* и *прогнозировании потребления* (см. также *Конструктивные модели спроса и потребления*). То же: *балансовые модели спроса и потребления.* Они основаны на выявлении групп потребителей, объединенных сходным потреблением предпочтительных для них товаров и услуг — *типом потребления.* **"Группообразующие" признаки** определяются из статистических *данных* двумя способами. Первый способ — группировка семей по уровню общего **дохода** или по уровню дохода в расчете на одного члена семьи (ясно, что структуры потребления семьи из двух человек и семьи из шести человек при равной зарплате будут различными). Разные по составу семьи тоже представляют разные требования к количеству и характеру приобретаемых ***товаров*** и ***услуг***. Наконец, учитываются различия в потреблении, основанные на социальных, национальных и других ***факторах***. Имеются математические методы, позволяющие выявить оптимальное (не слишком дробное, но и не слишком укрупненное) разделение людей на социально-демографические группы, примерно сходные по параметрам потребления. Второй способ — группировка семей по характеру их покупок и пользования услугами. В одну группу здесь также попадают семьи, примерно сходные по структуре и параметрам потребления.

СТРУКТУРНЫЕ СДВИГИ В ЭКОНОМИКЕ [structural changes in national economy] — изменения в структуре *экономической системы* (см. *Структура системы*) под воздействием различных экономических и внеэкономических *факторов*, процессов *управления экономической системой*. Измеряются с помощью таких характеристик, как соотношение *темпов* роста и прироста экономических *показателей* отдельных структурных подразделений (отраслей, секторов и т.д.), изменения в процентных удельных *весах* или в долях этих подразделений в общем объеме общественного производства. **Прогрессивными** структурными сдвигами следует считать те, которые приводят в конечном счете к повышению долгосрочной *эффективности экономической системы*.

Задачи оценки структурных сдвигов можно разделить на два типа: **частные** и **общие**. В частных измеряются абсолютные приросты или темпы роста удельного веса, доли отдельных изучаемых структурных подразделений в структуре системы. В общих задачах дается сводная количественная характеристика структурных сдвигов в целом. См. *Трансформационные эффекты*.

СТРУКТУРНЫЙ РАЗДЕЛ АСУ [structural division of automated control system] — часть *АСУ*, решающая задачи управления в определенной области деятельности *экономической системы* (в области производства продукции, материально-технического снабжения, научно-исследовательских и конструкторских работ, капитального строительства и т.д.). С.р. АСУ в основном соответствует административному подразделению органа управления. По содержанию работы в каждом структурном разделе можно выделить функции планирования, отчетности и учета, оперативного управления и др. В совокупности их можно рассматривать как функциональные подсистемы АСУ.

СТЭКЕЛЬБЕРГА МОДЕЛЬ [Stackelberg's model] — модель *дуополии*, в которой учитывается возможная вероятная реакция конкурентов на принимаемые решения об объеме *выпуска*, причем одна или обе *фирмы* считают, что конкурент будет вести себя как дуополист Курно (см. *Курно модель*). Если, напр., фирма А предполагает, что конкурент будет реагировать соответственно *кривой реакции* Курно, то результаты для обеих фирм будут зависеть от *поведения* фирмы В. Тогда А получит большую *прибыль*, а В — меньшую, чем они получили бы при равновесии Курно. Но если и фирма В будет действовать согласно кривой реакции Стэкельберга, т.е. если каждая фирма неправильно предположит, что ее конкурент использует допущение Курно, то получаем **равновесие Стэкельберга.** В этом случае обе фирмы получат меньшую прибыль, чем при **равновесии Курно**.

СУБОПТИМАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ [suboptimal solution] — *решение*, оптимальное по одной из частичных *целевых функций* (в модели *векторной оптимизации*).

СУБОПТИМИЗАЦИЯ [suboptimization] — см. *Векторная оптимизация*.

СУБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ [subject of control] — управляющая подсистема в системе управления. (См. *Игрок, Лицо, принимающее решения, Объект управления, Управление экономической системой*).

СУММА [sum]. Предположим, что суммируется последовательность однородных величин a_i, перенумерованных с помощью индекса i, пробегающего значения от A до B ($B > A$). Тогда вместо того, чтобы писать $a_A + a_{A+1} + \ldots + B$, используют знак Σ, напр.: $\sum_{i=1}^{B} a_i$. Можно применять двойные, тройные и т. д. С. Напр., $\sum_{i=0}^{\infty}\sum_{j=0}^{\infty} a_i b_j$ означает то же самое, что и следующее громоздкое выражение

$$a_0(b_0 + b_1 + \ldots) + a_1(b_0 + b_1 + \ldots) + a_2(b_0 + b_1 + \ldots) + \ldots$$

Под знаком Σ часто записывают ограничения, налагаемые на допустимую область изменения *индекса*. Напр., $\sum_{A<i}$ означает, что суммируются все величины a_i, для которых индекс больше заданного номера A; выражение

$\sum_{i<j} a_i b_j$ означает, что на сам индекс i никаких ограничений не наложено, но индекс j всегда должен быть больше индекса i, в пару с которым он входит.

Если ограничения на область изменения индекса ясны по смыслу задачи, то часто они не оговариваются: напр., $\sum a_i$.

СУЩЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ [salient parameters] — *параметры*, отобранные в процессе *анализа* моделируемого *объекта* как необходимые и достаточные для его характеристики с учетом *цели* моделирования (исследования). Напр., для характеристики предприятий в *отраслевой модели* текущего планирования могут оказаться существенными следующие параметры: *производственная мощность*, рентабельность *выпуска* изделий, обеспеченность *запасами* сырья.

См. *Параметры модели, Оценки параметров модели, Спецификация модели.*

СУЩЕСТВЕННЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ [salient variables] — *элементы экономико-математической модели*, значения которых (*показатели*, называемые *координатами системы*) служат характеристикой моделируемой *системы*. Поскольку число показателей может быть бесконечно, приходится отбирать главные, без которых модель теряет смысл: их и называют существенными. Остальные переменные при этом как бы не принимаются во внимание, однако они "несущественны" не вообще, а лишь для данной задачи. (См. *Спецификация модели.*)

СХОДИМОСТЬ АЛГОРИТМА [convergence of algorithm] — способность *алгоритма* приводить к *результату* за конечное число *шагов*. **Скорость С.а.** — один из важных *показателей* качества *экономико-математических моделей*, предназначенных для *решения задач* на ЭВМ; обычно она оценивается количеством *итераций*, необходимых для получения искомого решения.

СЦЕНАРИЙ [scenario] в *прогнозировании* — преимущественно качественное описание возможных вариантов развития исследуемого *объекта* при различных сочетаниях определенных (заранее выделенных) условий. Метод С. не предназначен для "предсказания" будущего, он должен в развернутой форме лишь показать возможные варианты развития событий (для их дальнейшего анализа) и выбора наиболее реальных, благоприятных и т.п.

СЭВИДЖА КРИТЕРИЙ [Savage criterion] — см. *Минимакс.*

Т

ТАКСОНОМИЯ [taxonomy] — теория и результат *классификации* и систематизации *сложных систем*, обычно *иерархической структуры*. Выделенные для исследования *элементы* и группы *объектов*, *подсистемы* называются **таксонами**. Иногда термин "Т." отождествляется с близким к нему термином *"кластер-анализ"*.

ТАНГЕНЦИАЛЬНОЕ РАВНОВЕСИЕ [tangency equilibrium] — "долгосрочное *равновесие* в условиях *монополистической конкуренции*, при котором *кривая спроса* каждой из фирм является касательной к ее кривой средних *издержек*"[80].

Т.р. отражает ситуацию, когда вхождение новых *фирм* в отрасль приводит к сокращению *прибылей* и старых, и новых фирм до нуля, т.е. *цена* становится равной величине *средних издержек*. При таком "равновесии по касательной" приток новых фирм в отрасль прекращается.

ТАНЗИ—ОЛИВЬЕРА ЭФФЕКТ — см. *Налоги.*

ТЕЗАУРУС [thesaurus] — свод знаков, терминов, *кодов* и отношений между ними, которые используются в процессе обмена сведениями, *сообщениями*. Чтобы содержание сообщения было понятно, оно должно содержать *элементы*, соответствующие Т. Напр., если в сообщении есть какой-то термин, то в памяти получателя должно быть понятие, составляющее его смысловое значение (см. *Информация, Семантический аспект инфор-*

[80] *Фишер С. и др.* Экономика. — М., 1993. С. 779.

мации). Конкретные Т., применяемые в разных *информационных системах*, отличаются способом отбора терминов, перечнем указываемых отношений между ними, способами задания этих отношений (синонимические ассоциативные связи, иерархические соотношения).

Т. систем экономического *управления* чрезвычайно широк. Но в рамках каждой конкретной функции управления, для каждого конкретного звена существуют весьма ограниченные комплексы понятий, которые составляют "узкие Т." — **словари**. Они позволяют строить экономические сообщения кратко и четко, а главное, вводить их в ЭВМ для переработки. В АСУ такие словари подразделяются на две части — **функциональную** и **информационную**. В первой содержатся характеристики задач, операций и работ по управлению: указываются коды, обозначающие (напр., для *экономической задачи*), в какую функцию управления она входит, с какими другими задачами связана периодичность решения. Во второй части словаря характеризуются типы *документов*, используемые *показатели* и т.п. Для различных видов АСУ и отдельных *подсистем* создаются типовые **эталонные** Т., которые уточняются с учетом индивидуальных особенностей данной системы.

ТЕМПЫ РОСТА [growth rate] — относительная скорость изменения уровня *временного ряда* в единицу *времени*. В статистике применяются следующие *показатели* (в литературе приняты обозначения уровней временных рядов либо с *индексом* — y_t, либо со скобками — $y(t)$ или $y(t-2)$ и т. д.).

Абсолютный прирост — разность двух уровней временного ряда, один из которых (исследуемый) рассматривается как *текущий*, другой (с которым он сравнивается) как *базисный*. Если сравнивают каждый текущий уровень (y_t или $y(t)$) с непосредственно ему предшествующим (y_{t-1}) или $y(t-1)$), то получают **цепные** абсолютные приросты. Если сравнивают уровень y_t с начальным уровнем ряда (y_0) или иным уровнем, принятым за базу сравнения (y_i), то получают **базисные** абсолютные приросты. Приросты выражаются либо в абсолютных величинах, либо в процентах, в единицах.

Темп прироста (в других терминах — темп роста) — отношение прироста исследуемого показателя к соответствующему уровню временного ряда, принятому за базу сравнения:

$$T_{\text{пр}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}},$$

в случае, когда ведется сравнение с предшествующим периодом, или

$$T_{\text{пр}} = \frac{y_n - y_1}{y_1},$$

когда сравнивается конечный член ряда в n периодов (лет) с начальным.

Темп роста (в других терминах — рост или индекс роста) — отношение одного уровня временного ряда к другому, взятому за базу сравнения; выражается в процентах либо в коэффициентах роста. Средний Т. роста за n периодов (лет) исчисляется по формуле:

$$T_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}.$$

Приведенные формулы применяются в статистике и потому носят **дискретный характер.** В случае же *моделей* с непрерывным временем темп роста может быть вычислен по формуле:

$$T_p = \frac{1}{y} \times \frac{dy}{dt},$$

где y — переменная величина исследуемого показателя.

Если темп прироста ($T_{\text{пр}}$) обозначить через α и принять, что он неизменен во времени, то динамика показателя $y(t)$ может быть описана как $y_t = y_0 (1+\alpha)^t$.

На практике используются таблицы расчета темпов, не требующие сложных вычислений.

ТЕНЕВЫЕ ЦЕНЫ [shadow prices] — промежуточные *цены*, возникающие в процессе оптимизационных расчетов методом *линейного программирования* и некоторыми другими *экономико-математическими методами*. В плановой экономике предлагались в качестве своего рода заменителя *рыночных цен*, формируемых на основе соотношения *спроса* и *предложения* (таковы были *объективно обусловленные (оптимальные) оценки*

Л.В. Канторовича или *дифференциальные затраты В.В. Новожилова)*. Термин "Т.ц." употребляется и применительно к рыночной экономике — там, где нет условий для формирования собственно рыночных цен: напр., в отраслях здравоохранения или образования, при использовании метода *"затраты — выгоды"*.

См. также *Множители Лагранжа, Гамильтониан, Предельная норма замещения, Предельная норма трансформации, Предельные издержки.*

ТЕОРИЯ АВТОМАТОВ [automata theory] — раздел теоретической *кибернетики*, который изучает математические *модели* (называемые **автоматами** или **машинами**) реальных или возможных устройств, перерабатывающих *дискретную информацию* дискретными же тактами. Основными понятиями этой теории являются **абстрактный автомат** и **композиция автоматов**. Абстрактный автомат — модель, представляющая устройство, которое преобразует информацию в виде *"черного ящика"*, имеющего *входы* и *выходы* и некоторое множество внутренних состояний. Когда на входы подается *сигнал*, то в зависимости от него и текущего *состояния* автомат переходит в следующее состояние и выдает сигналы на свои выходы. Это — один **такт** действия автомата. Затем подается следующий сигнал, наступает следующий такт и т.д. Изменение сигналов на входе меняет состояния автомата и его выходные сигналы, т.е. происходят элементарные преобразования поступающей в виде сигналов информации. Композиция автоматов показывает, каким образом из элементарных устройств может быть построено другое, более сложное.

Т.а. позволяет не только конструировать разнообразные вычислительные машины (для чего, собственно, и была создана), но и изучать проблемы математической логики, разработки *алгоритмов*, программирования для компьютеров.

ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ [theory of algorithms] — раздел математики, изучающий общие свойства *алгоритмов*. Проблема построения алгоритма с теми или иными свойствами называется **алгоритмической** проблемой, ее неразрешимость означает отсутствие соответствующего алгоритма; если алгоритм вычисления *функции* существует, она называется **вычислимой**. Т.а. тесно связана с *теорией автоматов*, образует теоретическую основу для разработки алгоритмических языков, обосновывает принципы выработки наиболее эффективных алгоритмов для программирования и решения задач на ЭВМ.

ТЕОРИЯ ВСЕОБЩЕГО БЛАГОСОСТОЯНИЯ [welfare economics] — См. *Экономика благосостояния.*

ТЕОРИЯ ГРАФОВ [graph theory] — математическая теория, содержание которой формулируется двояко в зависимости от трактовки ее исходного понятия *граф*: теоретико-множественной или геометрической. В первом случае предметом теории являются графы как некие объекты, определяемые двумя *множествами* — **множеством элементов** и **множеством бинарных отношений** между ними. Во втором случае — свойства геометрических схем (графов), образованных множеством точек и соединяющих их линий (подробнее см. в ст. *"Граф"*).

В обоих случаях главное понятие теории — граф, изучаемый как абстракция, независимо от его содержания. Напр., карта Московской кольцевой дороги и подходящих к ней радиальных магистралей — это точно такой же по своей природе граф, как диаграмма, с помощью которой изучаются потоки зрителей, выходящих из цирка после представления. С графами приходится иметь дело на каждом шагу: схемы, диаграммы, карты дорог, линии связи, фигуры, даже структуры химических соединений — все это наглядные примеры графов. Т.г. изучает качественные и количественные связи и соотношения между элементами графов с разных точек зрения (структурной, информационной и т.д.). Напр., выясняется **связность** графа, т.е. возможность попасть из любой его *вершины* в любую другую; формируются правила расчленения графов на части (подграфы) и, наоборот, композиции (**"сшивания"**) графов в более крупные, в том числе *синтез* графов с заданными свойствами. Исследование графов

ведется *комбинаторными методами* математики.

Обнаруженные соотношения, закономерности находят применение в самых различных областях экономики. С их помощью можно решать задачи по построению наилучшего плана перевозок *продукции* от поставщика к потребителям, вырабатывать маршруты различных перевозок, рассчитывать наилучшее распределение рабочих по машинам на производстве и т.д. На Т.г. основаны, в частности, *сетевые методы планирования и управления*, использование в различных разделах *экономико-математических методов* таких средств, как *дерево целей, дерево решений*.

ТЕОРИЯ ГРУППОВОГО ВЫБОРА [group choice theory] — научная дисциплина (иногда ее относят к *теории решений*, иногда рассматривают как самостоятельный раздел комплекса *экономико-математических методов*, иногда выводят за пределы этого комплекса), исследующая *решения*, принимаемые группами лиц, коллективами с учетом их интересов (*предпочтений*). Исследуются математические закономерности формирования таких решений (напр., **правило большинства, принцип "диктатора"**, *оптимальность по Парето, Нэша принцип устойчивости*, расстановка *приоритетов*), а также их *результатов*. Одно из известных положений теории — *Эрроу парадокс*, показавший трудности трансформации индивидуальных решений в общий групповой (коллективный) *выбор*. Иногда применяется другой термин — *теория социального выбора* [social choice theory].

ТЕОРИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА В ПОТРЕБЛЕНИИ [life cycle consumption theory] — концепция, разработанная лауреатом Нобелевской премии *Ф. Модильяни*, содержание которой сводится к тому, что *потребление* семьи зависит не столько от текущего *дохода*, сколько от суммарных доходов за период, равный длине **жизненного цикла** этой семьи. Это объясняет ряд отклонений эмпирических *данных* от общих закономерностей, вскрытых *анализом спроса и потребления* (напр., надеясь на будущий рост доходов, семья может себе позволить более высокий уровень жизни, беря деньги в долг, а молодежь расходует больше денег, чем сумма стипендии или зарплаты, поскольку пользуется помощью родителей).

ТЕОРИЯ ИГР [game theory] — раздел современной математики, изучающий математические *модели* принятия *решений* в т. н. **конфликтных ситуациях** (т.е. ситуациях, при которых интересы участников либо противоположны и тогда эти модели называются *антагонистическими играми*; либо не совпадают, хотя и не противоположны, и тогда речь идет об *"играх с непротивоположными интересами"*). Основоположники теории *Дж. фон Нейман* и *О. Моргенштерн* попытались математически описать характерные для рыночной экономики явления *конкуренции* как некую *"игру"*. В наиболее простом случае речь идет о противоборстве только двух противников, напр., двух конкурентов, борющихся за рынок сбыта (о *дуополии*). В более сложных случаях в игре участвуют многие, причем они могут вступать между собой в постоянные или временные *коалиции*, союзы. Игра двух лиц называется парной; когда в ней участвуют *n* игроков, это **"игра *n* лиц"**, в случае образования коалиций игра называется **"коалиционной"**.

Суть игры в том, что каждый из участников принимает такие решения (т.е. выбирает *стратегию* действий), которые, как он полагает, обеспечивают ему наибольший *выигрыш* или наименьший проигрыш, причем этому участнику игры ясно, что результат зависит не только от него, но и от действий партнера (или партнеров), иными словами, он принимает решения в условиях *неопределенности*. Эти решения отражаются в таблице, которая называется *матрицей игры*, или *платежной матрицей*.

Одной из задач Т.и. является выяснение того, возможно ли (и если возможно, то при каких условиях) некоторое *равновесие* (компромисс), в наибольшей степени устраивающее всех участников. При этом часто обнаруживается такая точка (*"седловая точка"*), в которой достигается подобное равновесие.

Принципиальным достоинством Т.и. считают то, что она расширяет общепринятое понятие *оптимальности*, включая в него такие важные элементы, как, напр.,

компромиссное решение, устраивающее разные стороны в подобном споре (игре). На практике же игровые подходы используются отечественными экономистами при разработке *моделей*, в которых учитываются интересы различных звеньев экономики. Кроме того, математические приемы Т.и. могут применяться для решения многочисленных практических *экономических задач* на промышленных предприятиях. Напр., для выбора оптимальных решений в области повышения качества продукции или определения запасов. "Противоборство" здесь происходит в первом случае между стремлением выпустить больше *продукции* (затратить на нее, в расчете на единицу, меньше труда) и сделать ее лучше, т.е. затратить больше труда; во втором случае — между желанием запасти *ресурсов* побольше, чтобы быть застрахованным от случайностей, и запасти поменьше, чтобы не замораживать средства.

Следует отметить, что подобные задачи решаются и другими экономико-математическими способами. И это не случайно. Многие задачи Т.и. могут быть сведены, напр., к задачам *линейного программирования*, и наоборот.

Классификация игр пока не может считаться разработанной. Перечень видов игр, рассматриваемых в словаре, см. в ст. "*Игра*". См. также *Выигрыш, Гурвица критерий, Дерево игры, Игрок, Коалиция, Максимакс, Максимин, Матрица выигрышей, Матрица игры, Минимакс, Платежная матрица, Платежная функция, Побочный платеж, Решение игры, Сэвиджа критерий, Седловая точка игры, Смешанная стратегия, Стратегия, Характеристическая функция, Ход, Цена игры, Чистая стратегия, Ядро игры.*

ТЕОРИЯ ИЕРАРХИЧЕСКИХ СИСТЕМ [hierarchical systems theory] — математическая теория, исследующая совместное *поведение элементов* многоуровневой *иерархической структуры*. Рассматривает "цепочки" из многих звеньев, где на каждом уровне имеется только один *элемент* — *"начальник"* по отношению к элементам нижнего уровня, но "подчиненный" по отношению к верхним уровням. Каждый элемент имеет свои формализованные *критерии*, связанные с его местом в *структуре* и его интересами, причем *выбор* возможных действий, ограниченный некоторым числом заданных *альтернатив*, определяется "управляющей" *информацией* сверху и информацией, поступающей от следующих звеньев снизу.

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ [information theory] (**или математическая теория связи**) — раздел *кибернетики*, исследующий процессы хранения, преобразования и передачи *информации*; это основная часть кибернетики, поэтому последнюю тоже иногда называют "теорией информации".

Границы Т.и. пока нечетко определены. Одни авторы относят к ней чисто прикладные проблемы *кодирования* и декодирования информации, определения пропускной способности *каналов* информации и т.п., другие расширяют понятие Т.и. так, что в нее оказываются включенными даже вся математическая статистика и, более того, вся лингвистика, поскольку она является наукой, изучающей основной способ передачи информации в человеческом обществе — язык.

При любых трактовках Т.и. изучает информационные процессы как вероятностные, широко используя методы *математической статистики*. Среди фундаментальных понятий этой теории — понятия *энтропии*, **количества информации, информационного шума** (см. *Помехи*). Подробнее см. в ст. "*Информация*".

ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ [theory of waiting lines, queueing theory] — раздел *исследования операций*, который рассматривает разнообразные *процессы* в экономике, а также в телефонной связи, здравоохранении и других областях, как процессы обслуживания, т.е. удовлетворения каких-то запросов, заказов (напр., обслуживание кораблей в порту — их разгрузка и погрузка, обслуживание токарей в инструментальной кладовой цеха — выдача им резцов, обслуживание клиентов в прачечной — стирка белья и т.д.). При всем разнообразии эти процессы имеют общие черты: *требования* на обслуживание нерегулярно (случайно) поступают в *канал обслуживания* (место у причала, окно в раздаточной) и в зависимости от его занятости, продолжительности обслужи-

вания и других факторов образуют *очередь требований.* Т.м.о. изучает статистические закономерности поступления требований и на этой основе вырабатывает *решения*, т.е. такие характеристики, при которых затраты времени на ожидание в очереди, с одной стороны, и на простой каналов обслуживания — с другой, были бы наименьшими. Всю систему производства и потребления товаров можно трактовать как систему массового обслуживания, где встречаются люди (клиенты) и товары. Некоторые ученые делают из этого весьма широкие выводы. Они склонны рассматривать сумму потерь времени на ожидание в очередях и на простои каналов обслуживания (хранение товаров на складах) как меру *эффективности* изучаемой *экономической системы*: чем меньше потери, тем выше эффективность.

Следует сказать и о терминах "Т.м.о." и "**теория очередей**". Во многих работах они трактуются как равнозначные, в других — теория очередей рассматривается лишь как раздел Т.м.о., поскольку последней изучаются системы не только с очередями, но и с **отказами** (напр., когда телефонная станция занята, очередь абонентов не образуется), а также некоторые иные.

См. также *Блок обслуживания, Время обслуживания, Время ожидания обслуживания, Входящий поток, Дисциплина обслуживания, Задачи массового обслуживания, Заявка, Канал обслуживания, Механизм обслуживания, Многоканальная система массового обслуживания, Многофазная система массового обслуживания, Поток требований (заявок), Пункт обслуживания.*

ТЕОРИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ ЭКОНОМИКИ [optimal functioning theory for a socialist economy] — теоретическое обоснование *системы оптимального функционирования экономики (СОФЭ)*, которая на протяжении ряда лет разрабатывалась советскими экономистами-математиками в качестве возможного варианта будущего *социально-экономического механизма* страны. Оценивая ее, следует учитывать, что основные работы в этом направлении велись в условиях, когда в экономической науке господствовали догматические представления, поддерживавшие сталинистскую модель социализма, сложившуюся в стране. Неудивительно, что идеи СОФЭ подвергались жестокой критике со стороны ряда центральных изданий, партийных и хозяйственных руководителей. Сторонников СОФЭ обвиняли в "антимарксизме" за творческий подход к марксовой теории трудовой стоимости, которая догматиками была низведена до обоснования полностью опорочившей себя концепции планового *затратного ценообразования*, за стремление к учету *ограниченности ресурсов* при принятии экономических решений (что было давно уже азбучной истиной на Западе), за требование стоимостной *оценки* считавшихся "бесплатными" природных *ресурсов* и развития "горизонтальных" товарно-денежных (т.е. фактически рыночных) взаимоотношений между предприятиями и т.д.

Между тем в течение 70—80-х гг. *экономико-математические исследования* в стране велись под влиянием концепции СОФЭ, которая сыграла выдающуюся роль в их развитии.

Как видно из названия теории, особое значение в ее разработке придавалось **принципу оптимальности.** Он требует последовательно учитывать объективные *цели* общества и реальные средства их достижения всегда, когда приходится принимать любое экономическое *решение*, на любом уровне *управления* народным хозяйством. Поэтому режим *оптимального функционирования народного хозяйства* рассматривался представителями этого направления как такой, при котором достигается наилучшее (оптимальное) использование всех ресурсов общества (природных, трудовых, производственных и т.д.) для достижения объективных целей этого общества.

Многие основные положения теории СОФЭ, которые с порога подвергались критике, постепенно принимались и становились общепринятыми. Это способствовало очень быстрому (по историческим меркам) восприятию и распространению идей современной экономической мысли в России после начала кардинальных рыночных реформ.

Анализ социально-экономических аспектов СОФЭ показал неправомер-

ность прямого отождествления оптимизационных категорий с, казалось бы, соответствующими им явлениями экономической действительности (*оптимальных оценок* продукции — с *ценами*, действующими в хозяйственной практике, *оценок трудовых ресурсов* — со ставками *заработной платы*, оценок воспроизводимых капитальных ресурсов — с платой за фонды, оценок природных ресурсов — с рентными платежами). Дело в том, что подобные хозяйственные категории по необходимости выполняют не только функции *соизмерения затрат и результатов*, но и несут социальные нагрузки, а также, что важнее, являются исторически преходящими, т.е. могут появляться, исчезать или изменять свою роль в процессе развития производственных отношений.

В рамках теории СОФЭ сложилась концепция *программно-целевого планирования и управления*. Особое внимание уделялось (и, по-видимому, эта тенденция будет усиливаться в экономических исследованиях) *статистическому* (*или вероятностному*) *подходу* к изучению экономических явлений.

В известном смысле итоги многолетних исследований в этой области подвело получившее широкий общественный резонанс десятитомное издание — серия коллективных монографий "Вопросы оптимального планирования и управления экономикой", выпущенная ЦЭМИ и издательством "Наука" в 1983—1986 гг. В ней были сформулированы и направления дальнейших исследований, нерешенные задачи.

В разработку теории СОФЭ внесли большой вклад советские экономисты и математики — лауреаты Ленинской премии академики *Л.В. Канторович* и *В.С. Немчинов* и профессор *В.В. Новожилов*, а также академики *А.Г. Аганбегян*, *А.Г. Гранберг*, *Н.Я. Петраков*, *Н.П. Федоренко*, *С.С. Шаталин*, доктора наук В.А. Волконский, А.И. Каценелинбойген, В.Ф. Пугачев, Ю.В. Сухотин и многие другие. К сказанному надо добавить, что Л.В. Канторович — пока единственный из отечественных экономистов, кто был удостоен Нобелевской премии по экономике.

Нельзя не признать, впрочем, что переход к рыночной экономике, подтвердив практическую значимость одних положений теории СОФЭ, отрицает другие, имевшие целью усовершенствование отжившей системы централизованного планирования. Тем не менее СОФЭ занимает достойное место в истории отечественной экономической мысли.

ТЕОРИЯ ОЧЕРЕДЕЙ [queueing theory] — см. *Теория массового обслуживания.*

ТЕОРИЯ ПАРИТЕТОВ ПОКУПАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ [purchasing power parity theory]— см. *Паритет покупательной способности, ППС.*

ТЕОРИЯ РАВНОМЕРНОГО ПРОПОРЦИОНАЛЬНОГО РОСТА ЭКОНОМИКИ [Von Neumann theory of equilibrium growth] — см. *Неймана модель.*

ТЕОРИЯ РАСПИСАНИЙ [scheduling theory] — научная дисциплина, посвященная разработке методов *оптимизации оперативно-календарного планирования.*

Задачи Т.р. — один из видов задач *исследования операций*, объединяемых в классе *задач упорядочения*. Они состоят в определении оптимальной очередности обработки изделий на различных станках или других рабочих местах, составлении программы-диспетчера для управления работой ЭВМ в мультипрограммном режиме и т.п.

Для решения задач используется ряд методов *линейного программирования, дискретного программирования, методы ветвей и границ, сетевого планирования и управления.* В последнее время особое развитие принимают приближенные методы решения, резко сокращающие перебор вариантов (*метод Монте-Карло*).

Сложность таких задач можно проиллюстрировать примером: требуется спланировать изготовление четырех изделий, каждое из которых проходит обработку на каждом из пяти станков. Существует $(4!)^5$ или почти 7962 тыс. различных вариантов обработки (последовательностей); некоторые из них к тому же надо как-то отсеять, поскольку определенные операции следует выполнять в заданном порядке. На практике, разумеется, задачи еще сложнее.

Проще других решаются т. н. задачи одного станка: поиск наилучшей после-

довательности обработки на нем некоторого *множества* деталей (наилучшей с точки зрения минимума затрат на пролеживание деталей до и после обработки, минимума времени задержки в выдаче деталей по сравнению с установленным сроком, минимального объема незавершенного производства и т.п.).

Существует также ряд моделей планирования работы производственного участка (методическую основу для них дает **модель Джонсона** для *n* деталей и двух станков, но она представляет лишь теоретический интерес и малоприменима на практике). Наконец, Т.р. содержит методы составления календарных планов работы предприятий. Обычно задача ставится таким образом: составить план изготовления всех изделий, в котором не нарушались бы технологические ограничения, ограничения по мощности оборудования, а также сроки запуска и выпуска продукции.

См. также *Задача о коммивояжере, Оперативно-календарное планирование.*

ТЕОРИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ [resource allocation theory] — см. *Распределение ресурсов.*

ТЕОРИЯ РЕШЕНИЙ [decision theory] (или **статистическая теория принятия решений**) — дисциплина (раздел *исследования операций*), которая изучает математические (математико-статистические) правила принятия *решений*, в первую очередь экономических. Иногда это название применяют к более общей теории, которая изучает вообще правила принятия решений (не только основанные на математике), т.е. проблемы психологические, этические и др.

Методы принятия решений подразделяются на **формализованные** и **неформализованные, традиционные** и **современные**. Напр., к традиционным формализованным методам можно отнести бухгалтерские правила по выписке счетов и другие стандартные процедуры, относящиеся к принятию шаблонных и повторяющихся решений, к современным формализованным методам — методы исследования операций, *обработку данных* на ЭВМ.

Основные понятия данной теории — *альтернатива, решение, выбор, полезность, оптимизация* и др. — общие для ряда областей и разделов *экономико-математических методов*, рассматриваемых в словаре. Т.р. исследует *модели* обоснования и принятия решений и доводит их до прикладных *алгоритмов*, реализуемых вручную и на ЭВМ. Исследуются методы использования *экспертных оценок* в подготовке решений, формализованные свойства задачи *выбора*, методы *многокритериальной оптимизации.*

Математические задачи принятия решений четко разделяются на три направления. Первое — *детерминированные задачи*, когда считается, что каждое действие (*альтернативная стратегия*) приведет к единственному известному заранее результату. Второе — *вероятностные задачи* (их также называют **задачами в условиях риска**), когда могут быть получены разные результаты, причем они заранее известны или может быть оценена *вероятность* их достижения. Третье — задачи для условий *неопределенности* (**неопределенные задачи**); в этом случае заранее неизвестно, какие результаты реальны. Однако обычно имеется представление о пределах области значений, в которой они находятся. В последнем случае, если это оказывается возможным, применяют *адаптивные стратегии*, использующие ту *информацию*, которая поступает в процессе решения.

ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ [storage control theory] — дисциплина (раздел *исследования операций*), посвященная выработке математических средств и методов *оптимизации* размеров различного рода *запасов* в производстве, снабжении и других областях. См. *Управление запасами.*

ТЕОРИЯ ФИРМЫ [theory of the firm] — теория *поведения фирмы* в различных условиях (принципы и мотивы принятия *решений* о *ценах*, о *выпуске продукции и ценных бумаг, инвестициях, организационной структуре*, приобретении других фирм и слиянии с ними и т.д.). Строго говоря, на Западе существует несколько Т.ф., исходящих из идеологии тех или иных современных социально-экономических учений. В частности, разные Т.ф. по-разному рассматривают вопросы разделения власти и ответственности в фирмах

и корпорациях между владельцами (держателями *акций*) и управляющими. Напр., выделяются течения т.н. **капитализма корпораций** и **капитализма управляющих**. Последнее (ее наиболее ярким представителем является известный экономист Дж. Гелбрейт) в свою очередь породило несколько Т.ф. (их называют **менеджеристскими**), доказывающих, что в крупных корпорациях в условиях несовершенного *рынка* управляющие (менеджеры) более не руководствуются *критерием максимизации прибыли*, как это было прежде. Выдвигаются альтернативные критерии: максимизации оборота, роста размеров (стоимости) фирмы, ее престижа и т.д. Другие, более "традиционные" Т.ф. исходят из критерия максимизации прибыли и соответственно основывают принципы принятия решений фирмы на *предельном анализе*. Институциональные Т.ф. (см. *Институциональный подход к экономике*) уделяют главное внимание институтам, складывающимся на фирме и вокруг нее как факторам принятия решений. См. также *Фирма*.

ТЕОРИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА [economic growth theory] — экономико-математическая дисциплина, в центре которой — исследование *макроэкономических моделей*, характеризующих основные взаимосвязи общих *показателей* развития народного хозяйства, таких как *национальный доход, конечный продукт, норма накопления*, объем *капиталовложений* и др.

Для правильного понимания процессов развития народного хозяйства большое значение имеют: а) изучение основных *факторов производства*, их взаимосвязей и воздействия на *результаты* общественного производства; б) анализ *обратных связей* между ростом *конечного продукта* общества и расширением капитальных вложений; в) выявление характеристик основных типов *экономического роста* (таких как *экстенсивный* и *интенсивный*), а также другие аспекты Т.э.р. Данная теория разрабатывает предпосылки *равновесного сбалансированного роста экономики*, условия ее оптимального развития, применяя при этом разветвленный математический, модельный аппарат. В частности, наиболее широко используются макроэкономические *производственные функции* (**однофакторные** и **многофакторные модели экономического роста**); они хорошо отработаны математически и статистически, могут реально служить инструментом *планирования* и *прогнозирования*. Создаются также *динамические модели экономики* магистрального типа, реализующие теоретические построения модели фон Неймана (см. *Неймана модель*) и ряд других.

Основы Т.э.р. были заложены в докладе советского экономиста *Г.А. Фельдмана*, подготовленном им в связи с разработкой 1-го пятилетнего плана. В нем содержалась, в частности, модель роста национального дохода в зависимости от степени наращивания производственных фондов и *эффективности* их использования. Эта работа предвосхитила многие положения современных концепций экономического роста, в том числе и развивающихся за рубежом.

Разрабатываются модели развития с **возобновимыми** и **исчерпывающимися** *ресурсами*, с неизменными и меняющимися (с появлением заменителей ресурсов) *технологиями*, а также модели, где численность населения выступает как *управляемая переменная*.

Модели Т.э.р. используются в настоящее время отечественными экономистами при исследовании *параметров* и прогнозировании развития народного хозяйства на перспективу. Здесь в основу расчетов темпов развития экономики берутся модели, связывающие с *национальным доходом (конечным продуктом) эффективность капитальных вложений* в важнейшие отрасли производства, науки и техники, а также мероприятий по совершенствованию хозяйственного механизма.

В современной экономической литературе на Западе представлены два основных направления теории роста — "**неоклассическое**" и "**кейнсианское**" ("**неокейнсианское**"). Первое опирается на *абстрактные модели* "стабильной" экономики, имеющей тенденцию к полной *занятости*, содержащей гибкие *цены* факторов и совершенную *конкуренцию*. Второе рассматривает капиталистическую экономику как принципиально не-

устойчивую ("балансирующую на острие ножа"); анализ здесь направлен на проблемы экономической нестабильности и *безработицы*. См. *Солоу модель роста, Харрода—Домара модель.*

ТЕОРИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ [economic information theory] — научная дисциплина, изучающая сущность, способы применения и совершенствования *экономической информации*. В частности, она занимается разработкой искусственных информационных языков, которые используются в работе с ЭВМ. Большую роль в этом играет область Т.э.и., которую называют "*экономическая семиотика*" (семиотика — наука о знаках и знаковых системах). Другие разделы этой теории посвящены изучению и рационализации *потоков* экономической информации, изучению *полезности* или ценности информации, характеристике каналов передачи сообщений и т.д. По существу, она рассматривает все *процессы*, происходящие в экономике, только с одной их стороны — информационной, отвлекаясь от материально-вещественной основы, денежно-стоимостных процессов и других сторон.

ТЕРМИНАЛЬНЫЙ КРИТЕРИЙ [terminal criterion] — см. *Интегральный критерий* (1).

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС [technical progress] — см. *Научно-технический прогресс*, а также *Автономный технический прогресс, Материализованный технический прогресс.*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МАТРИЦА [technological matrix] — таблица *межотраслевого баланса*, составленная из *коэффициентов (нормативов) прямых затрат* на производство единицы *продукции* в натуральном выражении — *технологических коэффициентов*. Напр., ее *элементами* будут нормы расхода угля и руды на выплавку тонны черных металлов, расхода черных металлов на производство машин и т.д. (подробнее см. *Коэффициенты прямых затрат*).

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ [pure branch] — см. *Чистые и хозяйственные отрасли в межотраслевом балансе.*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ТЕХНИЧЕСКАЯ) ЭФФЕКТИВНОСТЬ [technical efficiency] — один из *показателей*, характеризующих *технологический способ производства*. Способ признается технологически эффективным, если не существует другого способа, который бы использовал для *выпуска* данного объема *продукции* меньшее количество хотя бы одного из *факторов* и не больше — любого из остальных. Т.э. необходима, но недостаточна для того, чтобы производство велось с наименьшими *издержками* (для **экономически эффективного производства**).

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ [technological coefficients] — см. *Коэффициенты прямых затрат, Технологическая матрица.*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНУС, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНУС [production cone, technological cone] — *многогранный конус*, компактно описывающий *экономическую систему* как преобразование *затрат факторов производства* в *результаты — продукцию*. (То же: **технологическое множество**, technological set). Затраты и продукция при этом отражаются *векторами*. Рост производства (без изменения его *эффективности*) означает умножение всех векторов на единый коэффициент. См. рис. П.8 к ст. "*Производственный луч*".

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ [technological mode] — общее понятие, объединяющее два: **Т.с. производства (производственный способ, технология)** и **Т.с. потребления;** совокупность основных характеристик (*ингредиентов*) процесса производства (соответственно — *потребления*) того или иного *продукта*. В *экономико-математической модели* Т.с., или технология (activity), описывается системой присущих ему чисел (*вектором*): напр., *нормами затрат* и *выпуска* различных ресурсов в единицу времени или в расчете на единицу продукции и т.п., в т.ч. коэффициентами *материалоемкости, трудоемкости, фондоемкости, капиталоемкости.*

Напр., если $x = (x_1, ..., x_m)$ — вектор затрат ресурсов (перечисленных под номерами $i = 1, 2, ..., m$), а $y = (y_1, ..., y_n)$ — вектор объемов производства продуктов $j = 1, 2, ..., n$, то технологи-

ями, технологическими процессами, способами производства можно назвать пары векторов (x,y). **Технологическая допустимость** означает здесь возможность получить из затрачиваемых (используемых) ингредиентов вектора x вектор продукции y.

Совокупность всевозможных допустимых технологий (XY) образует **технологическое или производственное множество** данной *экономической системы.*

Элементарный Т.с. (напр., характеризующий производство единицы продукции или, наоборот, использование единицы ресурса) является как бы атомом, исходным пунктом при *моделировании* экономических процессов. Кратность использования способа называется **интенсивностью.** Она может измеряться объемом какого-либо выпускаемого **продукта**, какого-либо затрачиваемого **ресурса** и т.д.

Если важен территориальный фактор, Т.с. различаются также по признаку размещения производства, т.е. если два производства одинаковы по всем характеристикам, кроме местоположения, для модели — это **разные Т.с.** (между которыми надо сделать *выбор*).

В ряде экономико-математических работ встречается в том же значении термин "способ производства", однако все более редко: очевидно, из-за его совпадения с известным термином политической экономии.

В линейных моделях Т.с. характеризует определенные пропорции между различными затрачиваемыми ресурсами и выпускаемыми продуктами. Способы могут быть **взаимозаменяемыми** (тогда выбор между ними становится предметом оптимизации) и **невзаимозаменяемыми.** Как правило, в реальном производстве одновременно в том или ином сочетании может применяться несколько Т.с. — это называется *аддитивностью.* При этом если характеристики (коэффициенты) одного способа не зависят от применения других — способ обладает **автономностью.** В силу свойств аддитивности и автономности *выпуклые комбинации* производственных способов образуют новые производственные способы.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УКЛАД [tenor of technology] — понятие теории *научно-технического прогресса*, введенное в науку отечественными экономистами *Д.С. Львовым* и С.Ю. Глазьевым: совокупность сопряженных производств (взаимосвязанных технологических цепей), имеющих единый технический уровень и рассматриваемых как некая *структурная подсистема экономической системы* — альтернативная по отношению к таким подсистемам, как отрасли. Производства, входящие в один Т.у., вследствие их сопряженности развиваются синхронно: изменения в одном из элементов Т.у. вызывают изменения в остальных. Смена доминирующих в экономике Т.у. предопределяет, по мнению авторов, неравномерный ход научно-технического прогресса.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ МНОЖЕСТВО [technological set] — см. *Производственное множество, Технологический способ.*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ [technological forecasting] — вид *прогнозирования* науки и техники, ориентированный на создание динамической картины **"перемещения"** технологии, под которым понимается процесс ее развития (от уровня изобретения, открытия до уровня инженерной разработки) и ее **"распространения"**, т.е. практического применения, коммерческой реализации.

Обычный *прогноз* развития науки и техники показывает, опираясь на анализ современного состояния и тенденций развития, какие *ресурсы* могут быть в принципе освоены, технологический же прогноз показывает, когда использование этих ресурсов может быть не только освоено производством, но и будет экономически эффективно. Технологический прогноз обычно соединяет элементы *поискового прогноза* и *нормативного прогноза.*

ТЕХНОЛОГИЯ [technology] — 1. По определению Э.Янча[81]: широкая область целенаправленного применения физических наук, наук о жизни и наук о поведении, куда входит целиком понятие техники, а также медицина, сельское хозяйство, организация управления и прочие области знания со всей их материальной

[81] *Янч Э.* Прогнозирование научно-технического прогресса. М., 1974.

частью и теоретическими принципами. См. также *Технологический уклад.*

2. В более узком значении — технологический способ производства или технологический способ потребления (см. *Технологический способ).*

ТИПЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ [consumption types] — см. *Структурные (балансовые) модели спроса и потребления.*

ТИПЫ ПРЕДПРИЯТИЙ (ИЛИ ПРОЕКТЫ) [~industrial projects] в *оптимальных задачах планирования — объекты*, различающиеся мощностью, сроками строительства и освоения проектной мощности и другими технико-экономическими *показателями* (напр., *капиталовложениями* с распределением по годам, *себестоимостью* продукции в зависимости от объема производства).

При оптимизационном расчете рассматриваются т. н. **допустимые Т.п.**, т.е. исключаются те, которые в плановом периоде (а также в его "*хвосте*") заведомо невозможно ввести в действие, и **обязательные**, которые по тем или иным (иногда внеэкономическим причинам) обязательно должны войти в результат расчета.

ТИРАЖИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ [replication of management information systems] — отработка на отдельных предприятиях основных *элементов* и типовых *решений* по созданию *автоматизированной системы управления* и перенос ее целиком или отдельных ее частей на другие предприятия, где имеются аналогичные технические и организационные условия.

Опыт показал, что тиражирование целых систем в большинстве случае невозможно из-за разнообразия условий на разных, даже родственных предприятиях. Поэтому развивается второй из указанных подходов: типизация и тиражирование отдельных частей (подсистем) АСУ, предназначенных для решения конкретных задач управления, для чего широко используется распространение типовых пакетов прикладных программ для ЭВМ.

ТОБИТ-МОДЕЛИ [tobit-models] — один из видов *эконометрических моделей*, не подающихся исследованию стандартными методами *регрессионного анализа*, поскольку включают *переменные*, представляющие собой смесь *дискретных* и *непрерывных величин*. Напр., таковы *модели рынков*, на которых часть *цен* лимитированы, а часть — свободны.

ТОВАРНЫЕ ДЕНЬГИ [commodity money] — *товар*, который одновременно используется как средство обмена и продается или покупается как обыкновенный товар.

ТОВАРЫ [commodities] — см. *Блага.*

ТОВАРЫ НЕЭЛАСТИЧНОГО СПРОСА [commodities of non-elastic demand] — *товары*, у которых коэффициент *эластичности спроса от цен* меньше единицы. Снижение цен на такие товары выгодно покупателям. Но для производителя это приводит только к сокращению *доходов*, поскольку продажа остается примерно на прежнем уровне.

ТОВАРЫ ЭЛАСТИЧНОГО СПРОСА [commodities of elastic demand] — *товары*, у которых коэффициент *эластичности спроса от цен* больше единицы. Снижение цен на такие товары, если, разумеется, есть возможность увеличить их *выпуск*, не только не сокращает, а, напротив, часто увеличивает *доходы* производителя в результате расширения их продажи. Аналогичный, но с обратным знаком, результат — при повышении цен. Эластичность данного товара не есть, однако, неотъемлемое его свойство: она может меняться в зависимости от условий.

ТОРГОВЫЙ БАЛАНС [trade balance] — объем товарного *экспорта* из страны за вычетом ее товарного *импорта* (то же: **товарный баланс**). См. *Платежный баланс.*

ТОРНКВИСТА ФУНКЦИИ [Tornkwist functions] — см. *Насыщение спроса.*

ТОЧЕЧНАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ ("ТОЧЕЧНАЯ ЭКОНОМИКА") [~point economic model] — упрощенная *модель экономической системы* без учета процессов транспортировки, связанных с тем, что хозяйство распределено по территории страны. Это бывает удобно для плано-

вых расчетов и особенно в теоретических исследованиях экономики.

ТОЧЕЧНЫЙ ПРОГНОЗ [point prediction] — *прогноз*, которым указывается единственное значение прогнозируемого *показателя*. Пример: "население города N в 2010 г. достигнет 35 тыс. человек". Ср. *Интервальный прогноз*.

ТОЧКА [point] (в *n-мерном евклидовом пространстве*) — упорядоченная *совокупность* из *n* чисел. Такая Т. называется *вектором*. Указанные числа (**компоненты вектора**) соответствуют тем или иным характеристикам моделируемой *системы* и, таким образом, Т. (вектор) описывает *состояние системы* в некоторый момент времени. См. также *План, Траектория*.

ТОЧКА ЗАКАЗА [order point] — термин *теории управления запасами*: 1. Минимальная величина *запаса ресурса*, при которой необходим новый заказ для его пополнения.

2. Момент времени, в который должен быть произведен заказ.

ТОЧКА РАВНОВЕСИЯ [equilibrium point] — такая *точка* в *пространстве координат системы*, которая характеризует ее состояние *равновесия* в данный момент. Это одна из *стационарных точек функции*, описывающей *поведение системы*; таким образом, все частные *производные* функции обращаются в Т.р. в нуль. См. также *Седловая точка*.

В теории равновесия Т.р. *экономической системы* называют набор **равновесных цен**, т.е. *цен*, обеспечивающих равенство *спроса* и предложения *ресурсов* в *системе*.

В *теории игр* Т.р. — одно из возможных *решений игры*, при котором ни один из *игроков* не имеет причин отказываться от своей *стратегии* независимых действий.

ТРАЕКТОРИЯ [trajectory] — кривая, которую описывает *точка* при своем движении относительно выбранной системы координат. В *экономико-математические исследования* этот термин вошел из аппарата *математической теории оптимальных процессов* вместе с понятиями *фазового пространства, фазовых координат*. Развитие *экономической системы* рассматривается как ее движение в фазовом пространстве по некоторой Т. — **фазовой Т.**, последовательности точек, образуемых *портретами системы* в последовательные моменты времени.

При использовании *динамических моделей экономики* изучаются свойства различных Т. экономического развития. Среди них — устойчивость относительно погрешностей в начальных *данных* и относительно внешних *воздействий*; вероятностный характер (в *прогнозе* и даже в *плане* может идти речь не о точно определенной единственно целесообразной Т., а о некотором *множестве* возможных Т. будущего развития; примером могут служить известные из истории "вилки" показателей пятилетних планов). Следует различать **оптимальность и эффективность** Т.: оптимальной называется Т., обеспечивающая на протяжении изучаемого периода лучшие результаты относительно заданного общего *критерия качества системы*, а эффективной — Т., которая оптимальна по некоторому подходящему частному критерию, так что эффективная Т. может не быть оптимальной, а оптимальная — всегда эффективна.

Большое внимание привлекает изучение магистральных свойств траекторий (см. *Магистраль*).

ТРАЕКТОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ [control trajectory] в задачах *динамического программирования* — совокупность значений *вектора управляющих параметров*, выбираемых на каждом этапе (шаге, фазе) *оптимизации*. См. также *Фазовая траектория, Фазовое пространство*.

ТРАНЗИТИВНОСТЬ ПРЕДПОЧТЕНИЙ [preference transitivity] — правило (иногда его называют аксиомой, а иногда — лишь *гипотезой*), которое означает: если *набор товаров* (или иная рассматриваемая *альтернатива*) y предпочтительнее x, а z — предпочтительнее y, то z — предпочтительнее x, или в краткой записи

$$x \succ y \succ z \Rightarrow x \succ z.$$

ТРАНЗИТОЛОГИЯ [transitology] — см. *Экономика переходного периода*.

ТРАНСАКЦИОННЫЕ ИЗДЕРЖКИ [transaction costs] — *издержки*, возникающие в процессе поиска партнера, ведения переговоров о коммерческой сделке, ее заключения и контроля за ходом ее выполнения. Они включают как собственно издержки (напр., на обработку *информации* или на транспорт), так и — что важно — затрачиваемое *время*. В широкой трактовке это, собственно, все **издержки общества**, которые не относятся непосредственно к физическому процессу производства благ. Смысл и значение Т.и. впервые раскрыл *Р.Коуз*, удостоенный за это Нобелевской премии по экономике (см. *Коуза теорема*). Одна из задач государства — такое совершенствование *социально-экономического механизма*, при котором Т.и. участников рыночного обмена были бы минимальны.

ТРАНСМИССИОННЫЙ МЕХАНИЗМ [transmission mechanism] — в западной литературе так называется совокупность институтов, через которые монетарная политика воздействует на *реальный сектор* экономики — на уровень национального производства, уровень *цен* и т.д.

ТРАНСПОНИРОВАННАЯ МАТРИЦА [transposed matrix] — результат операции **транспонирования**, т.е. перемены местами *столбцов* и *строк* исходной *матрицы*. Если исходная матрица $[a_{ij}]$, то транспонированная по отношению к ней записывается $[a_{ji}]$.

ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА [transportation problem] — одна из наиболее распространенных задач *математического программирования* (обычно — *линейного*). В общем виде ее можно представить так: требуется найти такой *план* доставки грузов от поставщиков к потребителям, чтобы стоимость перевозки (или суммарная дальность, или объем транспортной работы в тонно-километрах) была наименьшей. Следовательно, дело сводится к наиболее рациональному прикреплению производителей к потребителям *продукции* (и наоборот). В простейшем виде, когда распределяется один вид продукта и потребителям безразлично, от кого из поставщиков его получать, задача формулируется следующим образом.

Имеется ряд пунктов производства $A_1, A_2, ..., A_m$ с объемами производства в единицу времени (месяц, квартал), равными соответственно $a_1, a_2, ..., a_m$, и пункты потребления $B_1, B_2, ..., B_n$, потребляющие за тот же промежуток времени, соответственно $b_1, b_2, ..., b_n$ продукции. В случае, если решается **закрытая (сбалансированная) задача**, сумма объемов производства на всех m пунктах-поставщиках равна сумме объемов потребления на всех n пунктах-получателях:

$$\sum_{i=1}^{m} a_i = \sum_{j=1}^{n} a_j.$$

Кроме того, известны *затраты* по перевозке единицы продукта от каждого поставщика к каждому получателю — эти величины обозначим c_{ij}. В качестве неизвестных величин выступают объемы продукта, перевозимого из каждого пункта производства в каждый пункт потребления, соответственно обозначаемые x_{ij}.

Тогда наиболее рациональным прикреплением поставщиков к потребителям будет то, при котором суммарные затраты на транспортировку будут наименьшими:

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} c_{ij}x_{ij} \to \min.$$

При этом каждый потребитель получает нужное количество продукта

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} = b_i,$$

и каждый поставщик отгружает весь произведенный им продукт

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = a_j.$$

Как и во всех подобных случаях, здесь также оговаривается *неотрицательность переменных*: поставка от какого-то пункта производства тому или иному пункту потребления может быть равна нулю, но отрицательной, (следовать в обратном направлении) быть не может.

Поскольку принято, что затраты на перевозки растут здесь пропорционально их объему, то перед нами задача *линейного программирования* — одна из задач распределения ресурсов.

Несбалансированную (открытую) Т.з приводят к виду, показанному выше, искусственно: в модель вводятся т.н. **фиктивный поставщик** или **фиктивный потребитель**, которые балансируют *спрос* и *потребление*.

В настоящее время разработано множество различных алгоритмов решения Т.з.: **распределительный метод, метод потенциалов, дельта-метод, венгерский метод, метод дифференциальных рент, способ двойного предпочтения**, различные **сетевые методы.** Они относительно просты, по ним составлены десятки программ для различных вычислительных машин. Во многих снабженческих, транспортных и других организациях во всем мире с их помощью рассчитываются маршруты доставки материалов на строительные площадки, планы длительного прикрепления поставщиков металлопроката к потребителям, планы перевозок топлива. Задачи эти часто усложняются разного рода дополнительными условиями; напр., в них включается расчет не только себестоимости перевозок, но и себестоимости производства продукции (**производственно-транспортная задача**), оптимизируется совместно доставка взаимозаменяемых видов продукции (скажем, различных кровельных материалов), оптимизируется доставка грузов с промежуточными базами (складами). Кроме того, следует учитывать, что экономико-математическая модель Т.з. позволяет описывать множество ситуаций, весьма далеких от проблемы перевозок, в частности, находить оптимальное размещение заказов на производство изделий с разной себестоимостью.

ТРАНСФЕР (иногда — **трансферт**) [transfer] — передача, перемещение денежных средств и других *экономических объектов* (смена их собственника или просто изменение их места нахождения, напр., перевод *денег* по почте). См. *Трансфертные платежи.*

ТРАНСФЕРТНЫЕ ПЛАТЕЖИ (передаточные) [transfer payments] — безвозмездные выплаты государства населению по социальному страхованию, платежи процентов владельцам вкладов и государственных облигаций и другие выплаты, связанные с перераспределением части средств, мобилизованных в государственный бюджет. В *системе национальных счетов* (СНС) их учитывают отдельно от тех платежей, которые отражают реальные издержки, рассматривая трансферты как перераспределительные поступления и платежи (налоги, пенсии, пособия). В СНС также проводится различие между текущими и единовременными *трансфертами.*

См. также *Правительственные расходы.*

ТРАНСФЕРТНЫЕ ЦЕНЫ [transfer prices] — внутренние *цены*, по которым входящие в *корпорации* (дочерние) *фирмы* и предприятия рассчитываются за поставляемые друг другу материалы, полуфабрикаты, комплектующие или иную продукцию. Могут устанавливаться централизованно или по договоренности между предприятиями (дочерними фирмами). Часто искусственное занижение Т.ц. позволяет корпорациям "уходить от налогов", против такой практики в ряде стран принимаются соответствующие законодательные меры. Транснациональные компании порой регулируют Т.ц. так, чтобы прибыли сосредоточивалась в филиалах, расположенных в странах с низкими налогами.

ТРАНСФОРМАЦИОННЫЕ ИЗДЕРЖКИ [transformation costs] — в отличие от *трансакционных издержек* (связанных с подготовкой и осуществлением рыночных сделок) включают непосредственные издержки фирмы (или предприятия), на переработку исходного сырья и материалов в готовую продукцию, предназначенную для продажи на рынке.

ТРАНСФОРМАЦИОННЫЕ ЭФФЕКТЫ [transformation effects] — понятие науки *транзитологии:* наблюдаемые последствия кардинальной смены принципов *функционирования экономической системы* (напр., перехода от централизованно планируемой к рыночной экономике). Главные из них — **трансформационный *спад*** и **трансформационные *структурные сдвиги.*** Этим двух эффектам, относящимся к динамике *объемов*,

соответствует пара аналогичных эффектов для динамики *цен* — **трансформационная *инфляция*** и **трансформационные сдвиги ценовых пропорций.**

Отмечаются также частные Т.э., напр., изменения в продолжительности делового *цикла*, сильное влияние структуры производства, складывающейся в разные годы, на статистические оценки общего *экономического роста* и др. (См., в частности, *Гершенкрона эффект.*) Т.э. свидетельствуют о качественных отличиях *экономики переходного периода* от экономики периодов стабильного развития.

ТРЕБОВАНИЯ [request] — см. *Поток требований (заявок).*

ТРЕНД [trend, time trend] — длительная ("вековая") тенденция изменения экономических *показателей*. Когда строятся *экономико-математические модели прогноза*, Т. оказывается основной составляющей прогнозируемого *временного ряда*, на которую уже накладываются другие составляющие (напр., *сезонные колебания)*. Среди способов выявления Т. наибольшее распространение имеют *метод наименьших квадратов* и разные способы *выравнивания временных рядов* (по средней, скользящей средней и т.д.). **Линейный тренд** имеет вид $y_t = a + bt$, где t — время; a и b — параметры, которые можно выявить методом наименьших квадратов. График такой *функции* — прямая. **Степенной тренд** может иметь вид $y_t = At^b$, где параметры A и b находятся из *линейной регрессии* после логарифмирования: $\ln y_t = \ln A + b \ln t$. При $b > 1$ степень роста показателя выше, чем у линейного тренда, при $b < 1$ — ниже, чем у линейного.

При подборе кривых, отражающих Т. временного ряда, применяются также многочлены разных степеней, *экспоненты.*

См. *Выравнивание временных рядов, Фильтр.*

ТРЕНДОВАЯ МОДЕЛЬ [trend model] — *динамическая модель*, в которой развитие моделируемой *экономической системы* отражается через *тренд* ее основных *показателей* (в частности, тренд *средних величин* этих показателей, их *дисперсии*, минимальных или максимальных уровней).

"ТРЕНИЕ" (в экономике) [friction] — см. *Экономическая эффективность.*

ТРЕУГОЛЬНАЯ МАТРИЦА [triangular matrix] — *квадратная матрица*, у которой равны нулю все *элементы*, расположенные под или над *главной диагональю* (ср. *Диагональная матрица*). В первом случае имеем **верхнюю Т.м.**, во втором — **нижнюю.**

ТРЕУГОЛЬНАЯ МАТРИЦА МОБ [triangular input-output matrix] — *матрица* коэффициентов *межотраслевого баланса (МОБ)*, соответствующая такой производственной *системе*, в которой любой *продукт* может затрачиваться в своем собственном производстве и в производстве любого следующего за ним продукта, но никакой последующий продукт в производстве предыдущих продуктов не участвует (см. *Обратные производственные связи*).

ТРИАНГУЛЯЦИЯ МАТРИЦЫ МОБ [triangulation of matrix] — приведение *матрицы МОБ* к треугольному виду (путем перестановки *строк* и *столбцов*) с целью сокращения трудоемкости расчетов. См. *Треугольная матрица МОБ.*

ТРУД [labour, labor] — один из первичных *факторов производства* наряду с *землей* и *капиталом* (отличается от последних тем, что люди сами определяют свои поступки и решения и являются на *рынках* труда активно действующими субъектами). Можно выделить три вида Т.: а) Т. на *фирму* или иную *организацию*, оплачиваемый *заработной платой*; б) Т. в *домохозяйстве* для продажи продуктов труда на рынке (ремесленного Т., крестьянского Т. на собственной земле, умственного Т. лиц "свободных профессий" и т.п.); в) Т. в домохозяйстве, не оплачиваемый вообще (приготовление пищи, ремонт жилья своими силами, уход за детьми и пр.).

См. *Безработица, Занятость, Заработная плата, Производительность труда, Производственная функция, Трудоемкость продукции, Филлипса кривая.*

ТРУДОЕМКОСТЬ ПРОДУКЦИИ [unit labor cost, labor-intensiveness] — экономический *показатель*, отражающий затраты живого труда на производство единицы *продукции*. См. также *Производительность труда.*

У

УБЫВАЮЩАЯ ПРЕДЕЛЬНАЯ ПОЛЕЗНОСТЬ БЛАГ [diminishing marginal utility] — приписываемое *благам* свойство уменьшать доставляемую каждой дополнительной "порцией" *полезность* по мере потребления все большего количества этих благ. Этой *гипотезой* (ряд экономистов называют ее законом), в частности, объясняется *выпуклость* (к началу координат) *кривых безразличия*: чем меньше представлено одного *товара*, тем больше требуется другого товара для его замещения (см., напр., рис. К. 5б на с. 162).

УДЕЛЬНЫЕ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ — см. *Инвестиции.*

УЗЕЛ ГРАФА [graph node] — см. *Вершина графа.*

УОРТОНСКАЯ МОДЕЛЬ [Wharton model] — одна из *эконометрических моделей* экономики США, предназначенная для поквартального прогнозирования экономической активности и уровня безработицы. Разработана в Уортонской финансово-коммерческой школе Пенсильванского университета. Включает около 60 *уравнений* и тождеств, в том числе *производственную функцию* (типа *Кобба—Дугласа функции*), *кривую Филлипса*, ряд уравнений, характеризующих финансово-бюджетную систему. Последнее отличает У.м. от модели Клейна — Гольдбергера (см. *Клейна модели*), развитием которой она является. В У.м. детально рассматриваются основные производственные отрасли, динамика *цен*. Созданная в конце 1960-х гг. У.м. послужила в дальнейшем основой для разработки ряда как более сложных, так и более простых эконометрических моделей в США и ряде других стран.

УПОРЯДОЧЕНИЕ [ordering] — 1. Такое *множество, элементы* которого подчинены правилу предшествования, или следования. Натуральный ряд чисел — пример множества, упорядоченного по величине.

2. Действие, приводящее множество *объектов* к упорядоченному виду.

3. См. *Задачи упорядочения.*

УПРАВЛЕНИЕ [control, management] — 1. Выработка и осуществление целенаправленных *управляющих воздействий* на объект (*систему*), что включает сбор, передачу и обработку необходимой *информации*, принятие и реализацию соответствующих *решений*. Часто этим термином называют само управляющее воздействие.

2. В *математической теории оптимальных процессов* — совокупность *управляющих параметров*, переводящих систему из одного *фазового состояния* в другое.

УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ [storage control] — *комплекс моделей* и методов, предназначенных для *оптимизации запасов*, т.е. *ресурсов*, находящихся на хранении и предназначенных для удовлетворения *спроса* на эти ресурсы. Термины "ресурсы" и "запасы" здесь понимаются широко: можно говорить о запасах конечной продукции, о запасах полуфабрикатов (тогда соответствующая задача будет задачей об оптимизации незавершенного производства), о запасах сырья, природных и трудовых ресурсов, денежных средств и т.д. Роль производства сводится здесь к пополнению уровня запасов по мере возникновения *потребности* в них.

В качестве *целевой функции* в задачах У.з. выступают суммарные *затраты* на содержание запасов, на складские операции, потери от порчи при хранении и моральное старение, потери от дефицита и штрафы и т.д. Естественно, что отыскивается *минимум* этой *функции*. *Управляемыми переменными* в таких задачах являются объем запасов, частота и сроки их пополнения (путем производства, закупки и т.д.), степень готовности *продукции*, хранящейся в виде запасов и др. Задачи бывают **статические** (когда принимается разовое решение об уровне запаса на определенный период) и **динамические**, или **многошаговые**, когда принимаются последовательные решения или корректируется ранее принятое решение с учетом происходящих изменений.

Упрощенным примером задач У.з. может служить *задача об оптимальной партии.*

Размеры запасов (резервов) бывают обусловлены колебаниями в подаче материалов или в спросе на продукцию (напр., *страховой запас*), различиями в величине партий полуфабрикатов, деталей и изделий, затратой времени на транспорт ресурсов и изделий ("транспортный запас") и другими факторами.

См. также *Внешний прогноз, Внутренний прогноз, Зависимый спрос, Независимый спрос, Точка заказа.*

УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ [economic system control] (кибернетический аспект) — 1. Переработка *экономической информации* (социально-экономической) и принятие на этой основе *решений о воздействии* на *экономическую систему.*

2. Реализация этих решений.

При данном подходе экономика рассматривается как *кибернетическая система*, управление которой включает два элемента: определение *траектории состояний системы* (т.е. формирование *цели* и указание путей ее достижения) и удержание системы на этой траектории путем *регулирования*. Соответственно в подсистеме управления кибернетической системы (см. *Управляющая система*) выделяются два блока — **блок определения целей** и **блок регулирования (регулятор)**.

Существуют три основных вида управления: *программное* (или **жесткое**), *регулирование поведения управляемого объекта* и *саморегулирование*, т.е. автоматическое регулирование (**самонастройка** или **самоорганизация**) (рис. У.1).

Управление (регулирование) деятельностью хозяйственных систем может рассматриваться, с точки зрения кибернетики, двояко. (При этом учитывается, что речь идет не о технических системах, а о системах социально-экономических, в которых огромную роль играют субъективные факторы, интересы людей.) Во-первых, то или иное желательное поведение управляемой системы и ее элементов (хозяйственных звеньев) достигается **прямым управляющим воздействием** (указанием, приказом, плановым заданием, запретом какого-либо действия); собственные интересы людей, составляющих данное хозяйственное звено, при этом во внимание не принимаются (хотя, естественно, такое воздействие может на самом деле служить и их интересам в широком смысле, как интересам членов общества вообще). Это т.н. **административное управление**. Во-вторых, создаются **экономические условия**, заинтересовывающие хозяйственные звенья в желательном поведении системы (с помощью установления соответствующих *цен*, *нормативов* и доведения другой информации). Это т.н. **экономические методы управления**. Административное управление, таким образом, ближе к программному; при экономическом же управлении более активная роль отводится саморегулированию, действию рыночных механизмов.

В научной литературе можно встретить противопоставление: административные методы управления — волевые, экономические — научные. Такое противопоставление неправомерно, так как и административные методы могут (и должны быть) научными, и экономические бывают волевыми. Можно, напр., установить такие налоги и нормативы, что инициатива хозяйственных звеньев, самостоятельных фирм и корпораций будет не менее связана, чем при чисто административном управлении.

См. также *Алгоритм управления, Возмущение, Гомеостаз, Иерархическая структура, Исполнительная система,*

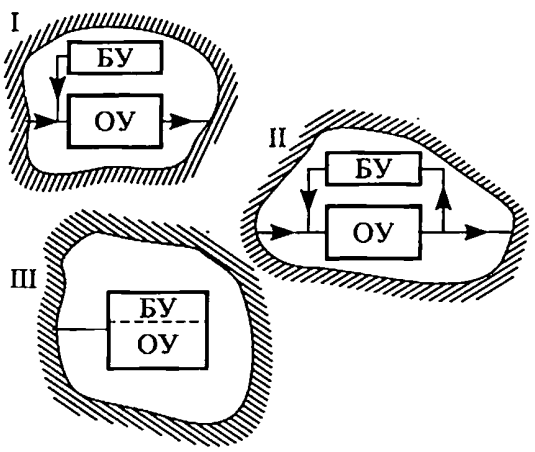


Рис. У.1. Управление кибернетической системой:

I — программное управление; II — регулирование; III — саморегулирование; БУ — блок управления; ОУ — объект управления; штриховка — условное обозначение внешней среды

Метауправление, Наука об управлении, Объект управления, Оптимальное управление, Программно-целевые методы планирования и управления, Процесс управления, Следящее управление, Субъект управления, Управляющие параметры в экономике.

УПРАВЛЯЕМАЯ ПЕРЕМЕННАЯ [controlled variable] — *переменная модели* (*оптимизационной модели,* модели *исследования операций* и др.), значения которой подвергаются изменению в процессе поиска *решения* этой модели. Собственно, наличие управляемых переменных — главное, что отличает модели нормативного или конструктивного типа, в т.ч. оптимизационные (см. *Нормативная модель, Оптимальная модель*), от описательных, *дескриптивных моделей.* Смысл *решения задачи* состоит в отыскании такого *вектора* значений У.п., при котором достигается *экстремум целевой функции.*

УПРАВЛЯЕМАЯ СИСТЕМА [controlled system] — *система*, являющаяся *объектом управления* (см.); часто в том же смысле употребляются термины **управляемая подсистема**, **объект управления**.

УПРАВЛЯЕМЫЙ ФАКТОР [controlled factor] в *экономическом эксперименте*, в частности в *машинной имитации* — *фактор*, уровни которого целенаправленно выбираются экспериментатором. (Используется в том же смысле, что и термин *"управляемая переменная"*, хотя, строго говоря, понятия *переменная* и *фактор* неравнозначны.) В имитационном эксперименте, в принципе, все факторы управляемые. В реальном же экономическом эксперименте приходится учитывать и неуправляемые, сопутствующие (*конкомитантные*) факторы. В имитационном эксперименте роль последних могут играть специально вводимые *случайные экзогенные переменные*, делающие *модель* более реалистичной.

Если в эксперименте исследуются все интересующие экспериментатора уровни управляемого фактора (тогда их обычно немного), то этот фактор называется **фиксированным**. Если же удается исследовать лишь некоторую случайную *выборку* из *совокупности* интересующих экспериментатора уровней, то фактор называют **случайным**.

УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА [control system] (*система управления*, **блок управления, управляющая подсистема**) — часть *кибернетической системы*, осуществляющая *управление* в *системе*. Она обычно состоит из **блока определения целей** и **блока регулирования (регулятора)**, поддерживающего *систему* на *траектории*, заданной первым из названных блоков.

УПРАВЛЯЮЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ [control action] — сознательное целенаправленное *воздействие*, единичный акт *управления*, в частности *управления экономической системой.*

УПРАВЛЯЮЩИЕ ПАРАМЕТРЫ (или *управления*) [control parameters] — понятие *математической теории оптимальных процессов, динамического программирования:* переменные величины (*функции времени*), определяющие направление и скорость движения *управляемой системы* в *фазовом пространстве*. У.п. характеризуют *решения*, которые надо осуществлять в каждый данный момент времени из интервала между начальным и конечным *состояниями системы.* **Допустимые управления** удовлетворяют *ограничениям задачи. Оптимальное управление* (см.) обеспечивает достижение наибольшей *эффективности* управляемого *процесса*, т.е. максимального (при задаче *максимизации*) или минимального (при *минимизации*) значения *целевой функции.*

УПРАВЛЯЮЩИЕ ПАРАМЕТРЫ В ЭКОНОМИКЕ [economic control parameters] (то же: **инструментальные переменные**[82], **параметры активного воздействия, ключевые стратегические параметры, контролирующие операторы**) — те экономические *параметры*, с помощью сознательного изменения которых создается возможность менять ход и направление экономических *процессов.*

Обычно У.п. делят на три группы: **стабилизаторы** (с их помощью пытаются ограничивать конъюнктурные *колебания*, т.е. кризисы), **стимуляторы** (предназначенные для сохранения или повы-

[82] В литературе часто не различаются термины "параметр модели" и "переменная модели". См. об этом подробнее в соответствующих статьях.

шения темпов *экономического роста*) и **регуляторы** (их функция — поддерживать сбалансированность экономики).

УРАВНЕНИЕ ОБМЕНА [equation of exchange] — см. *Количественная теория денег.*

УРАВНЕНИЯ СПРОСА [demand equations] — уравнения, в которых *спрос* на отдельный *товар* или группу товаров выступает как переменная величина, зависимая от ряда социально-экономических *факторов* (см. *Функция спроса*). *Параметры* уравнений выявляются (оцениваются) на основе *анализа* статистических *данных* о продаже *товаров*. Это и определяет ограниченность такого метода: он целиком ориентируется на сложившуюся *структуру потребления* со всеми ее недостатками, включая и неудовлетворенный спрос, существенно искажающий представление об истинных *потребностях* населения.

УРОВЕНЬ ЦЕН [price level] — средневзвешенная *цена товаров* и *услуг*, продаваемых в данной стране.

УСЕЧЕННАЯ РЕГРЕССИОННАЯ МОДЕЛЬ [truncated regression model] — модель, из которой исключено некоторое число переменных.

УСКОРЕННАЯ АМОРТИЗАЦИЯ [accelerated depreciation] — *амортизация активов* в темпе более высоком, чем происходит реальная амортизация оборудования и других средств производства, составляющих эти активы. Применяется для снижения *налога* с прибыли, уплачиваемого *фирмами*, и стимулирования таким образом *инвестиций*: фирме предоставляется право часть амортизационных средств "преждевременно" вновь вкладывать в производство. Метод У.а. США применяли во время Второй мировой войны в отношении предприятий военной промышленности с целью более быстрой модернизации производства вооружений. В России в настоящее время этот метод используется в целях стимулирования малого и среднего предпринимательства в промышленности.

УСЛОВИЯ ОПТИМАЛЬНОСТИ (В ЭКОНОМИКЕ БЛАГОСОСТОЯНИЯ) [Pareto conditions] — "совокупность правил, которые при их выполнении приводят экономику к оптимуму по Парето"[83]. Вкратце эти правила следующие: 1) *предельная норма замещения в потреблении* между какими-либо двумя *товарами* должна быть равной для всех потребителей; 2) *предельная норма технологического замещения* между какими-либо двумя *факторами производства* должна быть равной везде, где бы эти факторы ни использовались; 3) *предельная норма трансформации* для любых двух *благ* должна быть равна предельной норме замещения в потреблении этих благ. См. также *Оптимальность по Парето, Экономика благосостояния.*

УСЛОВНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ [conditional optimization] — см. *Оптимальная или оптимизационная задача.*

УСЛОВНО-ОПТИМАЛЬНЫЙ ПЛАН [~conventional optimal plan] в *математическом программировании* — промежуточный *план*, получаемый в процессе решения *оптимизационной задачи* при неполном учете отдельных *ограничений*. Существует группа *алгоритмов* (методов) решения задач *линейного программирования*, основанных на том, что сначала отыскивается *оптимальный план*, хотя бы удовлетворяющий некоторым из ограничений; он проверяется на допустимость и постепенно доводится до такого состояния, когда одновременно удовлетворяет *критерию оптимальности* и является допустимым с точки зрения всей системы ограничений задачи. Такой принцип в известном смысле противоположен методам последовательного улучшения допустимого решения, описанным в ст. "*Базисное решение (опорный план)*", когда вначале определяется некоторый допустимый базисный план, а затем он постепенно улучшается, пока не становится оптимальным. У.-о.п. применяются также в *экономико-математическом анализе* решения оптимизационных задач. См. также *Потенциально-оптимальный план.*

УСЛОВНО-ЧИСТАЯ ПРОДУКЦИЯ [net value, added] — *показатель*, измеряющий *продукцию* на уровне народного хозяйства как

[83] The MIT Dictionary of Modern Economics, 4th ed. P.323.

произведенный *национальный доход*, плюс *амортизационные отчисления* в производственной сфере. Показывается в III квадранте *межотраслевого баланса* как стоимостной эквивалент *конечного продукта*.

На уровне предприятия под У.-ч.п. понимается стоимость произведенной продукции без материальных затрат (*чистая продукция*), плюс амортизация основных фондов.

УСЛОВНЫЙ МИНИМУМ, УСЛОВНЫЙ МАКСИМУМ ФУНКЦИИ [conventional, constraint minimum, maximum] — *минимум* (*максимум*) *функции*, определяемый не в любых ее *точках*, а лишь в тех, которые обусловлены *ограничениями задачи*. Ср. *Безусловной минимум, безусловный максимум*.

УСЛУГИ [services] — *блага*, представленные не в форме вещей, а в форме деятельности. Различаются **материальные** и **нематериальные (чистые)**, **потребительские** и **производственные** У. Отрасли, создающие У., составляют основу производственной и социальной **инфраструктуры** народного хозяйства.

УСТОЙЧИВОСТЬ МОДЕЛИ [robustness of a model] — свойство *модели*, характеризующее ее способность обеспечить *результаты* расчетов (*выходные данные*), отклоняющиеся от **идеальных данных** на допустимо малую величину. При этом в качестве идеальных подразумеваются выходные данные, получаемые в таких условиях, когда модель реализует записанные в ней математические зависимости абсолютно без *помех*; соответственно, реальные выходные данные получаются в условиях определенных возмущающих *воздействий* (см. *Возмущение, Помехи*).

УСТОЙЧИВОСТЬ ПЛАНА [plan stability] — способность *плана* оставаться действительным в процессе его выполнения, несмотря на возможные отклонения от намеченного планом хозяйственного *процесса* в силу тех или иных непредвиденных обстоятельств. Главное средство повышения У.п. — создание *резервов* мощностей и *запасов* тех или иных *продуктов*, сырья, полуфабрикатов. См. также *Вероятностная система*.

УСТОЙЧИВОСТЬ РЕШЕНИЯ [stability of solution] — единого определения этого понятия, по-видимому, нет; но обычно, говоря об устойчивости *решения задачи*, имеют в виду, что малые изменения каких-либо характеристик, напр. *начальных условий*, *ограничений* или *целевого функционала*, не приводят к качественному изменению решения.

УСТОЙЧИВОСТЬ СИСТЕМЫ [stability of a system] — способность *динамической системы* сохранять движение по намеченной *траектории* (поддерживать намеченный режим *функционирования*) несмотря на воздействующие на нее *возмущения*. Основными видами У.с. являются *равновесие*, *гомеостазис*, *стационарный режим* (циклическое повторение одной и той же последовательности *состояний*).

Если малые погрешности в начальных условиях способны резко изменить намеченную траекторию, система называется **неустойчивой по начальным данным**. Если же, наоборот, погрешности *начальных условий* автоматически гасятся системой, она называется **асимптотически устойчивой**.

При этом различается **глобальная У.с.** — когда свойство устойчивости выполняется для любой траектории системы (из числа тех, которые рассматриваются в данном исследовании), и **локальная У.с.**, если это свойство относится только к *траекториям*, лежащим вблизи равновесной траектории (см. *Равновесие*). Впрочем, некоторые авторы определяют локальную У.с. иначе: как такую, которая относится лишь к малым изменениям начальных условий.

УЧЕТНАЯ СТАВКА [discount rate] — *см. Ставка рефинансирования*.

Ф

ФАЗОВАЯ ТРАЕКТОРИЯ [phase trajectory] — см. *Математическая теория оптимальных процессов, Траектория, Фазовое пространство.*

ФАЗОВОЕ ПРОСТРАНСТВО [phase space] — понятие *математической теории оптимальных процессов, динамического программирования* (**пространство состояний**): условное математическое пространство, *размерность* которого определяется числом *параметров*, характеризующих состояние *системы* в процессе ее преобразования, управляемого развития. *Точка* Ф.п. — *кортеж,* или *вектор* параметров. Изменение системы описывается перемещением точки по определенной *траектории* в Ф.п. — она называется **фазовой**.

ФАЗОВОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ [phase state of a system] — см. *Математическая теория оптимальных процессов, Состояние системы.*

ФАЗОВЫЕ КООРДИНАТЫ [phase coordinates] — см. *Координаты системы, Математическая теория оптимальных процессов.*

ФАКТОР [factor] — 1. Источник *воздействия* на *систему*, отражающегося на значении *переменных модели* этой системы. (Часто термины "Ф." и "переменная" отождествляются, что нельзя признать удачным — см. *Переменная модели.*) См. также *Управляемый фактор, Фиксированный фактор.*

2. Так в экономической литературе сокращенно обозначается понятие "**первичный фактор производства**" — см. *Факторы производства.*

ФАКТОРНАЯ РЕШЕТКА [factor lattice] — см. *План эксперимента.*

ФАКТОРНЫЕ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА [factor models of economic growth] — *модели*, выявляющие количественные связи между объемом и динамикой производства (*совокупного общественного продукта, валового внутреннего продукта, национального дохода, конечного продукта*) и объемом и динамикой производственных *ресурсов*. Когда рассматривается один вид производственных ресурсов (напр., трудовых), то это **однофакторная модель;** когда анализируется несколько видов ресурсов — **многофакторная модель.**

Среди Ф.м. наибольшее применение имеют *производственные функции.*

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ [factorial analysis] — область *математической статистики* (один из разделов *многомерного статистического анализа*), объединяющая вычислительные методы, которые в ряде случаев позволяют получить компактное описание исследуемых явлений на основе обработки больших *массивов информации*. От других средств подобного "сжатия информации" (напр., распространенных методов статистической группировки объектов) Ф.а. отличается тем, что не опирается на заранее заданный, априорный перечень *факторов*, влияющих на изучаемые *переменные*, а наоборот, при соблюдении определенных правил и предосторожностей помогает обнаружить наиболее важные из этих факторов, причем скрытые (**латентные**). Скажем, экономист непосредственно наблюдает множество различных *показателей* статистического учета деятельности предприятий, чтобы выявить закономерности, влияющие на рост *производительности труда* (образовательный уровень рабочих, коэффициент сменности оборудования, электровооруженность труда, "возраст" оборудования, количество мест в столовых и т.п.). Так или иначе все факторы, отражаемые этими показателями, воздействуют на изучаемый показатель — производительность труда. При этом многие из них связаны между собой, порой отражая с разных сторон по существу те же явления. С помощью приемов Ф.а. этих связей (*корреляций*) удается обнаружить, что на самом деле решающее влияние на рост производительности труда оказывает лишь несколько обобщенных факторов (напр., размер предприятия, уровень организации тру-

да, характер продукции), непосредственно не наблюдавшихся при исследовании. Собственно, это их действие и проявляется в учитываемых показателях. Задача состоит, следовательно, в том, чтобы выявить скрытые обобщенные факторы, которые в достаточной для данного исследования степени объясняют изменения изучаемого показателя.

Выявленные факторы позволяют строить *уравнения регрессии* (см. также *Регрессионный анализ*) с относительно небольшим числом коэффициентов (и, следовательно, доступные для *анализа*). Знание этих факторов в дальнейшем также позволяет обоснованно включать их в качестве *управляемых факторов* (переменных) в модель *экономического эксперимента*, рассчитывать обобщенные *индексы*, характеризующие экономические явления и т.д.

ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВА [production factors] — 1. Условия производственной деятельности (широкая трактовка).

2. Производственные *ресурсы*, становящиеся элементом процесса производства, т.е. используемые для производства *товаров* и *услуг* (узкая трактовка) (см. *Первичные ресурсы*). Анализ последствий различного сочетания Ф.п. во втором значении, или просто *факторов*, — предмет теории *производственных функций* и ряда других экономических теорий.

ФИКСИРОВАННЫЙ ФАКТОР В ЭКСПЕРИМЕНТЕ [control factor] — см. *Управляемый фактор.*

ФИКТИВНАЯ ПЕРЕМЕННАЯ [dummy variable] — в *эконометрике* переменная *модели*, полученная путем преобразования (напр., с помощью балльных оценок) *информации*, содержащей качественные и другие не поддающиеся числовой оценке величины. Ф.п. используются как простое средство для включения подобной информации в *регрессионный анализ*. Напр., добавление Ф.п., принимающей только два значения — 0 и 1 в качестве дополнительной *объясняющей* переменной, часто используется при анализе *сезонных колебаний*.

ФИКТИВНЫЙ ПОСТАВЩИК [fictitious supplier] — см. *Транспортная задача.*

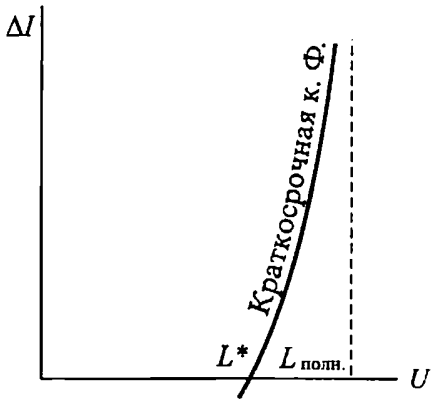


Рис. Ф.1а. Краткосрочная кривая Филлипса:

U — уровень занятости; ΔI — изменение уровня инфляции; $L_{полн.}$ — точка полной занятости

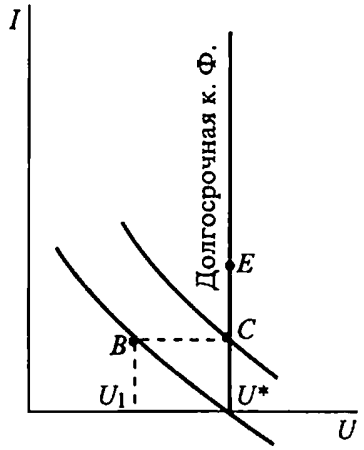


Рис. Ф.1б. Долгосрочная кривая Филлипса:

U — уровень безработицы; U^* — естественный уровень безработицы

ФИКТИВНЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ [fictitious consumer] — см. *Транспортная задача.*

ФИЛЛИПСА КРИВАЯ [Phillips curve] — кривая, отражающая взаимозависимость темпа *инфляции* и уровня *занятости*. (Сам А. Филлипс, впрочем, при оценке инфляции исходил из влияния роста номинальной денежной *заработной платы* на безработицу, что вызвало возражения *М. Фридмана* и других экономистов, считавших, что рабочие добиваются роста реальной, а не номинальной заработной платы.) Известна в разных вариантах: один — когда ценовые *ожидания* людей формируются в условиях нулевой инфляции (в этом случае Ф.к. показывает, что инфляция неизбежна, если уровень занятости ока-

жется выше определенной отметки), другой — в условиях постоянной инфляции, когда естественно предполагать, что она останется в рассматриваемый период примерно такой же, как в предыдущий. Здесь уровень занятости воздействует не на сам уровень инфляции, а на изменения в этом уровне. Исследования показали, что такой вид кривой (рис. Ф.1) характерен для описания рыночной экономики большинства западных стран в последние десятилетия[84].

М.Фридман также утверждает, что поскольку рабочие добиваются в условиях инфляции компенсирующего роста реальной заработной платы, экономика тяготеет к *естественной норме безработицы:* несмотря на все попытки правительств снизить уровень безработицы этот уровень остается неизменным и мы имеем т.н. **вертикальную Ф.к.** На рис.Ф.1б показано, как это получается. Снижение безработицы до уровня U_1 сдвигает реальную заработную плату по **краткосрочной Ф.к.** в точку *B*. Но повышение зарплаты приводит к росту *цен*, что снижает *спрос* и возвращает уровень безработицы в точку *C*. Тот же ход рассуждений приведет к точке *E* и т. д. Следовательно, распространенное определение Ф.к. как кривой, отражающей обратную взаимозависимость между темпом инфляции и нормой безработицы, действительно только для *краткосрочного периода.*

ФИЛЬТР [filter] в анализе *временных рядов* — математико-статистический прием, формула для "отсеивания" из *временного ряда* вариаций, ненужных для целей исследования. Так, Ф., который устраняет сезонные или случайные *колебания*, оставляя для анализа *тренд* (или, напр., длительные *экономические циклы*), можно назвать **низкочастотным Ф**. Высокочастотный же, наоборот, выделяет во временном ряде кратковременные колебания.

ФИНАНСОВЫЕ РЫНКИ — см. *Денежный рынок.*

ФИРМА [firm] — основной *экономический субъект* в рыночной экономике, элемент *экономической системы*, в котором происходит преобразование *затрат* (*входов*) в *результаты* экономической деятельности (*выходы*), причем стоимость затраченных фирмой *ресурсов* (*факторов производства*) возрастает на величину *добавленной стоимости.* Деятельность Ф. тесно связана с получением *прибыли*, что отличает ее от экономических объектов — *домашних хозяйств*, правительств, неприбыльных общественных институтов и т.п. Будучи элементом *рынка*, Ф. участвует в *конкуренции*, может обладать *монопольной властью* или *монопсонической властью*, быть *прайс-тейкером* или *прайс-мейкером* при решении вопросов определения *цен* на свою продукцию. Различается ряд форм собственности (государственная, акционерная, коллективная, семейная и др.) и форм организации *управления* Ф. (предпринимательская, менеджерская и др.), а также форм объединения Ф. в корпорации, холдинговые компании, концерны.

Экономическое поведение, мотивация Ф. исследуется различными *теориями Ф.* См. также *Коуза теорема.*

ФИСКАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА [fiscal policy] — см. *Бюджетная политика.*

ФИШЕРА ИНДЕКС — см. *Индекс цен.*

ФИШЕРА УРАВНЕНИЕ [Fisher's equation] — одно из исходных уравнений *количественной теории денег*, основы которой были заложены американским экономистом и математиком *Ирвингом Фишером:*

$$MV = PQ,$$

где M — номинальная *масса денег* в обращении; V — скорость обращения; Q — количество *товаров* (сделок, трансакций денег) и P — уровень *цен*, определяемый взаимодействием остальных трех *факторов*. При этом M определяется независимо от остальных *параметров*, а V рассматривается как характеристика некоего устойчивого равновесного *состояния*: скорость обращения денег возвращается к нему при разного рода отклонениях. Ф.у. отображает идею т.н. "грубой" количественной теории, которая утверждала, что абсолютный уровень цен определяется предложением номинальных *денежных остатков* (см.

[84] *Лейард Р.* Макроэкономика: Курс лекций для российских читателей. М., 1994.

Спрос на деньги). Ср. *Кембриджское уравнение.*

ФИШЕРА ЭФФЕКТ [Fisher's effect] — обнаруженное *И. Фишером* принципиальное отличие в поведении *денежного рынка* в кратко- и долгосрочном периодах: в последнем случае утрачивается характерная для первого зависимость *спроса на деньги* от *процентной ставки.*

ФОНД НАКОПЛЕНИЯ — см. *Национальный доход, Накопление, Норма накопления.*

ФОНД ПОТРЕБЛЕНИЯ — см. *Национальный доход, Потребление.*

ФОНДОЕМКОСТЬ [~capital intensiveness] — *показатель*, определяемый объемом *производственных фондов*, приходящихся на единицу продукции: x_2/p (обозначения см. в ст. "*Производственная функция*"). На макроэкономическом уровне измеряется Ф. *совокупного общественного продукта* (или *конечного общественного продукта*, или *национального дохода — для этого случая обычно принимается обозначение* K/Y). На предприятиях и объединениях — Ф. производства в целом и Ф. производства отдельных видов *продукции*. Исчисляется также **приростная Ф.**, характеризующая отношение **прироста** производственных фондов к приросту указанных показателей:

$$\Delta x_2 / \Delta p \text{ или } \Delta K / \Delta Y.$$

ФОНДООТДАЧА [~ efficiency of capital] — величина, обратная *фондоемкости производства*, объем *продукции* в расчете на единицу используемых производственных фондов: p/x_2 — *средняя* Ф. (обозначения см. в ст. "*Производственная функция*"). Применяется также показатель **предельной Ф.**, исчисляемый как частная *производная* выпуска продукции по объему фондов: dp/dx_2. Предельная Ф. — один из показателей *предельного эффекта затрат.*

ФОРВАРДНЫЙ РЫНОК [forward market] — внебиржевой *рынок*, на котором заключаются контракты на продажу (покупку) определенных количеств ценных бумаг, валюты и им подобных товаров по заранее оговоренной *цене* с поставкой в будущем, в заданный срок. Применяются для устранения (*хеджирования*) *риска* потерь, связанных с изменением цен или *процентных ставок*. Форвардный контракт — один из *производных финансовых инструментов.*

ФОРДА—ФАЛКЕРСОНА АЛГОРИТМ [Ford-Fulkerson algorithm] — способ решения *задачи* построения максимального *потока* в *сети*. (Поток в сети определяется **пропускной способностью** ее *дуг* от начальной *вершины* до конечной вершины.) Алгоритм Л. Форда и Д. Фалкерсона применяется, напр., при решении *транспортной задачи*: требуется перевезти из начальной вершины сети в конечную груз по дугам сети за минимальное время. При этом по каждой дуге нельзя перевозить груза больше фиксированного объема.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ [formalization] — описание теорий, осмысленных предложений и т.п. формальными средствами, прежде всего символами математики и математической логики (но бывают и такие случаи, что символами оказываются обыкновенные слова только безукоризненно четко оговоренного содержания).

Систему таких символов и правил обращения с ними называют **формализмом** данной науки. Он помогает производить логические заключения, подсчеты и другие операции непосредственно с символами, формулами, выступающими как бы заместителями тех понятий, которыми мы оперируем. Нередко одна и та же формула применяется для описания разных явлений. Поэтому формализованный язык обязательно требует объяснения (**интерпретации**).

ФРАНЧАЙЗИНГ [franchising] — *система*, при которой один *экономический объект* (напр., *фирма* или даже государство) предоставляет другому экономическому объекту право действовать на *рынке* от его имени и часто под его именем (напр., выпуск фирмой, вступающей в рынок, своей *продукции* под маркой старой и более известной компании). В ряде случаев термин "Ф." означает передачу государством частной фирме права эксплуатации своего имущества и оказания некоторых *услуг* населению: напр., когда муниципалитет передает фирме управление трамвайной сетью или водопроводом в городе с уплатой специального налога из получаемой выручки. Территория, на

которой действует такой Ф., называется по-английски — franchise area.

ФУНКЦИОНАЛ [functional] — переменная величина, заданная на *множестве функций*, т.е. зависящая от одной или нескольких функций. По другому определению — функция, *аргументы* которой также представляют собой функции некоторых переменных. Наконец, по третьему и весьма распространенному — то же, что функция.

ФУНКЦИОНАЛ ОПТИМАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ [target functional] — см. *Целевая функция.*

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СВЯЗЬ — *см. Функция.*

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОХОДА [functional distribution of income] — распределение *национального дохода* между *факторами производства*, в частности между капиталом и трудом.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ [functional models] — один из двух основных типов *экономико-математических моделей* (при их классификации по способам выражения соотношений между внешними условиями, внутренними *параметрами* и искомыми характеристиками моделируемого *объекта*) наряду со *структурными моделями*. Ф.м. описывает *поведение системы* безотносительно к ее внутренней *структуре* (см. также *"Черный ящик"*). Если обозначить *входы* и *выходы* моделируемого объекта соответственно через X и Y, то построить Ф.м. — это значит отыскать *оператор* D, связывающий X и Y, т.е. $Y=D(X)$.

При изучении Ф.м. возникают *гипотезы* о причинах тех или иных реакций объекта на воздействие внешней *среды* и, таким образом, открывается путь к анализу его *структуры* и формированию структурных моделей.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ СИСТЕМЫ [functional approach] (в отличие от *генетического)* — изучение реального действия, *функционирования системы*. Основными понятиями такого анализа считаются два: **процесс функционирования** и **закон функционирования**. Процесс, или режим, функционирования показывает изменение *состояний системы*. Закон функционирования — это правила, по которым производятся такие изменения. Зная начальное состояние и закон функционирования системы, можно предвидеть ее будущее *поведение*.

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ [functioning of economic system] — 1. Процесс переработки (преобразования) *экономической системой* природных *ресурсов* в *продукты* производства, удовлетворяющие общественные *потребности* в материальных *благах* (*товарах* и *услугах*); при этом происходит смена *состояний системы.*

2. Процессы планирования, управления и экономического стимулирования общественного производства (широкая трактовка) или только действие экономических стимулов (узкая трактовка). (См. *Управление экономической системой.*)

Существует два типа установления любого режима функционирования экономики в целом: **стихийный**, предполагающий свободную игру рыночных экономических сил, и **нормативный**, являющийся результатом целенаправленных общественных действий (управления и планирования). Впрочем, оба существуют в чистом виде лишь теоретически: в силу сложности экономической системы при любом уровне централизации и целенаправленности управления ею всегда остается место и для действия некоторых "стихийных" сил (напр., в установлении *равновесия спроса* и *предложения* на колхозном рынке в условиях централизованно планируемой экономической системы), целенаправленное *воздействие* на которые возможно лишь в ограниченных масштабах и косвенных формах.

С другой стороны, и "свободная игра" рыночных сил в условиях рыночной экономики не бывает абсолютной (см. *Рынок*). В ходе кардинальной экономической реформы формируется заново рыночная экономика. Степень ее подверженности регулирующим воздействиям также может быть различной.

Научное обоснование наилучших решений, напр., экономической политики государства, требует анализа *каче-*

ства Ф.э.с. прежде всего с позиций *оптимальности*.

Однако в настоящее время нет единства в понимании того, качество какого, собственно, *объекта* имеют в виду, когда говорят о его оптимальности. Выделяются два наиболее общих подхода, в данном случае связанных с двумя способами описания блока "Экономика" (см. рис. к ст. *"Экономическая система"*): с точки зрения его внутренней организации (имеются в виду, напр., наличие и пропорциональность ресурсов и технологий, межотраслевая и межрегиональная сбалансированность и т.д.) и с точки зрения выходных, конечных результатов функционирования системы (см. *"Черный ящик"*).

Поскольку Ф.э.с. понимается двояко (как деятельность в смысле переработки некоторых *затрат* в конечные экономические *результаты* и как *организация* этой деятельности), широко применявшийся в отечественной литературе термин *"оптимальное функционирование социалистической экономики"* традиционно охватывает оба этих смысла, что способно ввести в заблуждение: он не различает, напр., состояния общественного производства и состояния системы управления им.

ФУНКЦИЯ [function] — 1. Зависимая *переменная величина*.

2. Соответствие $y=f(x)$ между переменными величинами, в силу которого каждому рассматриваемому значению некоторой величины x (*аргумента* или независимой переменной) соответствует определенное значение другой величины, y (зависимой переменной или Ф. в значении 1). Ф. задана, если известен **закон**, определяющий такое соответствие. На практике она задается формулой, таблицей или графиком (есть и другие способы, напр. алгоритмический — см. *Алгоритм*). При построении графика функции анализируются такие ее свойства, как *четность* или *нечетность*, нулевые значения, периодичность (см. *Периодическая функция*), монотонность (см. *Монотонная функция*), наличие *асимптоты* и др.

Важны еще два часто употребляемых понятия: функция, заданная в виде уравнения $f(x,y)=0$, неразрешенного относительно y, называется **неявной**; функция, заданная в виде $y=f(g(x))$, т. е. функция функции, называется **сложной Ф.** или иначе — **суперпозицией функций** g и f. (См. также *Функционал*). Сложную функцию часто записывают в виде $y=f(u)$, где $u=g(x)$, при этом u называют **промежуточным аргументом**.

Множество X значений аргументов функции $x \in X$ называется **областью определения функции**, а соответственно множество $Y = \{y \mid y = f(x),\ x \in X\}$ — **областью значений функции**, или **областью изменения функции.** См. также *Отображение*.

В различных экономических приложениях применяются (и рассматриваются в словаре) следующие функции: *Взвешивающие, Дифференцируемые, Гладкие, Кусочно-линейные, Кусочно-непрерывные, Линейные, Нелинейные, Непрерывные, Сепарабельные, Экспоненты* и др. См. также *Вектор-функция, Гессиан, Интеграл, Мультипликативная форма представления функции, Производная, Рекурсия, Частная производная, Эластичность функции.*

ФУНКЦИЯ БЛАГОСОСТОЯНИЯ [welfare function] — см. *Целевая функция потребления, Теория благосостояния.*

ФУНКЦИЯ ВРЕМЕНИ [time function] — см. *Время в экономической системе.*

ФУНКЦИЯ ВЫИГРЫША (ПЛАТЕЖА) [payoff function] в *теории игр* — способ представления интересов сторон в *конфликте* (моделью которого является *игра*). Каждый участник конфликта, *игрок*, знает свою Ф.в. и *набор* имеющихся в его распоряжении *стратегий*, причем Ф.в. является *критерием* успешности их применения. Он знает также Ф.в. остальных игроков и на этой основе принимает *решения*. Ф.в. называют также *платежной функцией* данного игрока.

ФУНКЦИЯ ВЫПУСКА [output function] — см. *Производственная функция.*

ФУНКЦИЯ ОБЩЕСТВЕННОЙ ПОЛЕЗНОСТИ [social utility function] — см. *Целевая функция потребления.*

ФУНКЦИЯ ПОЛЕЗНОСТИ [utility function] — формальное выражение зависимости, которая связывает *полезность* как *результат* некоторого действия с уровнем

(*интенсивностью*) этого действия. Такова наиболее широкая трактовка, охватывающая представление о *функции общественной полезности* потребительских *благ* и *услуг*, о Ф.п. последствий тех или иных *решений* в *исследовании операций*, о Ф.п. результатов производственной деятельности одного лица или группы лиц (фирмы) и т.п.

В самой общей форме Ф.п. можно записать так:

$$u = u(x_1, x_2, ..., x_n),$$

где $x_1, ..., x_n$ — *факторы*, влияющие на полезность u. Напр., Ф.п. может служить в некотором смысле *моделью поведения* потребителей *товаров* и *услуг* в обществе и рассматриваться как *целевая функция потребления:*

$$v = v(c_1, c_2, ..., c_m),$$

где $c_1, c_2, ..., c_m$ — количества благ (видов от 1-го до m-го). Каждый потребитель стремится максимизировать эту функцию (с учетом *ограничений*, накладываемых на *доходы*, *цены* и т.д.). Из математических свойств данной функции выделим одно: она должна иметь положительную первую *производную*, т.е. при увеличении объема благ увеличивается и полезность.

Выбирая между разными *наборами благ*, потребитель, очевидно, предпочтет те из них, полезность которых больше. Поэтому Ф.п. иногда также называют **функцией предпочтений.**

Если *потребление* одного *набора* возрастает, при том что потребление других продуктов остается неизменным, *потребительская оценка* первого продукта повышается. *Первая частная производная* соответствующей функции называется *предельной полезностью* этого продукта.

Исследуются разнообразные математические формы Ф.п.: **одномерные** и **многомерные**, **аддитивные** (общая полезность набора благ равна сумме полезностей отдельных благ), **порядковые** и **количественные**, **мультипликативные**, **монотонные** и **немонотонные**, **линейные** и **нелинейные**, **одночленные** и **полиномиальные**. Распространенным способом выражения Ф.п. являются *шкалы*.

ФУНКЦИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ВЫБОРА — см. *Потребительский выбор.*

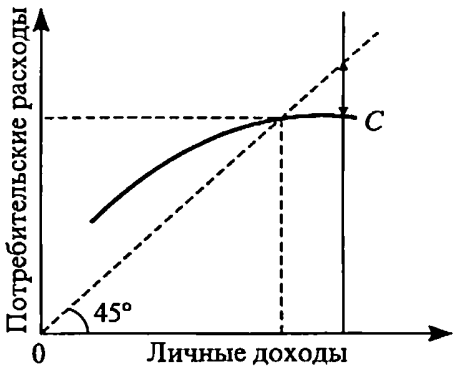


Рис. Ф.2. Функция потребления

ФУНКЦИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ [consumption function] — *функция*, отражающая зависимость объема *потребления* от *дохода* или иного *показателя*. *Агрегированная* (иногда — *глобальная*) Ф.п. характеризует связь совокупного потребления в народном хозяйстве с *национальным доходом* — в целом и на душу населения. В *макромоделях* Ф.п. фиксирует планируемый или желательный уровень потребительских расходов для каждого уровня личного *располагаемого дохода*. Обычно это пропорциональная зависимость и Ф.п. изображена прямой линией. Однако отмечена (по-видимому, первым на нее указал *Дж. Кейнс*) закономерность: в целом соблюдается соотношение между обобщенными показателями дохода, потребления, *капиталовложений* и *сбережений*, состоящее в том, что в случае повышения дохода потребление тоже растет, но с меньшей скоростью; при определенном уровне потребления возникают *сбережения* и это нарушает пропорциональность (рис. Ф.2). Ф.п. может также строиться как зависимость потребления не от доходов, а от *цен* на товары и услуги (см. *Функция спроса*, рис. Ф.4).

В ряде работ термины "Ф.п." и "*функции спроса*" рассматриваются как синонимы, что объясняется совпадением, как правило, соответствующих закономерностей для спроса и потребления (см. *Энгеля кривые*). См. также *Насыщение, Предельная склонность к потреблению, Теория жизненного цикла в потреблении.*

ФУНКЦИЯ ПРЕДЛОЖЕНИЯ [supply schedule] —зависимость между количеством предлагаемого *товара* и его *ценой*, причем другие *факторы*, влияющие на объем

предложения, принимаются постоянными. (См. рис. А.4 к ст. "*Анализ спроса и предложения*".) Часто в том же смысле употребляется термин "*шкала* предложения".

ФУНКЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ [trade-off function] — *функция*, преобразующая значение, зафиксированное в одной *шкале*, в значения по другой шкале. С ее помощью комбинации разнородных *данных* преобразуются в один общий *результат*, выраженный в единой **"стандартной шкале"**.

ФУНКЦИЯ СПРОСА [demand function] — *функция*, отражающая зависимость объема *спроса* на отдельные *товары* и *услуги* (потребительские *блага*) от комплекса *факторов*, влияющих на него. Более узкая трактовка: Ф.с.выражает взаимозависимость между спросом на товар и *ценой* этого товара при условии, что другие факторы, влияющие на величину спроса, признаются постоянными.

Такие зависимости применяются в *аналитических моделях спроса и потребления* и строятся с использованием методов *математической статистики* на основе *информации* о структуре *доходов* населения, цен на товары и других факторов. Напр., для *анализа* и *прогнозирования* спроса на предметы длительного пользования нужны данные о наличии и возрасте таких предметов, уже имеющихся у населения, о составе семей; спрос на мебель во многом определяется интенсивностью жилищного строительства и т.д.

Наибольшее распространение получили *однофакторные функции*, отражающие зависимость спроса от уровней семейных доходов. Соответствующие этим функциям кривые названы **кривыми Э. Энгеля** (по имени впервые изучившего их немецкого ученого). В обобщенной форме эти кривые можно выразить формулой:

$$x_i = f_i(S),$$

где S — средний доход; x_i — объем потребления блага (либо объем спроса, если он удовлетворяется). Формы же кривых (т.е. характер функций f_i) могут быть различны. Напр., если спрос в определенной группе семей на данный товар возрастает примерно в той же пропорции, что и доход, то функция будет линейной: отложив на оси обсцисс графика уровень дохода, а на оси ординат — величину спроса, получим точки, расположенные примерно по прямой линии (рис. Ф.3 а). Напр., зависимость между доходами и расходом на фрукты и ягоды, трикотажные изделия, готовую одежду и рыбные продукты в семьях рабочих и служащих была до реформы цен приблизительно линейной.

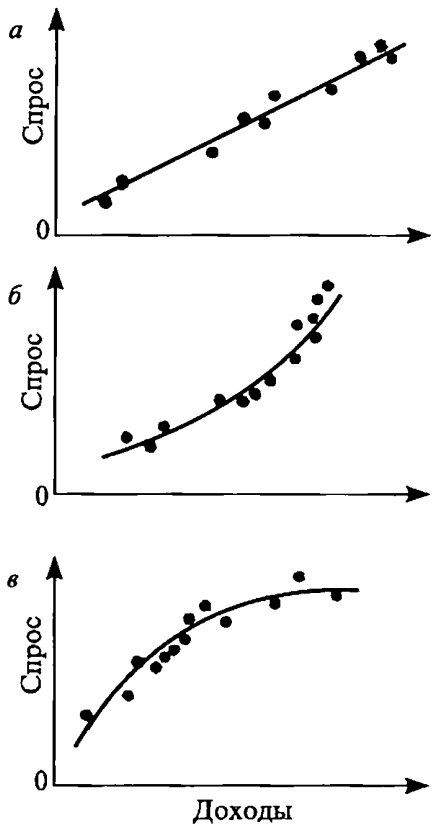


Рис.Ф.3. Кривые Энгеля

Второй вид зависимости: когда по мере роста дохода спрос на данную группу товаров возрастает все более высокими темпами. Здесь мы уже имеем *выпуклую* кривую (рис. Ф.3 б).

Если же рост значений спроса (потребления), начиная с определенного момента по мере насыщения спроса, отстает от роста дохода, то графически связь между этими показателями выражается вогнутой кривой (рис. Ф.3 в).

Таковы наиболее обобщенные формы зависимости между доходами и спросом. В аналитических моделях используются для разных статей расходов различные функции (напр., степенная, параболическая и др.). Большую роль

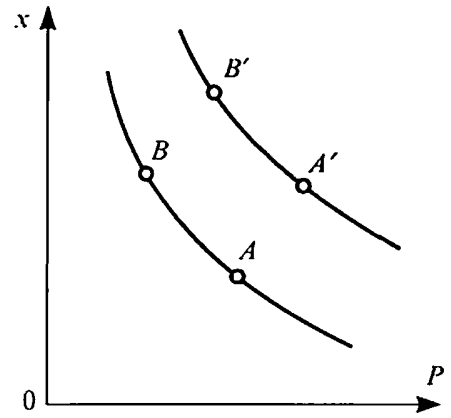


Рис. Ф.4. Функции спроса

играет коэффициент *эластичности*, показывающий относительное изменение потребления при изменении дохода на единицу (см. *Эластичность спроса от доходов*). Коэффициенты эластичности различны для разных благ в зависимости от степени удовлетворения соответствующей потребности и ее настоятельности.

Ф.с. строятся также для анализа соотношения спроса и цен. Для большинства благ действует зависимость: чем выше цена, тем ниже спрос, и наоборот (ср., однако, *Веблена эффект, Гиффина товары*). Здесь также возможны разные типы зависимости и, следовательно, разные формы кривых. Важно различать действительное увеличение спроса на данный товар, когда кривая сдвигается вверх и вправо, и увеличение покупок в результате снижения цен (при неизменности суммы затрат), что означает движение вверх, напр. от A к B или от A' к B' по той же кривой (рис. Ф.4).

Приведенные примеры относятся к функциям индивидуального рыночного спроса на отдельные группы товаров и услуг. От них следует отличать **макроэкономическую функцию совокупного (агрегатного) спроса**, показывающую планируемый уровень расходов населения (домашних хозяйств) и *фирм* на товары и услуги при каждом уровне совокупных доходов, а также *предельную склонность к потреблению*, показывающую долю прироста дохода, на величину которой увеличивается потребление.

ФЬЮЧЕРСНЫЙ РЫНОК [futures market] — совокупность *рынков* отдельных *товаров*, где заключаются контракты на их поставки по *ценам*, ожидаемым на некоторую дату в будущем. На Ф.р. действуют **хеджеры** (см. *Хеджирование*) и спекулянты, стремящиеся получать *прибыль* на разнице, которую они прогнозируют, между фьючерсной ценой и той, которая установится в момент поставки товара. **Фьючерсный контракт** — один *из производных финансовых инструментов*.

X

ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ [characteristic function] в *теории кооперативных игр* — соотношение, которое определяет величину минимального *выигрыша* для любой *коалиции* в *игре*. При объединении двух коалиций значение Х.ф. будет не меньше суммы таких *функций* для необъединенных *коалиций*. Это означает, что объединенная коалиция выиграет по меньшей мере столько же (если все оставшиеся игроки объединятся против нее), сколько смогли бы получить две подкоалиции самостоятельно при аналогичных обстоятельствах. В математике используются и другие понятия Х.ф.

ХАРРОДА — ДОМАРА МОДЕЛЬ [Harrod — Domar growth model] — одна из *моделей* неоклассической *теории экономического роста*, предназначенная для определения условий постоянного, сбалансированного темпа роста экономики (показателем его может быть, напр., рост *национального дохода*).

Построенная на основе ряда предпосылок, сильно упрощающих реальную экономику, эта *односекторная модель* с *непрерывным временем* определяет сбалансированный темп *экономического роста* как функцию *темпов* роста численности населения, которая может условно отражаться объемом *потребления*, и роста основных фондов (*капитала*), также условно отражаемого объемом *инвестиций*. *Норма накопления* при этом принимается постоянной во времени, а

темп прироста дохода пропорционален *норме накопления* и обратно пропорционален *приростной капиталоемкости*.

Вводятся понятия **естественного темпа роста конечного продукта** (при отсутствии *технического прогресса* он равен темпу роста населения) и **гарантированного темпа**, ограниченного ростом объема капитала.

Модель названа по именам независимо разработавших ее англичанина *Р. Харрода* и американца *Е. Домара*.

"ХВОСТ", ПРОБЛЕМА "ХВОСТА" [end effect]. За этим термином скрывается в действительности серьезная проблема *оптимального планирования*. Речь идет об учете в *плановой задаче* тех *ресурсов*, затрата которых даст отдачу лишь за пределами планового периода.

Допустим, составляется программа развития фирмы или отрасли на 5 лет. Естественно исходить из того, что решение будет оптимальным, если оно обеспечит намеченный объем *прибыли* (*продукции* и т. п.) при наименьших *затратах* (*критерий минимума затрат*). Однако возникает вопрос о строительстве тех *производственных мощностей*, которые потребуют затрат в этой пятилетке, а войдут в строй и дадут продукцию — в следующей (это т. н. *задельные мощности*). Получается парадокс. Если каким-то путем не предусмотреть его в расчете, эти мощности выпадут из плана, поскольку оптимальным план будет как раз без них. Следовательно, надо вводить в задачу дополнительные *ограничения*, связанные с "Х.". Определение их оптимального размера — весьма сложная *экономико-математическая задача*.

Если отойти от нашего частного примера и обобщить рассуждение на перспективы народного хозяйства в целом, то проблема "Х." оказывается проблемой о том наследстве, которое данное поколение людей оставляет следующему. Она настолько сложна, что побуждает ученых в теоретических изысканиях чаще обращаться к моделям развития экономики с **бесконечным временем**, т.е. без конца планового периода.

ХЕДЖИРОВАНИЕ [hedging] — страхование участников коммерческой сделки от потерь, связанных с возможным изменением *цен* за время ее реализации. Заключая на *фьючерсном рынке* контракт, хеджер договаривается с контрагентом о поставке своего *товара* по заранее фиксированной цене. Таким образом, сокращается *неопределенность* будущих платежей и поступлений средств для его *фирмы*.

ХОД [play] в *теории игр* — выбор *игроком* одного из действий, предусмотренных правилами *игры*, и его осуществление. Х. подразделяются на **личные** и **случайные**. В первом случае игрок сознательно выбирает один из возможных вариантов действий, во втором — этот вариант выбирается *случайно* (напр., с помощью бросания монеты). В играх, содержащих только по одному Х. каждого из игроков, в том же смысле применяется термин "**стратегия**".

ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЕДИНИЦЫ [economic(al) units, business units] в *системе национальных счетов* — общее обозначение участников экономического *процесса*, совершающих *операции* в области производства, финансов, страхования, перераспределения и потребления. Среди них выделяются т.н. **институционные Х.е**. двух типов: а) имеющие полный набор счетов и автономию решений — частные и государственные компании, государственные корпорации, кооперативы и партнерства (в нашем словаре все перечисленные понятия объединяются термином *"фирма"*), а также некоммерческие организации, органы государственного управления и некоторые др.; б) *домохозяйства*, основная деятельность которых состоит в потреблении. В системе национальных счетов Х.е. группируются в двух аспектах: по **отраслям** — для анализа отношений технико-экономического характера, по **"институционным" секторам** — для анализа по-

токов *дохода*, *капитала* и финансовых операций, т.е. *экономического поведения* этих единиц, а также выявления общих характеристик экономического процесса. То же: **экономические единицы, экономические объекты, хозяйственные объекты.**

ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ [1. enterprises, 2. commodities] — 1. См. *Хозяйственные единицы, Экономический объект.*

2. В *системе национальных счетов* так называются **пассивные элементы экономики** — *ресурсы, продукция, деньги*, наделенные лишь одним свойством: они перемещаются по воле людей, принимающих те или иные экономические *решения*. Совокупность их движений составляет **народнохозяйственный кругооборот.**

Обычно Х.о. (в этом понимании) подразделяются на следующие группы:

первичные ресурсы — трудовые ресурсы, природные богатства;

имущество;

продукция, измеряемая обобщенными экономическими показателями *валового внутреннего продукта, конечного продукта* и т.д.

ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОПЕРАЦИИ [transactions] — см. *Экономические операции.*

ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОТРАСЛИ [administrative sectors] — см. *Чистые и хозяйственные отрасли.*

ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СУБЪЕКТЫ (в *системе национальных счетов*) [economic subjects] — "активный" элемент экономики. Это обобщенное название лиц (от руководителя *фирмы* и министра до главы семьи), функцией которых является *управление хозяйственными объектами*. Они принимают *решения* о материальных и финансовых *операциях*, которые и фиксируются в счетах. См. также *Лицо, принимающее решение, ЛПР.*

ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ МЕХАНИЗМ [economic mechanism] — см. *Социально-экономический механизм.*

ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ РИСК [business risk] — понятие *стратегии бизнеса*, определяемое как несовпадение фактически полученного экономического *результата* с тем, что было целью принятого *решения*, варианта *стратегии*. Напр., снижение котировок *акций* вместо намечавшегося их повышения, уменьшение размеров *прибыли* по сравнению с запланированной, ухудшение сбыта *продукции* и образование сверхнормативных ее *запасов* и т.д. При разработке стратегии, крупных *решений* всегда необходимо определить некоторый приемлемый **уровень риска** и предусмотреть все условия, чтобы этот уровень не был превзойден. Концепция приемлемого риска реализуется в виде двухстадийного комплекса процедур: **оценки риска** и **управления риском** [risk management]. Последнее включает разработку и реализацию экономически обоснованных для данного предприятия рекомендаций и мероприятий, основанных на действующей и прогнозируемой нормативной базе, *экономико-математических методах*, маркетинговых (см. *Маркетинг*) и иных исследованиях.

ХРОМАТИЧЕСКОЕ ЧИСЛО [chromatic number] — число, характеризующее количество **несмежных** *вершин графа*. Если пометить все вершины графа p цветами (отсюда и термин "хроматическое") и при этом никакие две смежные вершины не будут окрашены одинаково, то такой граф называется хроматическим порядка p. Минимальное число p, при котором граф является хроматическим порядка p, называется хроматическим числом данного графа. Оно находится с помощью аналитического метода, основанного на приемах *линейного программирования.*

Ц

ЦЕЛЕВАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА (ЦКП) [goal-related program] — ключевое понятие *программно-целевых методов планирования и управления*, комплекс мероприятий, направленных на достижение заданных конечных *результатов* и решение конкретных научно-технических, экономических, социальных проблем. Обычно представляет собой проектный и адресный документ, увязывающий действия разных организаций и лиц-соисполнителей независимо от их ведомственной подчиненности по срокам выполнения этапов работ и выделяемым ресурсам.

ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ [target function] в *экстремальных задачах* — *функция*, минимум или максимум которой требуется найти. Это ключевое понятие *оптимального программирования*. Найдя *экстремум* Ц.ф. и, следовательно, определив значения *управляемых переменных*, которые к нему приводят, мы тем самым находим *оптимальное решение задачи*. Таким образом, Ц.ф. выступает как *критерий оптимальности* решения задачи.

Различается ряд видов Ц.ф.: **линейная, нелинейная, выпуклая, квадратичная** и др. — в соответствии с формой математической зависимости, которую они отображают. Следует также выделить термин *"целевой функционал"*: он применяется обычно, если Ц.ф. задачи является функцией от некоторых функций-*ограничений*.

ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ [objective function in consumption] — 1. Этим термином, а также несколькими равнозначными ему или почти равнозначными (**функция уровня жизни, функция благосостояния, функция общественной полезности, функция потребления** и др.) обозначают в теоретических исследованиях *целевую функцию* задач *оптимизации народного хозяйства*, т.е. *глобальный критерий оптимальности* (широкое значение).

2. Целевая функция, описывающая *предпочтения* конкретного потребителя (группы) и зависящая от объемов *потребления* им некоторых *благ* с учетом *бюджетного ограничения* (узкое значение).

Несмотря на то, что термин "Ц.ф.п." применяется наиболее часто среди указанных выше (в п. 1), на самом деле он один из наименее точных: потребление лишь частная характеристика уровня жизни людей. Более широкое понятие благосостояния включает наряду с потреблением *товаров* и *услуг* также ряд других социально-экономических характеристик жизни людей.

Исследуя функцию потребления (или лучше — благосостояния), математики и экономисты отдают себе отчет в том, что вряд ли возможно будет когда-либо выразить ее в виде, пригодном для практических расчетов. В целях теоретического анализа ей придают форму функции, имеющей по крайней мере первые и вторые *производные*. Первые частные производные Ц.ф.п. по отдельным потребительским благам характеризуют приращение общественного благосостояния (*общественной полезности*) в расчете на единицу прироста данного блага (при сохраняющихся неизменными количествах других благ). Эти частные производные называются *полезностями*. Отсюда следует принципиально важный вывод: не Ц.ф.п. складывается из полезностей благ, как иногда утверждают, а наоборот, полезности вытекают из этой функции.

Строятся упрощенные критерии оптимальности экономического развития, исходящие из принципиальных особенностей Ц.ф.п. При таких поисках применяются разные подходы: **нормативный** (определение потребностей исходя из данных естественных наук, напр., о рациональном питании) и **социологический**, т.е. изучение реального *поведения* общества (общественных предпочтений). Отсюда еще одно распространенное название той же функции — **функция общественных предпоч-**

тений (или **шкала общественных предпочтений**).

Однако наиболее целесообразно сочетание нормативного и социологического подходов.

Статическую Ц.ф.п. можно выразить уравнением $u(y) = v$, где *вектор переменных* y включает разнообразные виды *продукции* и *услуг*, используемых в сфере потребления за фиксированный отрезок времени (напр., год),u — их совокупная оценка (по полезности или иной характеристике); v — меняющийся *параметр*, характеризующий значение (уровень) Ц.ф.п. В *пространстве* n потребительских благ приведенному уравнению соответствует определенная поверхность равноценных (или безразличных) *наборов благ* (см. *Кривые безразличия*).

Динамическая Ц.ф.п. должна дополнительно учитывать различие между **благами однократного и длительного пользования**, неравноценность потребительского эффекта от использования благ во времени, изменение самой Ц.ф.п. во времени. В самом общем виде динамическую Ц.ф.п. можно записать:

$$V = \sum_{t=1}^{\tau} q(t)u[y(t),t]$$

— при *дискретном времени*, а при *непрерывном*:

$$V = \int_0^T q(t)u[y(t),t]\,dt,$$

где $q(t)$ — *взвешивающая функция* (по времени); $y(t)$ — вектор потребительских благ; $u[y(t), t]$ — функция общественной полезности этих благ в разные моменты времени. Анализ Ц.ф.п. такого вида в отечественной литературе впервые выполнил В.Ф. Пугачев (ЦЭМИ РАН).

ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИОНАЛ [target functional] — см. *Целевая функция, Функционал.*

ЦЕЛЕВЫЕ НОРМАТИВЫ [target normals] — см. *Цели плана.*

ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ [target values] — см. *Цели плана.*

ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННАЯ СИСТЕМА [purposeful, goal-seeking system] — *система*, функционирование которой подчинено достижению определенной *цели* (или целей).

ЦЕЛИ ПЛАНА [plan targets] — взаимно согласованные характеристики желаемых и потенциально осуществимых за плановый период *результатов функционирования экономической системы, объекта.*

Следует различать **краткосрочные (тактические)** цели и **долгосрочные (стратегические)**; первые (при их правильном определении) выступают в качестве средства достижения вторых. Различают также цели разного уровня (см. *Дерево целей*).

Ц.п. формулируются в *системе комплексного планирования*, во-первых, как **траекторные** (определяющие направление движения к заданным **целевым нормативам**) и, во-вторых, как **точечные**, определяющие достижение некоторых **целевых показателей**, которые характеризуют степень приближения к этим нормативам по заданной траектории. Сами целевые нормативы выражают идеальные, научно обоснованные *критерии* удовлетворения соответствующих общественных или индивидуальных *потребностей.*

ЦЕЛОСТНОСТЬ СИСТЕМЫ [wholeness, integrity of a system] — принципиальная несводимость свойств *системы* к сумме свойств составляющих ее *элементов* и невыводимость из последних свойств целого; зависимость каждого элемента, его свойств и отношений в системе от его места, функций и т.д. внутри целого.

В **динамике** это означает, что *воздействие* на один элемент системы (или некоторое их число) обязательно вызывает *реакцию*, изменение других элементов (**динамическая целостность**). Напр., если планы предприятия увязаны в систему, то изменение *спроса* на *продукцию* повлечет за собой корректировку заданий по снабжению, по труду, может быть, — по *капиталовложениям*, по *себестоимости* и другим *показателям.*

ЦЕЛОЧИСЛЕННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [integer programming] — см. *Дискретное программирование.*

ЦЕЛЬ [goal, objective] в *экономической кибернетике, системном анализе* — желаемое состояние *выходов системы* (**конечное состояние**) в результате управляемого *процесса* ее развития. Она устанавливается **блоком определения Ц.**, входящим в *управляющую подсистему. Состояния системы* (как и ее *траектории*) оцениваются с точки зрения их соответствия или несоответствия Ц. Математическим выражением (*моделью*) такой оценки является *целевая функция* или *критерий качества системы* (в случае *оптимизации системы* — *критерий оптимальности*).

Конкретная Ц. *задачи управления*, *плана* развития экономической системы и т.п. становится объектом рассмотрения тогда, когда есть *проблема*, т.е. расхождение желаемого и действительного. Однако определение Ц. — что важно — зависит не только от желания (**субъективная сторона**), но и от реальных возможностей. Диалектика объективного и субъективного лежит в основе целеполагающей деятельности человека и общества.

При *управлении* развитием сложных *целенаправленных систем*, как правило, устанавливается *иерархия* Ц. (см. *Программно-целевой метод планирования и управления*), причем достижение более конкретных из них (*подцелей*) служит средством реализации более общих. **Критерии подцелей** показывают ту степень, в которой соответствующие действия способствуют достижению общих Ц.

ЦЕНА [price] — в условиях централизованно планируемой экономики рассматривается как "денежное выражение стоимости товара" и инструмент регулирующего планового *воздействия* на экономику в целях повышения *эффективности экономической системы*, поддержания *равновесия* в ней, правильного *соизмерения затрат и результатов*. Поэтому здесь Ц. выполняет учетную, стимулирующую, распределительную функции.

В условиях рыночной экономики главная функция Ц. — **информационная**: Ц. сообщает участникам обмена сведения, необходимые для принятия ими *решений*; кроме того, **регулирующая** и уравновешивающая рынок (или, как говорил польский экономист О.Ланге, **параметрическая**), наконец, трансакционная (обеспечение условий сделки) и **функция "исключения" из рынка** тех продавцов и покупателей, которые почему-либо не удовлетворяют диктуемым этим рынком условиям.

В статистике и экономическом *анализе* учитываются Ц. **отчетные, плановые, прогнозные**, а также **фактические** и **сопоставимые** (приведенные к некоторой дате, принятой за отправную точку расчета). **Реальной Ц.** (real price) *товара* или *услуги* на определенный момент называется Ц., пересчитанная относительно изменения среднего уровня Ц. с момента, принятого за базовый. (Пример: если товар в ценах 1995 г. стоил 100 руб., а в 2000 г. — 10 000 руб., причем средний уровень цен за это время вырос в 200 раз, значит, реальная Ц. составляет 50 руб. в Ц. 1995 г.) Аналогично *относительная Ц.* (relative price) товара или услуги *X* по сравнению с Ц. некоторого другого блага *Y* равна отношению Ц. *X* к Ц. *Y*. **Внутренние расчетные Ц.**, применяемые в вертикально интегрированных фирмах и корпорациях, называются **трансфертными Ц.** (transfer prices).

Подробнее о процессах формирования Ц. см. в ст. *"Ценообразование"*. См. также *Бюджетная линия, Гиффина товары, Дефляция, Затратный принцип ценообразования, Индекс цен, Инфляция, Компенсированное изменение цен, Ласпейреса индекс, Лидерство в ценообразовании, Оптимальное ценообразование, Основная цена, Относительная цена, Паше индекс, Предельные цены, Слуцкого уравнения, Цена безубыточности, Ценовая дискриминация.*

ЦЕНА БЕЗУБЫТОЧНОСТИ [break-even price] — *цена* на продукцию *фирмы*, при которой она находится в ситуации равенства *издержек* и *доходов*, равна минимальным средним совокупным издержкам (постоянным и переменным). Поскольку переменные издержки пропорциональны объему выпускаемой *продукции*, анализ Ц.б. позволяет опреде-

лить минимальный объем производства продукции, при котором фирма способна его продолжать (при заданной продажной цене единицы этой продукции).

См. *График безубыточности* (там же рис. Г.3).

ЦЕНА ИГРЫ (или **значение игры**) [value of game] — общее значение *выигрыша* одного *игрока* и проигрыша другого в *седловой точке игры;* иными словами — значение выигрыша, соответствующего *решению игры.*

ЦЕНА РИСКА [price of risk] — см. *Бюджетная линия, 2.*

ЦЕНЗУРИРОВАННАЯ РЕГРЕССИОННАЯ МОДЕЛЬ [censored regression model] — *регрессионная модель*, в которой на области изменения части (или даже всех) *переменных* наложены определенные ограничения: напр., они не могут быть отрицательными. *Зависимая переменная* регрессионной модели в таких случаях называется **ограниченно зависимой переменной**. Ц.р.м., введенная *Дж. Тобиным* в его исследовании расходов домашних хозяйств на товары длительного пользования, часто называется **Тобит-моделью**.

ЦЕНОВАЯ ДИСКРИМИНАЦИЯ [price discrimination] — обычная при несовершенной *конкуренции* практика назначения разных *цен* для разных потребителей на основе различий в *эластичности спроса*. То же: **ценовая диверсификация, диверсификация цен**. Существуют разные ее виды: во-первых, **по доходам покупателей**. Максимальная цена, которую может заплатить покупатель за каждое приобретаемое изделие, **резервированная цена** (reservation price); практика назначения для каждого покупателя резервированной цены называется **идеальной диверсификацией цен** (perfect first-degree price discriminaftion). Во-вторых, в зависимости **от объема потребления**: напр., неодинаковые тарифы за электроэнергию для крупных и мелких потребителей. В-третьих, **по категориям товаров:** напр., авиабилеты туристского и первого классов. В четвертых, разного рода **скидки** для тех или иных категорий покупателей (напр., распространенная на Западе традиция скидок при продаже книг для преподавателей).

В идеале *фирма* предпочитала бы осуществлять полную диверсификацию цен, т.е. назначить для каждого покупателя резервированную цену товара и получить, таким образом, максимальный сбыт. На практике это почти невозможно. И все же различные формы Ц.д., в том числе перечисленные, эффективно используются для увеличения *прибыли*, а также для решения долгосрочных задач фирмы — таких, как создание устойчивой репутации среди потребителей и в обществе в целом.

ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ [price determination, price control policies, price fixing] — процесс формирования *цен* в экономике, принципиально различный для централизованно планируемой экономики и рыночной. В первом случае цены устанавливаются и контролируются "сверху" — органами управления народным хозяйством, во втором — "снизу" — самими хозяйствующими субъектами. Это не означает, конечно, что при централизованном, командном ценообразовании цены устанавливаются произвольно. По возможности учитывается ситуация на рынке, производятся подчас сложные расчеты — в бывш. СССР существовала даже целая наука о Ц., подводились теоретические обоснования под ту или иную применявшуюся систему цен (цены на стоимостной основе, на основе понятия цены производства и т.д.). Существовала разветвленная бюрократическая сеть учреждений, контролировавших цены и их соблюдение. Но перманентные дефициты в народном хозяйстве, очереди, ставшие образом жизни миллионов советских граждан, искаженная структура производства (в чем немалую роль сыграла и система цен) — все это продемонстрировало принципиальную неэффективность и несостоятельность централизованного Ц., как и всей системы централизованного планирования и управления экономикой. О некоторых попытках преодоления ее поро-

ков см. в ст. "*Оптимальное ценообразование*".

Разумеется, в любом хозяйстве та или иная часть цен определяется централизованно или они формируются под воздействием централизованного начала (это называется **государственным регулированием цен**) . Вопрос лишь в том, какая именно часть. Не только российский, но и весь мировой опыт говорит, что она должна быть минимальной. Основная же масса цен может и должна формироваться на *рынке*, на основе взаимодействия *спроса* и *предложения*, приводя их в состояние рыночного *равновесия*. Нерыночное формирование цен "сверху", впрочем, успешно применяется и, по-видимому, всегда будет применяться даже в условиях рыночной системы — во внутризаводском, внутрифирменном управлении. Расчетные, условные внутренние цены в одних случаях исходят из рыночных цен на продукцию фирмы, в других — не зависят от них, при их определении (по-английски это называется transfer pricing) могут быть использованы и некоторые расчетные методы, наработанные советской наукой о Ц.

На окончательное преодоление пороков централизованного Ц. и установление рыночного равновесия была направлена начавшаяся 2 января 1992 г. широкая **либерализация цен** — первый этап кардинальной экономической реформы в России.

В условиях свободного рынка *фирмы* в принципе самостоятельно устанавливают цены на свою продукцию исходя из собственных представлений о возможностях ее продажи и получения *прибыли*, опираясь на расчетный аппарат *предельного анализа*, из задач стратегии развития своего бизнеса и т.д. (см. *Анализ спроса и предложения, Маркетинг, Теория фирмы*). В частности, ими применяется Ц. на основе *предельных издержек*, на основе *средних издержек*. Эта принципиальная возможность ограничивается теми или иными регулирующими *воздействиями* государства (напр., налоговой системой, экспортно-импортными тарифами), но особенно — разного рода проявлениями *монополии*, **картельного сговора** участников рынка или, напр., т.н. *лидерства в Ц.* (оно является одной из форм скрытого сговора, который иногда позволяет обойти *"дилемму заключенного"*: одна фирма устанавливает цену, другие вынуждены следовать за ней).

Одна из наиболее обсуждаемых в западной экономической литературе — концепция Ц. **по предельным издержкам (ЦПИ)** как оптимального для *естественных* монополий — обычно национализированных отраслей, производящих *блага* общественного назначения. Цены на их продукцию должны, как доказывается, основываться на *предельных издержках*, но отклоняться от последних в неравной степени в зависимости от *эластичности спроса* на данный *продукт*: чем она выше, тем больше отклонение.

Ц. выступает для фирм как орудие конкурентной борьбы. Напр., резкое занижение цены достаточно сильной фирмой (даже в ущерб себе на определенном этапе) позволяет ей вытеснить конкурентов с рынка, а потом восстановить упущенное. Это называется **"хищническим ценообразованием"** (predatory pricing). Сродни ему и *демпинг*, применяемый некоторыми странами в борьбе за рынки сбыта.

В результате указанных процессов практически все фирмы в условиях рынка делятся на тех, которые сами определяют цены своей продукции, и тех, которые вынуждены использовать цены, устанавливаемые другими (см. *Ценопроизводители и ценополучатели*).

См.также *Дефляция, Затратный принцип ценообразования, Контроль над ценами, Лидерство в ценах, Монопольная власть, Монопсоническая власть, Ценовая дискриминация.*

ЦЕНОПРОИЗВОДИТЕЛИ И ЦЕНОПОЛУЧАТЕЛИ [price makers, price takers] — *фирмы*, которые имеют возможность воздействовать на процесс *ценообразования* в силу своего монопольного или олигопольного положения на рынке (см. *Монополия, Монопольная власть, Олигополия*), и фирмы, которые не способны вли-

ять на цены, а принимают их такими, какие они складываются на рынке. Соответственно, последние более ограничены в своих *решениях* (начинать или не начинать, продолжать или прекратить производство того или иного товара). Устоявшегося перевода этих терминов на русский язык нет; кроме приведенных, используются также кальки: **прайсмэйкеры** и **прайстейкеры**, а также **прайссерчеры** (от слова price-searcher, применяемого некоторыми американскими авторами), или же просто — фирмы, **"создающие цену"** и **"принимающие цену"**.

ЦЕПНОЙ ИНДЕКС [chain index] — статистический *индекс* многошагового расчета (напр., *темпов роста*), характеризующий изменение *показателя* по отношению к каждому предыдущему *шагу*. Общий индекс за рассматриваемый период равен произведению соответствующих Ц.и.

ЦЕПЬ [graph chain] — термин *теории графов*, последовательность *ребер графа* такая, что для каждого ребра, кроме первого и последнего, одна из его *вершин* является общей с предыдущим ребром, а вторая — с последующим. Ц. называется **простой**, если каждое ребро встречается в ней не более одного раза, в противном случае — **сложной**. Число ребер n называется **длиной Ц.**

ЦИКЛ [closed circuit (of a graph)] — термин *теории графов:* замкнутая *цепь*, т.е. такая цепь, которая, начавшись в некоторой *вершине*, завершается в ней же. Для ориентированного графа аналогичный термин — **"контур"**.

Ц. может быть **простым**, если он образован простой цепью, и **сложным** — в противоположном случае.

ЦИКЛ, ДЕЛОВОЙ ЦИКЛ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЦИКЛ [business cycle, trade cycle] — колебания уровня экономической активности (реального объема производства), образующие последовательность подъемов и спадов на фоне общей тенденции *экономического роста*. **Амплитуда колебаний** определяется по отношению к *тренду* экономического процесса, а периодичность — по времени между однородными **фазами** (от пика до пика и пр.). Длительность Ц. — от краткосрочного (в несколько месяцев — сезонные колебания), среднесрочных — Дж. Китчина (около 40 месяцев) и К. Жюглара (от 6 до 10 лет) до "длинных волн", обнаруженных *Н.Д. Кондратьевым*. Существует множество объяснений образования Ц., соответственно — *экономико-математических моделей* этого явления. См. также *Барометры (экономические), Колебания, Кондратьева циклы, Сезонные колебания.*

ЦИКЛИЧНЫЕ ОТРАСЛИ [cyclical industries] — отрасли, сбыт продукции которых имеет тенденцию увеличивать циклические изменения в *валовом национальном продукте* и *национальном доходе*. Таковы, напр., отрасли, производящие **инвестиционные товары**, **товары долговременного пользования**.

ЦИКЛИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ [cycle communication] — *связь* между *элементами системы*, при которой *выход* одного элемента является *входом* другого, выход которого в свою очередь оказывается входом первого (т.е. это усложненная, опосредованная разновидность *обратной связи*).

Ц.с. весьма распространены в *экономических системах*, причем в разных формах и сочетаниях. Напр., повышение уровня жизни населения способствует росту способности людей к труду (физических сил, культурно-технического уровня и т.п.); в свою очередь рост способностей к труду (повышение производительности труда) ведет к повышению уровня жизни населения.

ЦИКЛОМАТИЧЕСКОЕ ЧИСЛО [cyclomatic number] — термин *теории графов*: одна из возможных числовых характеристик несвязного *графа*. Если граф X имеет n вершин, m ребер, а p — количество его связных частей, компонент (см. *Граф*), то Ц.ч. определяется равенством

$$\nu(X) = m - n + p.$$

При Ц.ч., равном нулю, граф не содержит циклов; если же оно равно единице, то граф имеет только один цикл.

Ч

ЧАСТНАЯ ПРОИЗВОДНАЯ [partial derivative] — понятие дифференциального исчисления: *производная функции* нескольких *переменных* по одной из них. Характеризует скорость изменения функции, когда меняется только один *аргумент*, а все остальные принимаются неизменными. Подробнее см. *Производная*.

ЧЕЛОВЕКО-МАШИННАЯ СИСТЕМА [man-machine system] (или **система "человек—машина"**) — *система*, состоящая из людей и техники, причем все ее *элементы* (и человек, и машина) взаимно дополняют друг друга, используя, таким образом, преимущества и того, и другого. Основное преимущество человека — в его творческом разуме, умении подходить к решаемым задачам нестандартно, эвристически. Но человек уступает машине в быстродействии, способности точно выполнять однообразные вычисления. Примеры Ч.-м.с.: рабочий и его станок, автоматизированная система управления предприятием.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ [human capital] — оценка воплощенной в индивидууме потенциальной способности приносить *доход*. Включает врожденные способности и таланты, а также образование и приобретенную квалификацию. Концепция Ч.к. разработана американскими учеными, лауреатами Нобелевской премии по экономике *Гэри Беккером* и *Теодором Шульцем*. Они показали, что вложения в Ч.к. могут давать высокий *экономический эффект* и что в последние десятилетия они все в большей степени определяют развитие экономики, прежде всего в индустриальных странах.

"ЧЕРНЫЙ ЯЩИК" [black box] — понятие кибернетики, с помощью которого пытаются справиться с трудностью изучения *сложных систем*. Представление системы в виде "Ч.я." означает, что при настоящем уровне наших знаний мы не можем проникнуть внутрь данной системы (или подсистемы) и разобраться, каковы внутренние закономерности, преобразующие ее *входы* в *выходы*. Однако мы можем изучать *поведение* этих входов и выходов, т.е. зависимость изменений на выходе от изменений на входе. Статистический многократный учет таких изменений позволяет открыть закономерные взаимозависимости между поведением входов и выходов и предвидеть поведение системы в будущем, а также управлять ею.

Оценка *экономической системы* по конечным *результатам* ее *функционирования* (по принципу "Ч.я.") неизбежно страдает неполнотой. Неявно предполагается, что по оценке *качества* результатов можно однозначно судить о качестве внутренней организации системы. Даже если бы это было так (что еще требует доказательства), подобная оценка все же была бы неконструктивной: она не позволяет вынести позитивные рекомендации о том, какие, собственно, требуются изменения в экономической системе, для того чтобы она лучше функционировала с точки зрения ее назначения и с точки зрения сформулированных *целей*. В этом ограниченность метода "Ч.я.", хотя он имеет прогностическое значение.

ЧЕТНОСТЬ И НЕЧЕТНОСТЬ ФУНКЦИИ [odd and even function] — **четной** *функция* называется тогда, когда для любых двух различных значений ее *аргумента* $f(-x)=f(x)$, напр., $y=|x|$; **нечетной** называется такая функция , когда $f(-x)=-f(x)$, напр., $y=x^{2n+1}$, где n — любое натуральное число. Функции, которые не являются ни четными, ни нечетными, обычно называются **аморфными**. График четной функции симметричен относительно оси *OY*, а нечетной — относительно начала координат *O*.

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ [numerical optimization technique] — *методы* приближенного или точного решения математических *задач оптимизации*, сводящиеся к выполнению конечного числа элементарных *операций* над чис-

лами. См. *Градиентные методы*. Ч.м. — предмет изучения *вычислительной математики*. См. также *Имитационные (численные) методы решения моделей*.

ЧИСЛОВАЯ МОДЕЛЬ [numerical model] — *экономико-математическая модель*, основными *элементами* которой являются конкретные численные значения характеристик моделируемой *системы*, *объекта*. Официальная экономическая наука в СССР испытывала, в частности, большое влияние Ч.м. общественного воспроизводства, разработанных К. Марксом и В.И. Лениным.

ЧИСТАЯ ПРОДУКЦИЯ [net value] — часть *продукта*, которая остается при вычитании из него материальных *затрат*. Иными словами, это стоимость, вновь созданная в процессе производства (обычно в расчете на год).

В *межотраслевом балансе* Ч.п. (см. табл. к ст. *"Межотраслевой баланс"*) фиксируется в III квадранте. Для отрасли Ч.п. — разность между *валовой продукцией* и материальными затратами, включая *амортизационные отчисления*. Таким образом, Ч.п. отрасли состоит из оплаты труда и чистого дохода (прибыли) отрасли. В сумме Ч.п. отраслей образует **чистый продукт народного хозяйства**, т.е. *национальный доход*.

ЧИСТАЯ СТРАТЕГИЯ [pure strategy] в *теории игр, теории решений — стратегия*, однозначно выбираемая *игроком* (**оперирующей стороной**); напр., одна из *строк* (для первого игрока) или *столбцов* (для второго игрока) в *матрице*, приведенной в ст. *"Матрица игры"*. Ч.с. можно рассматривать как частный случай *смешанной стратегии* — когда *вероятность* ее принятия равна единице.

ЧИСТОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ БЛАГОСОСТОЯНИЕ [net economic welfare, NEW] — *показатель*, характеризующий общий уровень благосостояния нации, по мнению его авторов, лучше, чем применяемый обычно для этого показатель *валового национального продукта*. Он меньше ВНП на величину отрицательных *факторов* (напр., загрязнения окружающей *среды*), но больше на оценку досуга и стоимость внерыночной деятельности. Показатель предложен в качестве меры экономического благосостояния американскими экономистами У. Нордхаусом и *Дж. Тобином*, лауреатом Нобелевской премии.

ЧИСТЫЕ ВНУТРЕННИЕ АКТИВЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО БАНКА [net domestic assets of the Central Bank] — *денежная база* за вычетом **чистых международных резервов** финансовых институтов страны (для России — Центрального банка и Министерства финансов). Этот показатель отражает рост *денежной базы* в результате увеличения внутреннего кредита. При проведении антиинфляционных мероприятий устанавливается **максимально допустимый рост Ч.в.а.** (обычно на каждый месяц): это ограничивает рост денежной массы.

ЧИСТЫЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОТРАСЛИ [pure and administrative sectors]. **Чистая (или технологическая) отрасль** — специфическое понятие теории *межотраслевых балансов*: условная отрасль, которая объединяет все производство данного *продукта* независимо от ведомственной подчиненности предприятий в условиях отраслевого управления, а в условиях рыночной экономики — независимо от принадлежности предприятий корпорациям и *фирмам*, в т.ч. и не специализированным на производстве именно этого продукта. Это своего рода абстракция, поскольку чистых отраслей не существует в жизни, а соответствующие данные для использования в МОБ формируются статистическим путем (см. *Натурально-стоимостной баланс)*.

ЧИСТЫЕ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ [net investment] (**чистые инвестиции**) — общие валовые *капиталовложения* за вычетом отчислений на *амортизацию*. Реализация определенного объема Ч.к. увеличивает *основные фонды* народного хозяйства или иного экономического *объекта* на ту же величину.

ЧИСТЫЕ НАЛОГИ [net taxes] — общая сумма налогов за вычетом **субсидий** (пособий из государственного и других *бюд-*

жетов и внебюджетных фондов регионам, отраслям и другим *экономическим объектам*), а также *трансфертных платежей*[85]. По некоторым расчетам, в России чистый налог составляет примерно 30% национального дохода, т. е. его ставка равна 0,3.

ЧИСТЫЙ ВНУТРЕННИЙ ПРОДУКТ — см. *Валовой внутренний продукт (ВВП)*.

ЧИСТЫЙ ДИСКОНТИРОВАННЫЙ ДОХОД, ЧДД [net present value, NPV] при оценке *эффективности инвестиционных проектов* — сумма годовых текущих *эффектов капитальных вложений* в проект, приведенная к начальному *шагу* по каждому шагу расчетов. Чем больше ЧДД, тем эффективнее проект; если же показатель будет отрицательным, то инвестор понесет убытки, т.е. проект неэффективен. См. также *Дисконтирование, Норма дисконта, Эффективность капитальных вложений.*

ЧИСТЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ, ЧНП [net national product, NNP] — *валовой национальный продукт* за вычетом **амортизационных отчислений** (см. *Амортизация*); поскольку износ средств производства является элементом *издержек* производства.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ОПТИМАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ К ИЗМЕНЕНИЯМ ОГРАНИЧЕНИЙ ЗАДАЧИ [optimal solution sensitivity] — степень изменения *целевой функции* в результате небольших изменений параметров (констант) *ограничений*; в *линейном программировании* показателями чувствительности являются *оптимальные оценки*. В случае, когда *оптимальная оценка ресурса* равна нулю, *оптимальное решение* не зависит от соответствующего *параметра* ограничений. Напр., если имеется избыток какого-то ресурса, то оптимальное решение не зависит от малых изменений общего объема *предложения* этого ресурса, т.к. он заведомо превышает ту потребность, которая соответствует его использованию *в оптимальном плане*. Именно поэтому оценка такого ресурса равна нулю (**нулевая оценка**). См. *Жесткость и нежесткость ограничений ЛП, Дополняющая нежесткость.*

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ [sensitivity of a system] — величина отклонения *системы* от **эталона** (заданной *траектории* движения), при которой *блок управления* начинает выдавать ответное регулирующее *воздействие*. См. *Управление экономической системой.*

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ФУНКЦИИ [function sensitivity] — степень изменения *функции* при заданном абсолютном или относительном изменении ее *аргументов*. В *экономико-математическом анализе* часто бывает необходимо определить, насколько чувствителен экономический *показатель* к изменению определяющих его *факторов*. При этом применяются два подхода — **приростный** и **темповый**. В первом случае сопоставляются *прирост* фактора и прирост исследуемого показателя — средняя скорость изменения *функции* ($\Delta y/\Delta x$) или предельная (dy/dx, или $f'(x)$). Во втором случае сравниваются *темп прироста* фактора и темп прироста исследуемого показателя; обычно имеются в виду процентные изменения.

См. также *Эластичность функции.*

[85] *Лейард Р.* Макроэкономика: Курс лекций для российских читателей. М., 1994. С. 67.

Ш

ШАГ [step] в многошаговом расчете (напр., при решении задач *нелинейного программирования*) — этап, дающий промежуточный *результат*, который позволяет обычно судить о приближении или, наоборот, удалении расчета от *цели*. Одной из разновидностей Ш. является *итерация* в машинном расчете, которая отличается от других его этапов лишь значениями переменных величин, а не составом процедур обработки *информации*. Пример см. в ст. "*Алгоритм*".

ШАХМАТНАЯ ТАБЛИЦА [double table] — таблица, в которой в одинаковом порядке и по горизонтали, и по вертикали расположены одни и те же графы. Напр., в *межотраслевом балансе* она совмещает две наложенные друг на друга таблицы: распределения продукции и затрат на продукцию. Таким образом, в клетках **экономической** Ш.т. "встречаются" все отрасли, имеющие взаимные технологические связи. Это и позволяет фиксировать, сколько продукции каждая из них дает всем другим и сколько она получает от всех других.

ШКАЛА [scale] — *система* чисел или иных *элементов*, принятых для оценки или измерения каких-либо величин. Ш. в *кибернетике* и *общей теории систем* используются для *оценки* и выявления *связей* и отношений между *элементами систем*. Особенно широко их применение для оценки величин, выступающих в роли критериев *качества функционирования систем*, в частности *критериев оптимальности* при решении *экономико-математических задач*.

Различают Ш. **номинальные** (назывные, классификационные), **порядковые** (ранговые) и **количественные** (метрические). (Впрочем, это не единственная классификация: отсутствие общей точки зрения определяется здесь нерешенностью более общей научной проблемы — проблемы измерения.)

Номинальная Ш. (nominal scale) основана на том, что объектам присваиваются какие-то *признаки*, и они классифицируются по наличию или отсутствию определенного *признака*. Напр., если признак может быть или не быть у данного объекта, то говорят о переменной с двумя значениями. Так, переменная "пол" дает два класса (мужской, женский). Если обозначить один из них нулем, а другой единицей, то можно подсчитывать частоту появления 1 или 0 и проводить дальнейшие статистические процедуры.

Порядковая Ш. (ordinal scale) соответствует более высокому уровню шкалирования. Она предусматривает сопоставление интенсивности определяемого признака у изучаемых *объектов* (т.е. располагает их по признаку "больше—меньше", но без указания, насколько больше или насколько меньше). Порядковые Ш. широко используются при анализе *предпочтений* (отсюда термин "**Ш. предпочтений**") в различных областях экономики, но прежде всего в *анализе спроса и потребления*. Изучаемые объекты можно обозначить порядковыми числительными (первый, второй, третий), подвергая их любым *монотонным преобразованиям* (напр., возведению в степень, извлечению корня), поскольку первоначальный порядок этим не затрагивается.

Порядковую Ш. также называют **ранговой Ш.**, а место объекта в *последовательности*, которую она собой представляет, **рангом объекта.** Пример порядковой Ш. — система **балльных оценок** (школьные оценки, оценки качества продукции и т.д.).

Количественные, или **метрические,** Ш. (cardinal, metric scale) подразделяются на два вида: **интервальные** и **пропорциональные**. Первые из них, обладая всеми качествами порядковой Ш., отличаются от нее тем, что точно определяют величину интервала между точками на Ш. в принятых единицах измерения. Равновеликость интервалов при этом не требуется. Но она появляется в следующем виде шкал — пропорциональных Ш. Здесь подразумевается фиксированная нулевая точка отсчета, поэтому пропорциональные Ш. позволяют выяснить, во сколько раз один признак

объекта больше или меньше другого. С оценками, измеряющими признаки в метрической Ш., можно производить разные действия: сложение, умножение, деление. Такие Ш. — основа всевозможных статистических операций. Пример показателя, выраженного в метрической Ш., — объем продукции определенного вида в каких-то единицах измерения.

Как порядковое, так и метрическое шкалирование экономических величин существенно затрудняется многомерностью их характеристик (см. *Измерение экономических величин, Функция соответствия*).

ШКАЛА ЛИЧНЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ [individual preference scale] (в моделях *маркетинга*) — порядковая *шкала*, отражающая последовательность покупок различных марок *товара* в зависимости от *предпочтений* покупателя. Обычно включает четыре типа предпочтений:

безраздельное, когда потребитель постоянно покупает одну и ту же марку (напр., сыра или папирос);

устойчивое, когда выбирается одна и та же марка более или менее постоянно;

неустойчивое, когда покупается более или менее постоянно несколько марок товара;

никакого предпочтения, когда потребитель покупает любые марки товара, без всякого отбора.

ШКАЛА ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ [social preference scale] — *шкала*, отражающая *целевую функцию потребления* как *критерий оптимальности экономической системы*. Анализируя те или иные варианты *плана* или *прогноза*, экономисты пользуются определенной шкалой предпочтений, т.е. устанавливают порядок, ранжируют эти планы: какой из них лучше, какой хуже с точки зрения общественных интересов. То же: **шкала общественного приоритета.**

ШОК [shock] — условное обозначение для резких *экзогенных* изменений в *экономической системе*. Наиболее распространены **Ш. спроса** [demand shock] — сдвиг *кривой спроса*, произошедший в результате действия экзогенных *факторов*, и **Ш. предложения** [supply shock] — сдвиг **кривой предложения**, произошедший в результате действия экзогенных факторов.

Дефляционный шок — радикальное средство борьбы с инфляцией, реализуется прежде всего путем резкого *сжатия денежной массы* в стране, а также либерализации цен, внешней и внутренней торговли и других мероприятий, в совокупности составляющих т.н. рыночные экономические реформы.

Нередко с помощью Ш. решаются крупные политико-экономические задачи. Примерами могут быть произведенный в Китае роспуск миллионов земледельческих коммун и кооперативов 1979—1980 гг., давший мощный импульс развитию рыночных процессов; первые шаги экономической реформы в постсоветской России на рубеже 1991—1992 гг.; введение собственной валюты с одновременным проведением предельно жесткой финансово-кредитной политики в Эстонии (май 1992 г.) и др. Термин **"шоковая терапия"** родился в связи с преобразованиями в Польше, где, как и в ряде других бывших социалистических стран, такая политика после преодоления сравнительно недолговременных трудностей привела к возобновлению *экономического роста*. См. *Градуализм.*

ШТРАФНЫЕ ФУНКЦИИ [penalty functions] — вспомогательные *функции*, применяемые при численном решении некоторых классов задач *математического программирования*; метод Ш.ф. основан на сведении задачи с *ограничениями* к задаче без ограничений. Напр., может быть построена Ш.ф., равная нулю в *допустимой области* и быстро возрастающая вне ее. После этого решается задача *минимизации* суммы Ш.ф. и *целевой функции* исходной задачи с помощью одного из известных вычислительных *алгоритмов.*

ШУМЫ [noise] — см. *Возмущение.*

Э

ЭВОЛЮТОРНЫЕ ПРОЦЕССЫ [evolutionary processes] — см. *Временной ряд.*

ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ЭКОНОМИКИ [evolutionary approach in economic studies] — относительно новое направление экономической науки, предметом которого является изучение эволюционных *процессов*, происходящих в экономике. Не без влияния эволюционной теории Дарвина сторонники этого направления оперируют такими понятиями, как **популяция объектов** (в смысле популяции *фирм*, индивидуумов, марок *товаров* и т.п.). Моделируются и изучаются вхождение отдельных *элементов* в популяцию (их "**зарождение**"), взаимодействие, подверженность внешним *воздействиям*, выход из популяции (их "**умирание**"). У истоков Э.п. стояли такие выдающиеся ученые, как *Й. Шумпетер*, *К. Эрроу*. В разных странах начинается преподавание соответствующих университетских курсов, проводятся плодотворные исследования экономических процессов на основе этого подхода. Интерес к нему в России связан с полемикой по вопросу о правомерности и эффективности т. н. шоковых методов постсоциалистической трансформации (см. *Шок*). Сторонники Э.п. видят в шоке "насилие над закономерностью", противопоставляя ему "щадящие", по их мнению, программы постепенного выхода экономики из кризиса. (Подробнее см. *Градуализм.*)

ЭВРИСТИКА [heuristics] — 1. В широком смысле слова — раздел психологии, изучающий природу мыслительных операций человека при решении им различных *задач*.

2. В узком смысле — приемы и методы поиска решения задач и вывода доказательств, основанные на учете опыта решения сходных задач в прошлом, накоплении опыта, учете ошибок, а также интуиции. Легче всего показать сущность Э. и ее отличие от **алгоритмического подхода** (такого, при котором каждый *шаг* решения задач заранее предопределен) на игре в шахматы. В этой игре нет никакой возможности выбрать лучший ход путем перебора всех мыслимых вариантов, поскольку их число астрономически велико. Шахматист обычно действует эвристически — на основании опыта и интуиции.

Изучение проблем Э. связано с более общей проблемой создания т.н. искусственного интеллекта или "мыслящих" ЭВМ. Исследования в этом направлении показали, во-первых, что создание искусственного интеллекта — намного более сложная задача, чем это представлялось на первых порах; во-вторых, позволили выработать некоторые весьма эффективные методы решения сложных вычислительных задач.

Один из распространенных эвристических методов — метод **иерархически направленного перебора** возможных шагов к решению, при котором отбрасываются заведомо ненужные варианты и существенно сокращается их число. Методы **эвристического программирования** используются при решении задач *распознавания образов*, автоматического поиска *информации* (в *информационно-поисковых системах*), в такой популярной области, как выработка программ для игры ЭВМ в шахматы и т.д. Разрабатываются также эвристические методы решения экономических задач.

При обычных, полностью алгоритмированных методах машина решает задачу последовательно от начала до конца. При этом, как бы хорошо ни была составлена программа, она делает массу ненужных вычислений, перебирая вариант за вариантом возможные решения. Эвристические методы во многих случаях позволят, видимо, отказаться от части ненужных расчетов и решать некоторые задачи с меньшими затратами машинного времени. Кроме того, перспективно соединение точных алгоритмических методов с эвристическими. В таких случаях модели называют **эвроритмическими**, или **алгоритмо-эвристическими.**

Эвристические программы не предназначены для получения точных численных решений, их главная задача —

определение стратегии поиска приблизительных решений.

ЭВРОРИТМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ [heuristic-algorithmic models] — см. *Эвристика.*

ЭДЖУОРТА ДИАГРАММА [Edgeworth box] (иногда "**ящик Эджуорта, Эджворта**") — геометрический прием, демонстрирующий взаимоотношения в экономике двух контрагентов: два вида *ресурсов* используются ими в производстве двух видов *товаров*; эти товары распределяются между ними как двумя потребителями (рис. Э.1). Любопытно, что первоначально Эджуорт имел в виду... взаимоотношения Робинзона и Пятницы — это один из многочисленных примеров т.н. **робинзонады**, весьма популярной в экономической литературе XIX в.

Э.д. представляет собой прямоугольник, составленный из двух обычных диаграмм, изображающих первый квадрант производственного пространства (или *пространства товаров*). Нулевые точки для каждого контрагента, *A* и *B*, помещены в "юго-западном" и "северо-восточном" углах. По осям координат отложены количества ресурсов (в случае анализа производства) или товаров (в анализе распределения). Кривые I_a, II_a, III_a и I_b, II_b, III_b — соответственно *изокванты* для производителей *A* и *B* (в случае "*рынка*" *товаров* — *кривые безразличия* для потребителей *A* и *B*). Кривая *P*, P_1 — **производственная кривая** в случае "производственной Э.д.", или же **договорная кривая**, если представлена "Э.д. для распределения". При анализе ситуации с точки зрения *теории игр* в том же смысле применяется термин *"переговорное множество"*.

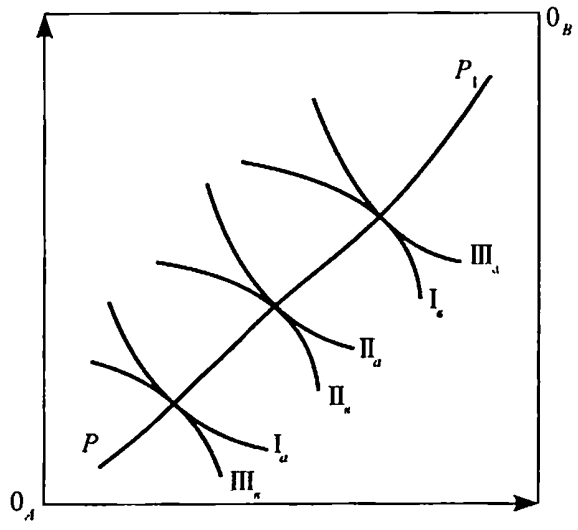


Рис. Э.1. Диаграмма Эджуорта

Кривая соединяет, соответственно, точки эффективного *замещения ресурсов* или взаимовыгодного обмена между потребителями: точки касания изоквант или кривых безразличия обоих контрагентов. Все точки производственной кривой *эффективны* в производстве в том смысле, что не может быть произведено большее количество любого продукта без сокращения выпуска другого. Следовательно, все точки договорной кривой *оптимальны по Парето*, т.е. в них положение любого из двух потребителей не может быть улучшено без ухудшения положения другого потребителя. (Однако вдоль договорной кривой увеличение полезности одного потребителя вызывает уменьшение полезности другого — вот почему иногда эту кривую называют не договорной, а **конфликтной**.)

Э.д. используется для исследования вопросов оптимальности по Парето, *социально-экономического критерия* оптимальности и других проблем, относящихся к *теории экономики благосостояния.*

ЭКВИФИНАЛЬНОСТЬ [equifinality] — свойство *системы* приходить в некоторое *состояние*, определяемое лишь ее собственной *структурой*, независимо от *начального состояния* и изменений *среды.*

ЭКЗОГЕННЫЕ ВЕЛИЧИНЫ (экзогенные факторы, переменные) [exogenous factors] — внешние по отношению к моделируемой *системе.*

При использовании *моделей* в экономических расчетах все величины, характеризующие моделируемые объекты, подразделяются на **экзогенные**, или **входные** (известные, рассчитываемые вне модели), и **эндогенные**, или **выходные** (неизвестные, определяемые в процессе решения экономической задачи и возникающие в пределах самой моделируемой системы). Разделение это зависит от характера модели. См. также *Предопределенные переменные.*

ЭКЗОГЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС [exogenous technical progress] — см. *Научно-технический прогресс.*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ [ecological functions] — 1. *Функции*, которыми описываются некоторые экономические *процессы* аналогично биологическим процессам. Такие функции, в частности, применяются в *маркетинге*: в моделях *жизненного цикла* изделий и технологических процессов, которые, подобно жизненному циклу в биологии, состоят из последовательных стадий — зарождения (изобретения, внедрения), роста, созревания, отмирания.

2. Функции, используемые в *экономико-математических моделях* оптимизации взаимодействия человека и природной среды (см. *Эколого-экономическое моделирование*).

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ [ecological-economic modelling] — описание экономических и экологических *процессов* в их взаимосвязи в виде **эколого-экономических моделей**, основной исследовательский метод новой экономической дисциплины, которую можно было бы назвать **экологической экономикой,** но чаще (особенно в вузовских программах) определяют как **экономику природопользования.**

Непосредственной причиной возникновения данной области исследований явились тревожащие человечество процессы изменений в окружающей среде, связанные с происходящей в мире научно-технической революцией, и соответственно потребность в целенаправленных действиях по сдерживанию этих процессов как в глобальном масштабе, так и в локальных рамках отдельных *экономических объектов*. Разработка *показателей*, характеризующих качество окружающей *среды*, *прогнозирование* возможных изменений среды в результате принятия тех или иных (главным образом, хозяйственных) *решений*, прогнозирование обратного влияния экологических *факторов* на производство и экономические процессы в целом, *планирование* мероприятий по охране окружающей среды (напр., строительство очистных сооружений, создание безотходных технологий) — таковы основные сферы применения Э.-э.м. Причем следует отметить, что главным принципом здесь должен быть принцип *оптимизации*: во всех случаях использование *ресурсов* природы, улучшение тех или иных объектов окружающей среды (напр., устранение загрязнения воды или воздуха) должны приносить максимум (общественной) *полезности* при минимуме *затрат* на соответствующую деятельность. В частном случае *критерием оптимальности* может выступать сопоставление *затрат* на улучшение природы, уничтожение загрязнителей и т.п. с полученным *экономическим эффектом*.

Степень участия экологических и экономических факторов в эколого-экономической модели может быть различной. В одних случаях — в "чисто" экономической модели (напр., наряду с выпуском продукции учитывается и выпуск "побочной продукции" — отходов как загрязнителей среды); в других — моделируются взаимосвязи экологических факторов, однако результаты расчетов используются в тех или иных прогнозных или плановых производственных задачах. Такова, напр., модель природной экосистемы, содержащая уравнения баланса живого органического вещества (биомассы).

Рядом исследователей делаются попытки построения комплексов и систем эколого-экономических моделей в целях планирования и управления состоянием окружающей среды.

Практическое применение (для прогнозирования воздействия структуры экономики на окружающую среду) в ряде стран приобретают расширенные модели межотраслевого баланса, включающие наряду с производственными отраслями также отрасли, уничтожающие вредные отходы. Решающую роль в развитии этого направления сыграли работы *В.В. Леонтьева*, который утверждал, что "...загрязнение и другие нежелательные (или желательные) внешние эффекты производственной деятельности с чисто практической точки зрения следует рассматривать как часть экономической системы"[86].

Наконец, существует еще более широкий подход к эколого-экономическому балансу, исходящий из законов термодинамики: количество вещества, взятого из природы для производства

[86] *Леонтьев В.В.* Межотраслевая экономика. М., 1997. С.139.

благ, сравнивается с количеством отходов жизнедеятельности человека в целом (materials balance principle). См. *Внешние эффекты, Вэйст-индекс, Дифференциальные экологические затраты, Глобальные модели, Общественные издержки загрязнения среды.*

ЭКОНОМЕТРИКА [econometrics] — научная дисциплина, предметом которой является изучение количественной стороны экономических явлений и процессов средствами математического и статистического *анализа*. (Близкое, но не тождественное значение имеет термин "**эконометрия**", под ним обычно понимается наука, которая тесно связана с *математической экономией* и отличается от последней в основном применением конкретного числового материала.) В Э. как бы синтезируются достижения теоретического анализа экономики с достижениями математики и статистики (прежде всего *математической статистики*).

Сам термин "Э." происходит от двух слов — экономия и метрика (т.е. измерение). Он введен в науку норвежским ученым *Р. Фришем*, лауреатом Нобелевской премии по экономике. Широко известный международный журнал этого направления тоже называется "Econometrica" (основан в 1933 г. Р. Фришем).

Есть много определений Э. По нашему мнению, Э. — одно из ответвлений комплекса научных дисциплин, объединяемых понятием "*экономико-математические методы*". Ее главным инструментом является *эконометрическая модель* (как определенный тип *экономико-математических моделей*), задачей — проверка экономических теорий на фактическом (эмпирическом) материале при помощи методов математической статистики.

Среди конечных прикладных задач Э. выделяют две: *прогноз* экономических и социально-экономических *показателей* анализируемой *экономической системы*, *имитацию* различных возможных *сценариев* развития этой системы. По уровню *иерархии* анализируемой экономической системы выделяют **макроуровень** (т.е. страны в целом), **мезоуровень** (регионы, отрасли, *корпорации*) и **микроуровень** (*домашние хозяйства, фирмы*). Э. применяет такие методы, как *регрессионный анализ*, анализ *временных рядов*, системы *одновременных уравнений*, статистические методы *классификации* и снижения размерности, а также другие методы и инструментарий теории *вероятностей* и *математической статистики*[87].

Эконометрические методы применяются для построения крупных эконометрических *систем моделей*, описывающих экономику той или иной страны и включающих в качестве составных *элементов производственную функцию, инвестиционную функцию*, а также *уравнения*, характеризующие движение *занятости, доходов, цен* и *процентных ставок* и другие *блоки*. Среди наиболее известных эконометрических систем подобного рода, по которым ведутся расчеты на ЭВМ, — т.н. *Брукингская модель* (США), *Голландская модель*, используемая для прогнозирования и разработки экономической политики, *Уортонская модель* (США). Приемы и методы Э. применяются также в *анализе спроса и потребления*.

Э. как наука возникла в начале прошлого века, хотя истоки ее восходят к В. Петти (XVII в.) с его "политической арифметикой", *О. Курно* и Э. Энгелю (XIX в.) и др. В XIX в. были разработаны и началось использование в Э. таких статистических методов, как множественная *регрессия*, *статистическая проверка гипотез*, теория *ошибок, выборочные методы* (Р. *Фишер*, К. Пирсон, Э. *Пирсон* и др.). В первой половине XX в. появился интерес к моделированию структур спроса и потребительских расходов и их эмпирической оценке (*Р. Аллен, А. Маршалл* и др.). В этот же период формулируется задача *идентификации* (*Е.* Уоркинг), начинается изучение производственной функции (*Ч. Кобб, П. Дуглас*), статистическое моделирование *делового цикла* (*Н. Кондратьев, Е. Слуцкий, Р. Фриш*).

Макроэконометрические исследования начали *Я. Тинберген* и Р. Фриш, ставшие первыми в истории лауреатами Нобелевской премии по экономике (1968 г.). После Второй мировой войны важным центром развития Э. стала *Комиссия Коулса* (США). Новый инструментарий Э.

[87] *Айвазян С.А.* Основы эконометрики. М., 2001. С.19—20.

получила в результате разработки моделей *одновременных уравнений* (*Т. Хаавельмо*, *Т. Купманс*, Г. Тейл и др.). В последние десятилетия методы Э. сыграли решающую роль в освоении и использовании компьютерной техники в экономических расчетах разного уровня и назначения.

Определенный вклад в развитие Э. внесли и отечественные экономисты (*Е.Е. Слуцкий*, *Л.В. Канторович* и др.), несмотря на длительное официальное третирование эконометрии как "буржуазной", "антимарксистской" и "вредной" "лженауки". Большая роль в ее реабилитации принадлежала академику *В.С. Немчинову:* написанная им статья "Эконометрия" (1965 г.) явилась своего рода открытием для широкой экономической общественности страны.

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ [econometric model] — основное понятие *эконометрии*, *экономико-математическая модель*, *параметры* которой оцениваются с помощью методов *математической статистики*. Она выступает в качестве средства *анализа* и *прогнозирования* конкретных экономических *процессов* как на *макро-*, так и на *микроэкономическом уровне* на основе реальной статистической *информации*. Наиболее распространены Э.м., представляющие собой *системы регрессионных уравнений*, в которых отражается зависимость *эндогенных величин* (искомых) от внешних *воздействий* (**текущих экзогенных величин**) в условиях, описываемых *параметрами* модели, а также лаговыми переменными (см. *Лаг*). Кроме регрессионных (как линейных, так и нелинейных) уравнений, применяются и другие *математико-статистические модели*.

Э.м. может быть представлена в двух формах: *структурной* (см. также *Структурные модели*) и *приведенной*.

• В наиболее общем виде любую Э.м., построенную в виде системы *линейных уравнений*, можно записать так:

$$y(t) = Ay(t) + \sum_{l=1}^{p} Zy(t-l) + Cx(t),$$

где y — *вектор* текущих значений *эндогенных переменных модели*; A — *матрица* коэффициентов взаимодействий между текущими значениями эндогенных переменных модели; Z — матрица коэффициентов влияния запаздывающих (лаговых) переменных модели на текущие значения эндогенных и моделируемых показателей; C — *матрица* коэффициентов внешних *воздействий*; x — *вектор* значений *экзогенных* показателей модели; t — *индекс* временного периода; l — *индекс* запаздывания (*лага*); p — продолжительность максимального лага.

В литературе подобные системы часто называют **системами одновременных уравнений,** имея в виду, что здесь **зависимая переменная** одного уравнения может появляться одновременно в виде переменной (но уже в качестве **независимой**) в одном или нескольких других уравнениях. В таком случае теряет смысл традиционное различение зависимых и независимых переменных. Вместо этого устанавливается различие между двумя видами переменных. Это, во-первых, **совместно зависимые переменные** (эндогенные), влияние которых друг на друга должно быть исследовано (матрица A в слагаемом $Ay(t)$ приведенной выше системы уравнений). Во-вторых, **предопределенные переменные**, которые, как предполагается, оказывают влияние на первые, однако не испытывают их воздействия; это переменные с запаздыванием, т.е. лаговые (второе слагаемое) и определенные вне данной системы уравнений экзогенные переменные.

(Экзогенными, напр., всегда оказываются показатели климатических условий, если они включаются в модель. В то же время многие экономические переменные в зависимости от задач и структуры модели могут относиться и к эндогенным, и к экзогенным.)

Понятие одновременных эконометрических уравнений и методы их решения были впервые предложены норвежским экономистом *Т. Хаавельмо*, лауреатом Нобелевской премии по экономике.

В зависимости от характера ограничений и статистической структуры переменных эконометрические модели классифицируются на *линейные модели* с одной, двумя и большим числом переменных, а также на *пробит-модели*, *логит-модели*, *тобит-модели* и др.

ЭКОНОМЕТРИЯ — см. *Эконометрика.*

ЭКОНОМИКА БЛАГОСОСТОЯНИЯ, ЭКОНОМИКА ОБЩЕСТВЕННОГО БЛАГОСОСТОЯНИЯ [welfare economics] — теоретическая концепция, основанная на *нормативном подходе* к экономике, предмет которой — описание экономического *оптимума* и выработка на этой основе рекомендаций по экономической политике государств.

Э.б. исходит из **принципа господства потребителя**. Это означает, что *предпочтения* индивидуального потребителя и *фирмы* должны включаться в рациональный критерий экономического оптимума. Однако на первых порах попытки агрегировать индивидуальные *полезности* потребителей в *целевой функции потребления* (в виде суммы или взвешенной средней и т.п.) оказались неудачными — выяснилось, что полезности не *аддитивны*. Вместе с тем с появлением полезности *фон Неймана—Моргенштерна* (см. *Лотерея*) появилась возможность конструирования *линейной функции общественного благосостояния,* в которой *весами*, примененными к индивидуальным полезностям потребителей, служили **коэффициенты распределения**. По-видимому, принципиальная и еще далеко не решенная проблема Э.б. состоит в выяснении соотношения между *эффективностью экономической системы* и **справедливостью распределения результатов** ее *функционирования.*

Основные теоремы Э.б. утверждают, что при определенных условиях **конкурентное равновесие** *оптимально по Парето* и любое оптимальное по Парето *распределение ресурсов* может быть достигнуто в конкурентной экономике. Впрочем, некоторые теоретики полагают, что оптимум в принципе может быть достигнут и без конкуренции, напр. в плановой экономике, если устанавливаемые "сверху" *цены* соответствуют *оптимальным оценкам* (*множителям Лагранжа*), полученным при решении *задачи максимизации* благосостояния при ресурсных *ограничениях*. Однако в реальной практике эта *гипотеза* пока не получила подтверждения, да и вряд ли получит: жизнь всегда сложнее любой самой изощренной математической схемы.

См. также *Мультирыночное равновесие; Условия оптимальности (в экономике благосостояния).*

ЭКОНОМИКА ПЕРЕХОДНОГО ПЕРИОДА — 1. Экономика страны или стран, находящихся в процессе экономической трансформации, т.е. перехода от одного *состояния* социально-экономической *системы* к качественно иному состоянию [economy in transition]. В отличие от экономик, находящихся в относительно стационарном состоянии и развивающихся на собственной основе, путем совершенствования и частных изменений присущих ей институтов, связей и отношений, развитие Э.п.п происходит путем возникновения новых институтов, связей и отношений, соответствующих нарождающемуся строю и вытесняющих старые. В результате возникают новые макро- и микроэкономические закономерности и тенденции, социальные и политические изменения, а также новые задачи экономической политики (на первых этапах — особенно такие задачи, как преодоление ускоренной *инфляции* и спада производства, структурная перестройка промышленности и т.п.).

2. "Транзитология" [transitology] — экономическая научная дисциплина, предметом которой являются проблемы экономической трансформации. В настоящее время в силу понятных исторических причин в центре внимания ученых-транзитологов (сам термин "транзитология" был предложен в 1992 г. М. Бэравуа (Michael Buravoi)) находятся вопросы перехода от централизованно планируемой социалистической экономики к рыночной капиталистической, рассматриваемые в тесной связи с политическими, социокультурными и другими аспектами. Это, во-первых, проблемы либерализации и макроэкономической стабилизации; во-вторых, институциональные проблемы, т. е. формирование развитой системы отношений частной собственности; в-третьих, возобновление *экономического роста*. Требовалось понять, существует ли вообще у стран, развитие которых было заторможено социалистической системой, принципиальная возможность догнать со временем развитые страны по уров-

ню своего экономического развития и благосостояния населения.

По всем указанным группам вопросов Э.п.п. (транзитология) за последнее десятилетие XX — начало XXI в. добилась существенных научных достижений как в сфере теоретического анализа и *экономико-математического моделирования*, так и в сфере эмпирических *наблюдений* и обобщения практического опыта. Среди ученых этого направления можно назвать Я. Джефриз (J. Jeffries), Р. Лейарда (R. Layard), А. Ослунда (A. Aslund), а в России — Е. Гайдара, А. Илларионова, В. Мау, *В. Полтеровича*.

В рамках Э.п.п сталкиваются несовпадающие и противоречивые взгляды по некоторым принципиальным вопросам. Напр., наряду с теорией посткоммунистического перехода методом т.н. "шоковой терапии" распространены взгляды сторонников т.н. *эволюционного подхода* — постепенной трансформации централизованно планируемой экономики в рыночную. Исторический опыт пока подтверждает справедливость позиции сторонников либерализации и шоковой терапии: в странах, последовательно их проводивших в жизнь, темпы экономического роста после выхода из неизбежного **трансформационного кризиса** оказывались, как правило, существенно выше, а трудности, с которыми пришлось встретиться населению, — ниже, чем в странах, где эти методы частично или целиком были отвергнуты (как, в частности, произошло в России). См. также *Градуализм, Зависимость от прошлого, Структурные сдвиги, Трансформационные эффекты, Шок*.

ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ — см. *Эколого-экономические модели*.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА [economic-mathematical problem] — задача *анализа, прогнозирования, проектирования, планирования*, управления *экономическим объектом*, решаемая средствами математической *формализации*, т.е. на основе *экономико-математической модели*. Термины "задача" и "модель" в этом смысле весьма часто отождествляются, что, как видно из сказанного, не вполне точно.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ [economic model, economic-mathematical model] — математическое описание экономического *процесса* или *объекта*, произведенное в целях их исследования и *управления* ими: математическая запись решаемой экономической *задачи* (поэтому часто термины "модель" и "задача" употребляются как синонимы). Существует еще несколько вариантов определения этого термина.

В самой общей форме модель — условный образ объекта исследования, сконструированный для упрощения этого исследования. При построении модели предполагается, что ее непосредственное изучение дает новые знания о моделируемом объекте (см. *Моделирование*). Все это полностью относится и к Э.-м.м.

В принципе в экономике применимы не только математические (знаковые), но и материальные модели, напр., гидравлические (в которых потоки воды имитируют потоки денег и товаров, а резервуары отождествляются с такими экономическими категориями, как объем промышленного производства, личное потребление и др.) и электрические (в США была известна модель "Экономарама", представлявшая собой сложную электрическую схему, в которой имитировались экономические процессы). Но все эти попытки имели лишь демонстрационное применение, а не служили средством изучения закономерностей экономики. С развитием же электронно-вычислительной техники потребность в них, по-видимому, и вовсе отпала.

Э.-м.м. оказывается в этих условиях основным средством модельного исследования экономики. Модель может описывать либо внутреннюю *структуру объекта*, либо (если структура неизвестна) его *поведение*, т.е. реакцию на *воздействие* известных *факторов* (принцип "*черного ящика*"). Один и тот же объект может быть описан различными моделями в зависимости от исследовательской или практической потребности, возможностей математического аппарата и т.п. Поэтому всегда необходима оценка модели и области, в которой выводы из ее изучения могут быть достоверны.

Во всех случаях необходимо, чтобы модель содержала достаточно детальное

описание объекта, позволяющее, в частности, осуществлять *измерение экономических величин* и их взаимосвязей, чтобы были выделены факторы, воздействующие на исследуемые *показатели*, напр. формула, по которой определяется на заводе потребность в материалах, исходя из норм расхода, есть Э.-м.м.

Если количество видов изделий обозначить через n, нормативы расхода — a_i, количество изделий каждого вида — x_i, то модель запишется так:

$$Z = \sum_{1}^{n} a_i x_i,$$

Кроме того, полезно записать условия, в которых она действительна, т.е. *ограничения* модели (напр., лимиты на те или иные материалы). Строго говоря, расчет по такой формуле не даст точного результата: потребность в материалах может зависеть также от случайных изменений в размерах брака и отходов, от страховых запасов и т.д. Но в общем она зависит именно от указанных двух видов величин: норм расхода материала и объемов выпуска продукции. Первые из них в данном случае называются *параметрами* модели, вторые — *переменными* модели.

Такая модель называется **описательной**, или **дескриптивной**; она описывает зависимость расхода (потребности в материале) от двух факторов — количества изделий и расходных норм. Большое значение в экономике имеют *оптимизационные модели* (или *оптимальные*). Они представляют собой системы уравнений, равенств и неравенств, которые кроме ограничений (условий) включают также особого рода уравнение, называемое *функционалом*, или *критерием оптимальности*. С помощью такого критерия находят решение, наилучшее по какому-либо *показателю*, напр. минимум затрат на материалы при заданном объеме продукции или, наоборот, максимум продукции (или прибыли) при заданных ограничениях по ресурсам и т.д.

Напр., можно попытаться найти такой план работы цеха, который при заданном объеме материалов (т.е. их расход не должен быть больше какой-то величины, допустим, B) гарантирует наибольший объем продукции. Единственное, что надо при этом знать дополнительно — цену единицы продукции p_i. Тогда модель будет записываться так:

$$\sum_{1}^{n} p_i x_i \to \max$$

при условии

$$\sum_{1}^{n} a_i x_i \le B.$$

Кроме того, обязательно надо учесть, что искомые величины объемов производства каждого изделия не должны быть отрицательными:

$$x_i \ge 0,\ i = 1, 2, ..., n.$$

Мы получили элементарную оптимизационную модель, относящуюся к типу моделей *линейного программирования*. Решив эту модель, т.е. узнав значения всех x_i, от 1-го до n-го, мы получим искомый *план*.

Важное свойство Э.-м.м. — их применимость к разным, на первый взгляд непохожим ситуациям. Напр., если в приведенном примере через a_i обозначить нормы внесения удобрений, а через x_i — размеры участков, то та же самая формула покажет общий объем потребности в удобрениях. Точно такую же формулу можно применить к расчету затрат семьи на покупку разных продуктов и во многих других случаях.

Модель может быть сформулирована тремя способами: в результате прямого *наблюдения* и изучения некоторых явлений действительности (**феноменологический способ**), вычленения из более общей модели (**дедуктивный способ**), обобщения более частных моделей (**индуктивный способ**).

Подобные модели, в которых описывается моментное *состояние* экономики, называются **статическими**, те же, которые показывают развитие объекта моделирования, — **динамическими**. Модели могут строиться не только в виде формул, как рассмотренные здесь (это называется **аналитическим представлением модели**; см. *Аналитическая модель*), но и в виде числовых примеров (**численное представление**), в форме таб-

лиц (**матричное представление**) и в форме особого рода *графов* (**сетевое представление модели**). Соответственно различают модели *числовые, аналитические, матричные, сетевые.*

Экономическая наука давно пользуется моделями. Одной из первых была модель воспроизводства, разработанная французским ученым *Ф. Кенэ* еще в XVIII в. А в XX в. первая общая модель развивающейся экономики была сконструирована *Дж. фон Нейманом*. Значительный опыт построения Э.-м.м. накоплен отечественными учеными, применявшими их для анализа экономических процессов, прогнозирования и планирования во всех звеньях и на всех уровнях экономики, вплоть до планирования развития народного хозяйства страны в целом, особенно перспективного.

Принято подразделять Э-м.м. на две большие группы:

модели, отражающие преимущественно производственный аспект экономики;

модели, отражающие преимущественно социальные аспекты экономики.

Разумеется, такое деление в значительной степени условно, поскольку в каждой из моделей в той или иной степени сочетаются производственный и социальный аспекты.

Из моделей первой группы можно назвать **модели долгосрочного прогноза сводных показателей экономического развития, межотраслевые модели, отраслевые модели оптимального планирования и размещения производства**, а также **модели оптимизации структуры производства** в отраслях.

Из моделей второй группы наиболее разработаны модели, связанные с **прогнозированием и планированием доходов и потребления населения, демографических процессов.**

Существует большое число **классификаций** типов Э.-м.м., которые, однако, носят фрагментарный характер. И это, по-видимому, неизбежно, т.к. нереально охватить все многообразие социально-экономических задач, объектов и процессов, описываемых различными моделями.

Описанные в нашем словаре модели можно условно представить в виде элементов следующей классификационной схемы.

1. Наиболее общее деление моделей — по способу отражения действительности:
   Аналоговая модель
   Иконическая модель (то же: Портретная модель)
   Концептуальная модель
   Структурная модель
   Функциональная модель.
2. По предназначению (цели создания и применения) модели:
   Балансовая модель
   Дескриптивная модель (то же: *Описательная модель*)
   Имитационная модель
   Информационная модель
   Нормативная модель (то же: *Прескриптивная модель*), в т.ч. *Оптимальная модель* (то же: *Оптимизационная модель*).
3. По способу логико-математического описания моделируемых экономических систем:
   Аналитическая модель
   Вероятностная модель (то же: *Стохастическая модель*)
   Детерминированная модель
   Дискретная модель
   Линейная модель
   Математико-статистическая модель
   Матричная модель
   Нелинейная модель
   Непрерывная модель
   Модель равновесия
   Неравновесная модель
   Регрессионная модель
   Сетевая модель
   Числовая модель
   Эконометрическая модель:
   — *дискретного выбора,*
   — *непрерывной длительности* (*выживания*),
   — *логит-модель,*
   — *пробит-модель,*
   — *тобит-модель.*
4. По временному и пространственному признаку:
   Гравитационная модель
   Динамическая модель (см. *Динамические модели экономики*)
   Модели с "бесконечным временем"
   Статическая модель
   Точечная модель

Трендовая модель и др.

5. По уровню моделируемого объекта в хозяйственной иерархии:
   Глобальная модель
   Макроэкономическая модель (то же: *Агрегатная модель*)
   Микроэкономическая модель.
6. По внутренней структуре модельного описания системы:
   Автономная модель
   Закрытая модель
   Комплекс моделей
   Многосекторная модель (многоотраслевая, многопродуктовая)
   Однопродуктовая модель
   Открытая модель
   Система моделей (в т.ч. многоуровневая или многоступенчатая).
7. По сфере применения.

Выше было указано на необозримость областей применения Э.-м.м.; поэтому мы не даем здесь их перечисления, а отсылаем к соответствующим статьям словаря: напр., о прогнозных моделях — к ст. "*Прогнозирование*", об отраслевых — к ст. "*Отраслевые задачи оптимального планирования развития и размещения производства*", и т.д.

Наиболее развитая типология социально-экономических задач и моделей представлена в кн.: *Вилкас Э.Й., Майминас Е.З.* Решения: теория, информация, моделирование. М., 1981. При разработке приведенной выше условной классификации учитывались материалы этой книги.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В БЫВШ. СССР И РОССИИ [economic-mathematical studies in the ex-USSR and Russia] (исторический очерк).

Э.-м.и. — направление научных исследований, которые ведутся на стыке экономики, математики и кибернетики и имеют основной целью повышение *экономической эффективности* процессов производства, расширения и потребления с помощью математического анализа экономических процессов и явлений и основанных на нем методов принятия оптимальных (шире — рациональных) плановых и иных управленческих *решений*. Они затрагивают также общую проблематику *оптимального распределения ресурсов* безотносительно к характеру социально-экономического строя. Развитие Э.-м.и. в СССР надо рассматривать как этап противоречивого процесса развития отечественной экономической науки и часть общего процесса развития мировой экономической науки, в настоящее время в значительной степени математизированной.

Первым достижением в развитии Э.-м.и. стала разработка советскими учеными *межотраслевого баланса* производства и распределения продукции в народном хозяйстве страны за 1923/24 хозяйственный год. В основу методологии их исследования были положены модели воспроизводства К. Маркса, а также модели *В.К. Дмитриева*. Эта работа нашла международное признание и предвосхитила развитие американским экономистом русского происхождения *В.В. Леонтьевым* его знаменитого метода "*затраты — выпуск*".

Примерно в это же время советский экономист *Г.А. Фельдман* представил в Комиссию по составлению 1-го пятилетнего плана доклад "К теории темпов народного дохода", в котором предложил ряд *моделей* анализа и планирования синтетических *показателей* развития экономики. Этим были заложены основы *теории экономического роста*. Выдающийся российский ученый *Н.Д. Кондратьев* разработал теорию долговременных экономических *циклов*, нашедшую мировое признание. Однако в начале 30-х гг. Э.-м.и. в СССР были практически свернуты, а Фельдман, Кондратьев и сотни других советских экономистов были репрессированы, погибли в застенках ГУЛАГа. Продолжались лишь единичные, разрозненные исследования.

В одном из них, работе *Л.В.Канторовича* "Математические методы организации и планирования производства" (1939 г.), были впервые изложены принципы новой отрасли математики, которая позднее получила название *линейного программирования*, а если смотреть шире, то этим были заложены основы фундаментальной для экономики теории *оптимального распределения ресурсов*. Л.В. Канторович четко сформулировал понятие экономического *оптимума* и ввел в науку *оптимальные, объек-*

тивно обусловленные оценки — средство решения и анализа *оптимизационных задач*. Одновременно советский экономист *В.В. Новожилов* пришел к аналогичным выводам относительно распределения ресурсов. Он выработал понятие *оптимального плана* народного хозяйства — как такого плана, который требует для заданного объема *продукции* наименьшей суммы трудовых *затрат*, и ввел понятия, позволяющие находить этот минимум: в частности, понятие *"дифференциальные затраты народного хозяйства по данному продукту"*, близкое по смыслу к оптимальным оценкам Л.В. Канторовича.

Большой вклад в разработку экономико-математических методов внес академик *В.С. Немчинов*: он создал ряд новых моделей МОБ, в том числе модель МОБ экономического района, а также ряд оригинальных экономико-статистических моделей; велики его заслуги в области организационного оформления и развития экономико-математического направления советской науки. Он основал первую в стране экономико-математическую лабораторию, впоследствии на ее базе и на базе нескольких других коллективов был создан Центральный экономико-математический институт АН СССР, ныне ЦЭМИ РАН (см.ниже).

В 1965 г. академикам Л.В. Канторовичу, В.С. Немчинову и проф. В.В. Новожилову за научную разработку метода линейного программирования и других математико-экономических моделей была присуждена Ленинская премия. В 1975 г. Л.В. Канторович был также удостоен Нобелевской премии по экономике.

В 50—60-х гг. развернулась широкая работа по составлению отчетных, а затем и плановых МОБ народного хозяйства СССР и отдельных республик. За цикл исследований по разработке методов анализа и планирования межотраслевых связей и отраслевой структуры народного хозяйства, построению плановых и отчетных МОБ академику А.Н. Ефимову (руководитель работы), Э.Ф. Баранову, Л.Я.Берри, Э.Б. Ершову, Ф.Н. Клоцвогу, В.В. Коссову, Л.Е. Минцу, *С.С. Шаталину*, М.Р. Эйдельману в 1968 г. была присуждена Государственная премия СССР.

Развитие Э.-м.и., накопление опыта решения экономико-математических задач, выработка новых теоретических положений и переосмысление многих старых положений экономической науки, вызванное ее соединением с математикой и кибернетикой, позволили в начале 60-х гг. академику *Н.П. Федоренко* выступить с идеей о необходимости теоретической разработки и поэтапной реализации единой *системы оптимального функционирования социалистической экономики (СОФЭ)*. Стало ясно, что внедрение математических методов в экономические исследования должно приводить и приводит к совершенствованию всей системы экономических знаний, обеспечивает дальнейшую систематизацию, уточнение и развитие основных понятий и категорий науки, усиливает ее действенность, т.е. прежде всего ее влияние на рост эффективности народного хозяйства.

С 60-х гг. расширилось число научных учреждений, ведущих Э.-м.и., в частности, были созданы Центральный экономико-математический институт АН СССР, Институт экономики и организации промышленного производства СО АН СССР, Институт кибернетики АН УССР. Экономико-математическая тематика и применение ЭВМ в народном хозяйстве заняли важное место в работе ВЦ АН СССР, Института электронных управляющих машин, развернулась подготовка кадров экономистов-математиков и специалистов по экономической кибернетике в МГУ, НГУ, МИНХ им. Плеханова и других вузах страны. Исследования охватили теоретическую разработку проблем *оптимального функционирования экономики, системного анализа*, а также такие прикладные области, как отраслевое перспективное планирование, материально-техническое снабжение, создание математических методов и моделей для *автоматизированных систем управления* предприятиями и отраслями.

На первых этапах возрождения Э.-м.и. в СССР усилия в области моделирования концентрировались на построении *макромоделей*, отражающих функционирование народного хозяйства страны в целом, а также ряда частных моделей и на развитии соответ-

ствующего математического аппарата. Такие попытки имели немалое методологическое значение и способствовали углублению понимания общих вопросов экономико-математического моделирования (в т.ч. таких, как адекватность моделей, границы их познавательных возможностей и т.д.). Но скоро стала очевидна ограниченность такого подхода.

Концепция СОФЭ стимулировала развитие иного подхода — **системного моделирования** экономических процессов, были расширены методологические поиски экономических рычагов воздействия на экономику: *оптимального ценообразования*, платы за использование природных и трудовых ресурсов и т.д. На этой основе начались параллельные разработки ряда *систем моделей*, из которых наиболее известны многоуровневая система среднесрочного прогнозирования (рук. Б.Н. Михалевский), система моделей для расчетов по определению общих пропорций развития народного хозяйства и согласованию отраслевых и территориальных разрезов плана — СМОТР (рук. Э.Ф. Баранов), система многоступенчатой оптимизации экономики (рук. В.Ф. Пугачев), межотраслевая межрайонная модель (рук. *А.Г. Гранберг*). Существенно углубилось понимание народнохозяйственного оптимума, роли и места ценообразования, экономических рычагов и стимулов в его достижении (работы Н.Я. Петракова, К.К. Вальтуха, Ю.Н. Гаврильца, Ю.В. Овсиенко, Е.Ю. Фаермана и др.).

Наряду с распространенной ранее *скалярной оптимизацией* в исследованиях стала более активно применяться *многокритериальная*, лучше учитывающая многосложность условий и обстоятельств решения плановой задачи. Более того, стало меняться общее отношение к оптимизации как универсальному принципу: вместе с ней (но не вместо нее, как иногда можно прочитать) начали разрабатываться методы принятия рациональных (не обязательно оптимальных в строгом смысле этого слова) решений, теория компромисса и неантагонистических игр (Ю.Б. Гермейер) и другие методы, учитывающие не только технико-экономические, но и человеческие факторы: интересы участников процессов принятия и реализации решений.

В начале 70-х гг. экономисты-математики провели широкие исследования в области применения *программно-целевых методов* в планировании и управлении народным хозяйством. Они приняли также активное участие в разработке методики регулярного (раз в пять лет) составления Комплексной программы научно-технического прогресса на очередное двадцатилетие (рук. *Н.П. Федоренко* и *А.И. Анчишкин*). Впервые в работе такого масштаба при определении общих пропорций развития народного хозяйства на перспективу и решении некоторых частных задач был использован аппарат экономико-математических методов. Началось широкое внедрение программно-целевого метода в практику народнохозяйственного планирования. Были продолжены работы по созданию АСПР — автоматизированной системы плановых расчетов Госплана СССР и Госпланов союзных республик, и в 1977 г. введена в действие ее первая очередь, а в 1985 г. — вторая очередь.

Выявились и немалые трудности непосредственного внедрения оптимизационных принципов в практику хозяйствования. В условиях, когда предприятия, объединения, отраслевые министерства были заинтересованы не столько в выявлении производственных резервов, сколько в их сокрытии, чтобы избежать получения напряженных плановых заданий, учитывающих эти резервы, оптимизация не могла найти повсеместную поддержку: ее смысл как раз в выявлении резервов. Поэтому работа по созданию АСУ не всегда давала должные результаты: усилия затрачивались на учет, анализ, расчеты по заработной плате, но не на оптимизацию, т.е. повышение *эффективности производства* (оптимизационные задачи в большинстве АСУ занимали лишь 2 — 3% общего объема решаемых задач). В результате эффективность производства не росла, а штаты управления увеличивались: создавались отделы АСУ, вычислительные центры.

Эти обстоятельства способствовали некоторому спаду экономико-математических исследований к началу 80-х гг.

Большой удар по экономико-математическому направлению был нанесен в 1983 г., когда бывший тогда секретарем ЦК КПСС К.У. Черненко обрушился с явно несправедливой и предвзятой критикой на ЦЭМИ АН СССР, после чего институт жестоко пострадал: подвергся реорганизации, был разделен надвое, потом еще раз надвое, из него ушел ряд ведущих ученых.

Тем не менее прошедшие годы ознаменовались серьезными научными и практическими достижениями экономико-математического направления советской экономической науки. В ряде аспектов, прежде всего теоретических, оно сумело занять передовые позиции в мировой науке.

Напр., в области *математической экономики* (не говоря уже об открытиях Л.В. Канторовича) широко известны советские исследования процессов оптимального экономического роста (*В.Л. Макаров*, С.М. Мовшович, А.М. Рубинов и др.), ряд моделей экономического равновесия; сделанная еще в 1976 г. *В.М. Полтеровичем* попытка синтеза теории равновесия и теории экономического роста; работы отечественных ученых в области *теории игр*, *теории группового (социального) выбора* и многие другие. Ряд работ был выполнен в области микроэкономического моделирования и планирования деятельности предприятий (А.А. Модин, В.И. Данилин). В каком-то смысле опережая время, экономисты-математики еще в 70-е гг. приступили к моделированию и изучению таких явлений, приобретших острую актуальность в период перестройки, как "самоусиление дефицита", экономика двух *рынков* — с фиксированными и гибкими ценами, функционирование экономики в условиях неравновесия. Активно развивается математический аппарат, в частности такие его разделы, как *линейное* и *нелинейное программирование* (Е.Г. Гольштейн), *дискретная оптимизация* (А.А. Фридман), методы прикладного *математико-статистического анализа* (С.А. Айвазян).

Развернулось широкое использование имитационных методов, являющихся характерной чертой современного компьютерного этапа развития экономико-математических методов (К.А. Багриновский). Хотя сама по себе идея *машинной имитации* зародилась существенно раньше, ее практическая реализация оказалась возможной именно теперь, когда появились электронные вычислительные машины новых поколений, обеспечивающие прямой диалог человека с машиной.

Еще одним направлением прикладной работы, синтезирующим достижения в области экономико-математического моделирования и информатики, стала разработка и реализация концепции АРМ (*автоматизированного рабочего места* плановика и экономиста), а также концепции *стендового экспериментирования* над экономическими системами (*В.Л. Макаров*).

В 90-х гг. после некоторого спада Э.-м.и. в России вновь активизировались. Исследования развивались по двум основным направлениям. С одной стороны, продолжилось развитие общего экономико-математического инструментария, средств математического анализа экономики, с другой — активизировалась разработка аналитических и прогнозных моделей переходной, смешанной экономики, учитывающих специфику исторического пути России и особенности текущего состояния ее социально-экономических, микроэкономических объектов, мезо- и макроэкономических систем.

В рамках первого направления под руководством С.А. Айвазяна была построена общая теория автоматической классификации, разработаны новые методы непараметрического оценивания и идентификации моделей, предложены и исследованы модели механизмов принятия экспертных решений. Е.Г. Гольштейн, А.С. Немировский, Ю.Е. Нестеров разработали эффективные методы решения задач оптимизации недифференцируемых функций, основанные на развитии **"метода уровней"**. Выполнено фундаментальное экономико-математическое исследование процессов попадания национальных экономик в т. н. **институциональные ловушки** — неэффективные равновесные состояния, выход из которых может быть достигнут только ценой высоких издержек общества (*В.М. Полтерович*). Разработаны методы классификации, учета и моделирова-

ния различных видов неопределенности информации в анализе инвестиционных проектов, в *эконометрических моделях* (С.А. Смоляк, В.Н. Лившиц). Был существенно расширен арсенал теории и методологии построения производственных функций разноуровневых экономических объектов и систем (Г.Б. Клейнер). Создана оригинальная теория равновесия в экономике с неделимыми (в частности, интеллектуальными) товарами (В.Л. Макаров, В.И. Данилов, Г.О. Кошевой). Глубокой проработке подверглись теоретические основы моделирования взаимосвязей институциональных и ресурсно-технологических аспектов воспроизводства (В.Г. Гребенников).

В русле второго направления выделяются выполненные под руководством В.Л. Макарова работы в области создания компьютерных моделей эволюции переходной экономики России с учетом ее интегрированности в мировой рынок; модели возникновения факторов и очагов нестабильности в экономике России (А.Е. Варшавский); комплекс моделей формирования баланса доходов, расходов и сбережений населения при разных сценариях социальной политики и разных версиях социальных реформ (Е.Ю. Фаерман, Ю.В. Овсиенко). В.Ф. Пугачевым и А.К. Пителиным создана макроэкономическая модельная система анализа и оптимизации параметров государственного регулирования налоговой, инвестиционной и кредитно-денежной политики. Разработаны математические и компьютерные модели формирования социально-экономических установок населения в сети социальных коммуникаций; развита теория и предложены методы моделирования предпочтений населения в сфере трудовой деятельности в виде интервальной *функции полезности* (Ю.Н. Гаврилец). В рамках микроэкономического моделирования активно разрабатываются модели распространения и адаптации инноваций на основе синтеза имитационного и синергетического подхода (К.А. Багриновский), а также на основе диффузионно-эволюционных подходов (В.М. Полтерович, Г.М. Хенкин). Применительно к условиям функционирования российских промышленных компаний развиваются модели формирования и реализации корпоративной стратегии (Г.Б. Клейнер, В.И. Данилин), комплексной многоуровневой стратегии эффективного функционирования алмазо-бриллиантового комплекса России (А.А. Фридман). Развиваются экономико-математические исследования проблем *квалиметрии* (Г.Г. Азгальдов). В перспективе — интеграция богатого арсенала экономико-математических методов, накопленного как в нашей стране, так и в странах с развитой рыночной экономикой, создание на этой базе эффективных экономико-математических систем анализа и поддержки принятия решений на всех уровнях экономики.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ (ЭММ) [economic-mathematical methods] — обобщающее название комплекса экономических и математических научных дисциплин, объединенных для изучения экономики. Введено академиком В.С. Немчиновым в начале 60-х гг. Встречаются высказывания о том, что это название весьма условно и не отвечает современному уровню развития экономической науки, так как "они (ЭММ. — *Авт.*) не имеют собственного предмета исследования, отличного от предмета исследования специфических экономических дисциплин"[88].

Однако, хотя тенденция подмечена верно, она, по-видимому, реализуется еще не скоро. ЭММ в действительности имеют общий объект исследования с другими экономическими дисциплинами — экономику (или шире: социально-экономическую систему), но разный предмет науки: т.е. они изучают разные стороны этого объекта, подходят к нему с разных позиций. И главное, при этом используются особые методы исследования, развитые настолько, что сами они становятся отдельными научными дисциплинами особого методологического характера. В отличие от дисциплин, в которых преобладают онтологические аспекты, а методы исследования высту-

[88] *Шаталин С.С.* Функционирование экономики развитого социализма. М., 1982.

пают лишь в большей или меньшей степени как вспомогательные средства, в "методологических" дисциплинах, составляющих значительную часть комплекса ЭММ, методы сами оказываются объектом исследования. Кроме того, действительный синтез экономики и математики еще впереди, потребуется немало времени, пока он осуществится в полной мере.

Общепринятая классификация экономико-математических дисциплин, явившихся сплавом экономики, математики и кибернетики, пока не выработана. С известной долей условности ее можно представить в виде следующей схемы[89].

0. Принципиальные основы экономико-математических методов:
   теория *экономико-математического моделирования, включая экономико-статистическое моделирование;*
   теория *оптимизации экономических процессов.*
1. Прикладная статистика и эконометрика:
   выборочный метод;
   дисперсионный анализ;
   корреляционный анализ;
   регрессионный анализ;
   многомерный статистический анализ;
   факторный анализ;
   эконометрическое моделирование:
   анализ временных рядов;
   статистическое оценивание параметров;
   статистическая проверка гипотез;
   распознавание образов;
   теория *индексов и др.*
2. Математическая экономия и эконометрия:
   теория экономического роста (модели макроэкономической динамики);
   теория производственных функций;
   межотраслевые балансы (статические и динамические);
   национальные счета, интегрированные материально-финансовые балансы;
   анализ спроса и потребления;
   региональный и пространственный анализ;
   глобальное моделирование и др.
3. Методы принятия *оптимальных решений*, включая *исследование операций*:
   оптимальное (математическое) программирование:
   линейное программирование;
   нелинейное программирование;
   динамическое программирование;
   дискретное (целочисленное) программирование;
   блочное программирование;
   дробно-линейное программирование;
   параметрическое программирование;
   сепарабельное программирование;
   стохастическое программирование;
   геометрическое программирование;
   методы ветвей и границ;
   сетевые методы планирования и управления;
   программно-целевые методы планирования и управления;
   теория и методы *управления запасами;*
   теория массового обслуживания;
   теория игр;
   теория решений;
   теория расписаний.
4. ЭММ и дисциплины, специфичные для централизованно планируемой экономики:
   теория оптимального функционирования социалистической экономики (СОФЭ):
   оптимальное планирование:
   народнохозяйственное;
   перспективное и текущее;
   отраслевое и региональное;
   теория оптимального ценообразования;
   модели материально-технического снабжения и др.
5. ЭММ, специфичные для конкурентной экономики:
   модели *рынка* и свободной *конкуренции*;
   модели *делового цикла*;
   модели *монополии, дуополии, олигополии*;
   модели *индикативного планирования*;
   модели международных экономических отношений;
   модели *теории фирмы.*
6. *Экономическая кибернетика*:
   системный анализ экономики;

[89] Приведенная схема, разработанная автором в 1976–1978 гг., была использована Комитетом по социальным наукам Международной федерации документации при составлении библиографической классификации (УДК) по разделу "Математические методы в экономике".

теория экономической информации, включая *экономическую семиотику*; теория *управляющих систем*, включая *теорию автоматизированных систем управления*.

7. Методы экспериментального изучения экономических явлений (*экспериментальная экономика*):
математические методы планирования и анализа *экономических экспериментов*;
методы *машинной имитации* и *стендового экспериментирования*;
"*деловые игры*".

В ЭММ применяются различные разделы математики, математической статистики и математической логики; большую роль в машинном решении *экономико-математических задач* играют *вычислительная математика*, *теория алгоритмов* и другие смежные дисциплины.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ решения оптимизационных задач [economic-mathematical analysis of optimal solutions] — состоит прежде всего в выявлении условий, при которых полученное *решение задачи* устойчиво, т.е. найденный *план* остается *оптимальным* при сравнительно небольших изменениях *начальных и иных внешних условий*. Для этого просчитывается и сравнивается ряд более или менее похожих вариантов задачи.

Важное направление Э.-м.а. состоит в изучении дополнительных *факторов* и условий, которые учитывались при постановке задачи. Главную роль в этом играют *оптимальные оценки*, выражающие *эффективность* использования *ресурсов*, сравнительную эффективность объектов *оптимизируемой системы*, как вошедших в решение задачи, так и не вошедших. В некоторых случаях для Э.-м.а. используются показатели т.н. *условно-оптимальных планов*, т.е. промежуточных планов, получаемых в ходе решения — поиска оптимального плана — при неполном учете отдельных *ограничений*. Напр., подсчитывают, каков был бы результат решения отраслевой задачи, если бы изменились ограничения на *капитальные вложения*, сырье или другие ресурсы. Это выявляет целесообразность установления тех или иных ограничений задачи с народнохозяйственной точки зрения.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ [economic-mathematical modelling, economic modelling] — описание экономических процессов и явлений в виде *экономико-математических моделей*. (Иногда тем же термином обозначают также реализацию экономико-математической модели на ЭВМ, т.е. **искусственный эксперимент** или *машинную имитацию*, машинное решение *экономико-математической задачи* — однако это может вводить в заблуждение.)

Как и всякое моделирование, Э.-м.м. основывается на принципе *аналогии*, т.е. возможности изучения *объекта* (почему-либо трудно доступного для исследований) не непосредственно, а через рассмотрение другого, подобного ему и более доступного объекта, его *модели*. В данном случае таким более доступным объектом является экономико-математическая модель. При построении моделей те или иные теории или гипотезы благодаря *формализации* и *квантификации* становятся обозримыми, уточняются, и это способствует лучшему пониманию изучаемых проблем. Моделирование оказывает и обратное влияние на исследователей, требуя четкости формулировки исследовательской задачи, строгой логичности в построении гипотез и концепций.

Практическими задачами моделирования являются, во-первых, *анализ* экономических объектов; во-вторых, экономическое *прогнозирование*, предвидение развития хозяйственных *процессов*; в-третьих, выработка управленческих *решений* на всех уровнях хозяйственной *иерархии*.

Последнее, впрочем, требует пояснения. Далеко не во всех случаях *данные*, полученные из Э.-м.м., могут использоваться непосредственно как готовые управленческие решения. Гораздо чаще они используются в качестве "консультирующих" средств: принятие же самих управленческих решений остается за человеком. Это объясняется чрезвычайной сложностью экономических и — шире — социально-экономических процессов. Э.-м.м., таким образом, является лишь компонентом, хотя и очень важ-

ным, в *человеко-машинных системах* планирования и управления народным хозяйством и экономическими единицами разного уровня.

Процесс Э.-м.м. проходит ряд этапов: *идентификацию объекта, спецификацию модели, идентификацию* и *оценку параметров модели*, установление зависимостей между ними, проверку. Причем весь этот процесс обычно повторяется многократно, и с каждым циклом модель уточняется, особенно когда дело идет о модели, предназначенной для практических расчетов. В последнем случае к модели предъявляются дополнительные требования со стороны технологии алгоритмизации (см. *Алгоритм*) и программирования.

На каждом этапе построения моделей соблюдаются определенные правила их испытания, проверки. При этом обнаруживаются и устраняются недостатки, наиболее типичными из которых являются четыре: включение в модель **несущественных** (для данной задачи) *переменных*, невключение в модель *существенных переменных*, недостаточно точная *оценка параметров* модели, недостатки в *структуре* модели, т.е. неправильное определение зависимостей между *переменными*, а в случае оптимизации — зависимости принятого *критерия* от управляемых и неуправляемых переменных.

Усложняя модель, чтобы сделать ее более точной и подробной, необходимо знать, компенсирует ли полученная точность результатов возросшие вычислительные трудности. И наоборот, решая исключить какой-то *элемент* из модели, чтобы сделать ее проще, необходимо оценить потери в ее достоверности, т.е. не обойдутся ли они дороже, чем выигрыш от упрощения расчетов.

Эффективный путь практического моделирования — использование готовых моделей аналогичных объектов или процессов (с необходимыми уточнениями), а также отдельных *блоков* модели — стандартных **модулей**, совокупность которых образует искомую модель (**модульный принцип**).

В настоящее время идет поиск новых математических понятий и методов, пригодных для построения и исследования моделей и систем моделей — т.н. **сложных систем с переменной структурой**, меняющимся характером динамики, содержащих **неполную, неопределенную и недостаточно формализованную информацию.** (Сходные проблемы возникают при попытках математизации биологических, экологических, социальных и психологических исследований.) Все это придает возрастающее значение *математико-статистическому моделированию, машинной имитации*, новым разделам математики.

ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ [statistical model] — вид *экономико-математической модели*: описывает зависимости между *входными* и *выходными переменными*, носящие вероятностный характер (см. *Вероятностная модель, Регрессионная модель, Стохастическая модель, Эконометрическая модель*).

Это средство описания стохастических связей и закономерностей, возникающих под воздействием множества причин и следствий в массовых, повторяющихся явлениях. Такие модели предназначены прежде всего для выявления тенденций и закономерностей, которые были в прошлом, чтобы с их помощью оценивать будущее (см. *Прогнозирование*).

ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ [economic and statistical studies] — исследования экономической деятельности с помощью методов *математической статистики*. Обычно этот термин относят к изучению конкретных производств и отраслей. Если же отнести его к экономике в целом, то термин "Э.-с.и." практически соответствует термину *"эконометрика"*. Они объединяют достижения конкретной экономики, технических наук, математической статистики и вычислительной техники. Исходя из экономики и технологии данного производства, проводится качественный анализ изучаемых процессов. На этой основе методами математической статистики и экономико-математического моделирования с помощью ЭВМ производятся расчеты, делаются выводы и принимаются решения. Здесь качественный (экономический) и количественный (статистический) анализы выступают в единстве.

Центральное понятие рассматриваемой дисциплины — *экономико-статистическая модель.*

В Э.-с.и. широко применяются *корреляционный анализ, регрессионный анализ,* методы *распознавания образов, экспертные оценки* и др. Наибольшее развитие эти методы получили во внутризаводском планировании, техническом нормировании, в решении задач сравнительного технико-экономического анализа деятельности предприятий.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ [economic information] — *информация* об общественных процессах производства, обмена, распределения, накопления и потребления материальных и иных *благ.* Это те сведения, знания, которые извлекаются из *экономических данных.* Иначе говоря, данные сами по себе, пока они не представляют ценности для решения какой-либо задачи, не являются информацией.

По назначению в процессе управления общественным производством Э.и. подразделяется на **управляющую** и **осведомляющую** (напр., учетно-статистическую). Управляющая информация состоит из *решений,* доводимых до сведения исполнителей, — в форме либо прямых приказов, плановых заданий (т.е. "**директивно-адресных показателей**"), либо экономических и моральных стимулов, мотивирующих *поведение* исполнителей (*объектов управления*). Осведомляющая информация (прежде всего воплощенная в отчетных *показателях*) выполняет в *экономической системе* функцию *обратной связи*: это сведения о результатах выполнения решений, о состоянии управляемого объекта и т.д., с учетом которых принимаются новые решения, т.е. осуществляется дальнейший процесс *управления.*

В зависимости от возможности использования и ценности информации для принятия управленческого решения она подразделяется на **полезную, избыточную** и **ложную**. Полезная характеризуется достоверностью, полнотой, своевременностью, доступностью для обработки. Ложная информация возникает при ошибках в сборе, обработке и передаче данных. См. также *Избыточная информация.*

По степени обработки и месту в информационном процессе Э.и. можно подразделить на **первичную** и **производную**. Первичная — это как бы сырье в процессе переработки информации: она "добывается" путем непосредственного *наблюдения*, регистрации происходящих событий, т.е. прямого сбора и восприятия данных. Производная же — продукт той или иной ее переработки.

Э.и. подразделяется также на **постоянную, условно-постоянную** и **переменную**. Однако это разделение носит условный характер: напр., для предприятий нормы расхода материалов представляют собой условно-постоянную информацию, а для вышестоящего органа, планирующего производство на перспективу, — эта информация переменная.

Система Э.и. в стране охватывает как управляющую информацию (плановую и нормативную), так и осведомляющую: оперативный производственный учет, бухгалтерский учет, банковскую информацию, статистику. В экономике обращаются миллиарды экономических показателей. Задача каждого органа управления, любой *системы управления,* включая автоматизированные, заключается в том, чтобы извлечь из этих показателей максимум полезной Э.и. для принятия решений.

В заключение заметим, что в управлении народным хозяйством и его подсистемами применяется не только Э.и., но и общественно-политическая, научно-техническая и другие виды информации.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА [economic cybernetics] — приложение общих законов *кибернетики* к изучению экономических явлений и *управлению экономическими процессами.* Э.к. — основа *автоматизации* управления, научно-теоретическая база разработки *автоматизированных систем управления* и *обработки информации.* При этом она исходит из того, что управление есть процесс переработки *информации*; принятое *решение* — новая информация, которой руководствуются те, кого это решение касается.

Строго говоря, Э.к. не следовало бы считать отдельной наукой. Это комплекс различных дисциплин. Может быть, правильнее говорить о применении эле-

ментов межотраслевой науки кибернетики в одной отрасли — *экономико-математических исследованиях*. Опыт убеждает, что такое применение позволяет углублять понимание сложных экономических взаимосвязей. В Э.к. включают *системный анализ, теорию экономической информации, теорию управляющих систем* в экономике. Нередко сюда же относят теорию *экономико-математического моделирования, эконометрию* и другие области. В таких случаях термин "Э.к." понимается расширительно, как *экономико-математические методы* в целом.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МАТРИЦА [economic matrix] — см. *Стоимостная матрица.*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ [economic set] — понятие теории *производственных функций, подмножество пространства затрат*, в котором увеличение любого вида затрат не приводит к уменьшению *выпуска продукции*. Э.о. характеризуется неотрицательностью всех *предельных продуктов.*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПРИБЫЛЬ [economic profit] — разница между совокупными *доходами* и совокупными экономическими *издержкам фирмы* (включающими *альтернативные издержки* распределения *капитала* владельца) за определенный период. Ее важно отличать от фактической *прибыли*, которая измеряется разницей только между доходами и собственно издержками (включающими действительные издержки и амортизационные отчисления). При *отрицательной* Э.п. рационален уход фирмы с *рынка*. В условиях долговременного равновесия Э.п. всех фирм стремится к нулю, но эта тенденция означает не то, что фирмы в отрасли работают неэффективно, а то, что сама отрасль является конкурентной. Лишь те фирмы, которые имеют собственные технические патенты или иные преимущества, позволяющие выпускать продукцию с издержками более низкими, чем у других, на краткосрочном этапе получат повышенную Э.п.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ РАЦИОНАЛЬНОСТЬ [economical rationality] — см. *Рациональное экономическое поведение, Рациональные ожидания.*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ РЕНТА [economic rent] — разница между той *ценой*, которую *фирмы* или иные экономические субъекты готовы заплатить за необходимый им *фактор производства* на конкурентном *рынке*, и минимальной существующей ценой этого производственного фактора. Э.р. обычно не равна нулю (о методах ее исчисления см. статью "*Рента*").

Можно выделить следующие виды Э.р.:

чистая экономическая рента — получается независимо от *качества ресурса*, только в силу его *ограниченности*;

дифференциальная рента — связана с качеством ресурса (в сельском хозяйстве — с продуктивностью земельных участков);

инфрамаржинальная рента — связана с меньшими *альтернативными издержками* у получателя ренты, чем у других.

Излишек производителя (см.), который получает фирма на долговременном этапе, включает экономическую ренту. Часто, однако, излишек производителя и излишек потребителя рассматриваются как примеры Э.р.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СЕМИОТИКА [economic semiotics] — методология изучения знаковых систем, применяемых в процессах экономического *управления* и *планирования*. Ее возникновение во многом связано с созданием для таких процессов множества специальных искусственных знаковых систем: *классификаторов*, языков программирования, *информационно-поисковых языков*, многочисленных машинных кодов и т.д. Это область общей науки семиотики — науки о знаках и знаковых системах, оперирующей логико-математическими понятиями при строгом описании этих систем.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА [economic system] — 1. Часть *системы* более высокого порядка — социально-экономической. Это *сложная, вероятностная, динамическая система*, охватывающая *процессы* производства, обмена, распределения и потребления материальных *благ*. Как всякая сложная система, она долж-

на рассматриваться в разных аспектах. Если рассматривать ее с точки зрения материально-производственной, то ее *входом* являются материально-вещественные *потоки* природных и производственных *ресурсов*, *выходом* — материально-вещественные потоки предметов потребления, оборонной продукции, а также продукции, предназначенной для накопления и возмещения, товаров для экспорта, и наконец, отходов производства. В социально-экономическом аспекте ее входом являются определенные производственные отношения людей в обществе, выходом — воспроизведенные и развитые системой производственные отношения. Э.с. может рассматриваться и как сложная *информационная система,* преобразующая *информацию* (опыт и знания людей) в новую информацию — новое знание.

Э.с. относится к классу *кибернетических систем*, т.е. систем с управлением (см. *Управление экономической системой*). Она характеризуется многоступенчатой *иерархической структурой,* причем отдельные звенья (уровни иерархии) являются также сложными, вероятностными и динамическими системами с управлением, обладающими определенной самостоятельностью и возможностями к *саморегулированию.*

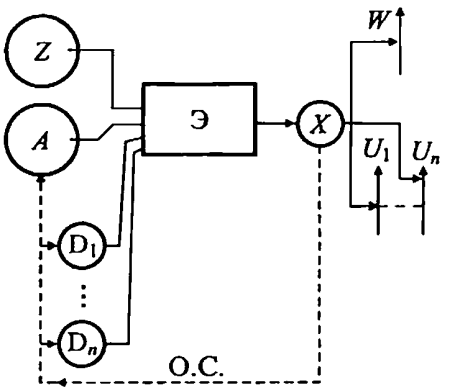


Рис. Э.2. Экономическая система, I:

Z — неуправляемые факторы; *A* — центральный орган управления, D_1, ..., D_n — локальные органы управления (социальные группы, институты, организации и т.п. блоки принятия решений); Э — блок "структура и функционирование экономической системы"; *X* — блок результирующих показателей состояния экономики; *W* — шкала предпочтений центрального органа управления относительно агрегатной целевой функции; U_1, ..., U_n — шкалы предпочтений локальных звеньев управления относительно своих целевых функций; О.С. — обратная связь результатов функционирования экономики с блоками принятия решений

С точки зрения информационной Э.с. в самой общей форме представлена на схеме рис. Э.2.

Пояснений здесь требуют, очевидно, понятия, относящиеся к правой части схемы: способы оценки результатов функционирования системы (блок *X*) через *шкалы предпочтений* W, U_1, ..., U_n. Требуется также проследить их связи с понятиями блока Э и частично — с **блоками принятия решений**, поскольку результаты функционирования экономики по *обратной связи* влияют и на принятие *решений*, на управление ею.

Рассматривая шкалы предпочтений U_1, ..., U_n, проследим следующее различие: часть локальных звеньев (напр., социальных групп) принимает экономические решения, другая же часть по тем или иным причинам решений не принимает, либо принимает, но они не сказываются на результатах *X*. Обратные связи к *A* очевидны, а к D_1, ..., D_n существенно зависят от распределения конечного результата *X*.

Возможны различные сочетания и взаимоотношения шкал предпочтений в зависимости от организации хозяйственного механизма: от полного совпадения (когда шкалы U_1, ..., U_n производны от W или наоборот, т.е. все интересы в обществе взаимосвязаны и однонаправленны) до расхождения направленности (когда, напр., отдельно взятому *экономическому субъекту* (*фирме* и пр.) выгодно именно то, что ухудшает результирующие показатели *X* общества в целом).

Возможны и промежуточные варианты, когда часть шкал, предположим, U_1, .., U_k, направлены в соответствии с W, а другие — U_{k+1}, ..., U_n направлены иначе. Из этой схемы очевидны условия, приводящие к наилучшим результатам *функционирования экономической системы,* т.е. к ее *оптимизации.*

В учебной литературе, объясняющей функционирование Э.с., чрезвычайно распространены схемы **кругооборота потоков товаров и услуг** между населением и *фирмами*, уравновешиваемых потоками денежных платежей, осуще-

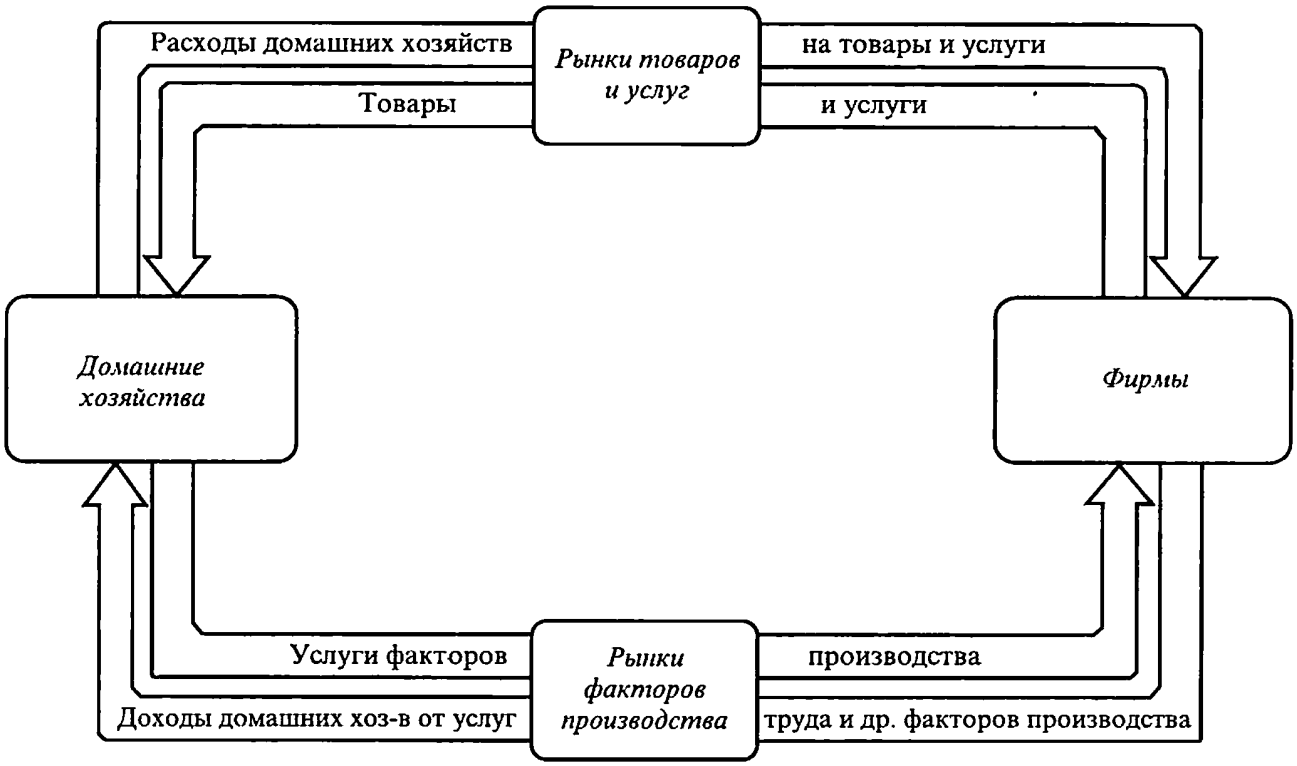


Рис Э.3. Экономическая система, II

ствляемых в обмен на эти товары и услуги, напр., показанная на рис. Э.3.

Аналогично строятся диаграммы кругооборота стоимости (ценообразования), кругооборота денег в экономике и др.

2. В экономико-математической литературе термином "Э.с." часто обозначают абстрактную конструкцию, упрощенно отражающую основные черты реальной экономической системы, т.е. ее *модель*. Таковы, напр., *закрытая модель экономики* (содержащая две подмодели: модель производственной сферы и модель сферы потребления) или **модель чистых обменов** — модель системы потребителей (вне производства), которые обмениваются имеющимися у них продуктами.

• В общем случае такие модели включают следующие компоненты:

а) Пара *векторов* затрат *ресурсов* x и выпусков *продуктов* — y, компоненты которых представляют собой *интенсивности потоков* каждого ресурса и продукта. Такую пару (x, y) принято называть *технологическим способом, технологией* или производственным процессом, вектор y — **вектором валовых выпусков**, вектор $z = y - x$ — **вектором чистых выпусков**.

б) Система *экономических объектов*—производителей p_i, каждый из которых характеризуется своим технологическим *множеством*, т.е. множеством возможных для него *технологических способов*. Совокупность состояний всех элементов p_i $(i = 1, 2, ..., N)$ принято называть **состоянием производственной системы.** Экономическое *поведение* элементов-производителей формулируется здесь как *выбор* производителем своего производственного процесса из множества технологически реализуемых процессов при имеющихся *ограничениях* и исходя из некоторого *критерия* выбора.

Аналогичным образом в модели потребления присутствуют отдельные потребители q_i или, что чаще, **"совокупный потребитель"** Q, вектор потребляемых продуктов, характеристики потребительского поведения. Здесь стандартной формой ограничения является *бюджетное ограничение*, а критерием — *целевая функция потребления*.

Состоянием такой Э.с. называют совокупность состояний ее обеих подсистем — производственной и потребительской. Оперируя моделью, изучают некоторые гипотетические характеристики экономики, напр., условия ее сбалансированности.

3. Экономической системой называют часто любой частный экономический

объект, подчеркивая его сложный системный характер. В этом смысле говорят о фирме, предприятии, регионе как экономической системе.

См. также *Оптимальное функционирование экономической системы, Управление экономической системой, Функционирование экономической системы.*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СРЕДА [economic environment] в анализе *рыночного механизма — внешняя среда* (внешняя относительно некоторого *экономического объекта*), которая определяется *множествами товаров* и возможных способов их использования, множеством *экономических агентов*, с которыми данный объект имеет дело, и их характеристик (*технологии*, имеющиеся *ресурсы*, *предпочтения* и т.д.), и первоначальной информационной структурой (что каждый из агентов знает). Совокупность элементов Э.с., собственно, и составляет *рынок*, на котором действует рассматриваемый объект.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ [economic efficiency] — частный случай *эффективности;* может трактоваться двояко. 1. Способность *системы* (не только *экономической системы*, но и иной, напр. технической, социальной) в процессе ее *функционирования* производить *экономический эффект* (**потенциальная эффективность**) и действительное создание такого эффекта (**фактическая эффективность**). См. также *Продуктивность, Экономический потенциал.*

2. *Ситуация*, когда невозможно изменить *распределение ресурсов* так, что один из *субъектов экономики* улучшит свое положение, а другой не ухудшит — это называется **эффективностью по Парето** (см. *Оптимальность по Парето*).

При функционировании экономических систем всегда наблюдается некоторый разрыв между их потенциальной и фактической эффективностью, что свидетельствует о действии тормозящих факторов (своего рода **трения**), если (вслед за венгерским экономистом *Я. Корнаи*) использовать здесь физическую терминологию. Такими факторами являются неоптимальное распределение ресурсов, несовершенство экономических стимулов, недостаточное качество выполнения принимаемых решений, завышенные *лаги* реализации *капиталовложений* и др. Учет "трения" надо считать существенным условием *адекватности* и практической ценности *экономико-математических моделей.*

3. Способность системы производить при ее изменении (и при изменении условий ее функционирования) больший экономический эффект, чем в других условиях, а также реализация этой способности. Иными словами, здесь речь идет об **эффективности изменения системы**. При рассмотрении в динамическом аспекте эффективность изменений обычно выявляется из сопоставления с некоторыми исходными, *начальными условиями.*

4. Количественно определенная характеристика указанной в пп. 1 и 3 способности, в принципе, дающая возможность: а) сопоставления эффективности одной системы в разных условиях; б) сравнения эффективности разных систем между собой; в) определения т.н. **абсолютной эффективности**, что, однако, является еще далеко не разрешенной задачей, ибо требует не только надежного ***измерения экономических величин***, но и согласованной, общепринятой точки отсчета. В этом смысле применяются, напр., термины *"эффективность хозяйственных решений (мероприятий)", "эффективность производства".*

Следует подчеркнуть, что в отличие от *экономического эффекта* Э.э. в этом значении — не абсолютная (эффект за определенный период), а относительная величина: наиболее распространенный способ ее определения заключается в делении величины эффекта на величину затрат (**эффект на единицу затрат**). Отсюда при прочих равных условиях чем больше экономический эффект (или *результаты*) и меньше примененные для этого ресурсы, тем выше эффективность системы. Уровень эффективности — важнейшая характеристика *качества* системы и качества *решений* (действий), изменяющих ее. Вариант функционирования экономической системы, обеспечивающий наибольшую ее эффективность в данных условиях (при заданных ограничениях), является *оптимальным.*

5. Наряду с общей эффективностью функционирования системы (пп.1—4)

рассматривается **частная эффективность** ее отдельных частей и *факторов*, воздействующих на нее. Мерой частной эффективности является ее вклад в общую эффективность (см. *Эффективность факторов производства, Эффективность капитальных вложений, Предельный эффект затрат, Производительность труда, Фондоотдача*).

Понятие "эффективность экономической системы" часто отождествляют с понятиями *оптимальности* и *интенсивности*. Однако эффективность является синонимом оптимальности лишь в том случае, если качество системы оценивается по критерию ее эффективности, а не по иным критериям (напр., по скорости роста, по обеспечению социальной справедливости и т.п.). В этом случае, соответственно, критерий оптимальности — то же, что критерий эффективности.

Понятие интенсивности функционирования экономической системы также не полностью совпадает с понятием ее Э.э., ибо означает степень реализации потенциальной Э.э. на том или ином этапе, т.е. сокращение того "трения", о котором говорилось в п.2. Впрочем, есть авторы, которые именно это сокращение называют Э.э. системы, что вряд ли обоснованно.

См. также *Экономический эффект, Эффективность, Эффективность потребления благ, Эффективность производства, Эффективность экономических решений (мероприятий), Эффективность экономического развития.*

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ БЛАГА [economic goods] — *блага*, дефицитные в данной *экономической системе* и характеризующиеся тем, что большее их количество предпочитается *экономическими субъектами* меньшему количеству. См. *Дефицитность благ.*

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИГРЫ [business games] — см. *Деловые игры.*

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЦЕНЫ [economic prices] — применяемые при оценке *эффективности инвестиционных проектов* условные (расчетные) *цены*, которыми измеряется общественная значимость *продукции, услуг, ресурсов* и иностранной валюты. Для определения Э.ц. требуется исключить из состава действующих *рыночных цен* все последствия *несовершенства рынка* (в частности, влияния *монопольной власти, трансфертных платежей* — *налогов*, субсидий, пошлин и т.д.). Эти процедуры (исключения и добавления) называются **конверсией рыночных цен** в Э.ц.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АГЕНТ [economic agent] — действующее лицо в экономике (см. *Лицо, принимающее решения, ЛПР*). Но часто экономическим агентом называют также *хозяйственную единицу, экономический объект.*

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ [economic unit] — 1. Любой *объект*, который может принять *решение*, получить задание на производство или распределение тех или иных *продуктов* или выступать в качестве покупателя.

2. Объект любой природы, рассматриваемый в экономическом исследовании (примеры см. в ст. *"Измерение экономических величин", "Хозяйственные объекты"*). См. также *Экономическая система (3).*

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ [economic potential] — обобщенная способность *экономической системы* производить *продукцию*, решать другие задачи экономического и социального развития. Эта способность определяется состоянием, размерами и динамичностью производства, его *инфраструктуры*, наличием *резервов*, объемами природных *ресурсов* и других элементов *национального богатства*, культурно-техническим уровнем и мобильностью кадров. См. также *Естественный уровень реального ВНП.*

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС — см. *Время в экономической системе, Инерционные показатели, Нестационарный экономический процесс, Процесс, Стационарный экономический процесс, Экономический рост.*

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ [economic growth] — объёмная, количественная сторона развития *экономической системы*, характеризующаяся расширением ее (системы) масштабов. Не единственная, но наиболее распространенная мера Э.р. — *темпы* изменения *валового национально-*

го продукта (или *валового внутреннего продукта,* или иного показателя объема производства) в расчете на душу населения (с учетом изменения *цен*).

На протяжении истории человечества темпы Э.р. отдельных стран и в целом мирового хозяйства варьировались в широких пределах, возрастая или снижаясь в зависимости от социально-экономического устройства, международных отношений стран (война или мир), темпов *научно-технического прогресса*, демографических процессов и других обстоятельств. **Современный Э.р.** (по *С. Кузнецу*) такой, при котором долгосрочные темпы роста производства устойчиво превышают темпы роста населения, тогда как на протяжении многих столетий темпы роста производства примерно совпадали с темпами роста населения при стабильно низких среднедушевых *доходах*. Как утверждает в книге "Аномалии экономического роста" Е.Т. Гайдар, "есть основания полагать, что феномен, обнаруженный С. Кузнецом, ограничен во времени: в силу ресурсных возможностей темпы роста душевого ВВП не могут бесконечно долго превышать темпы роста населения. Соответственно современный экономический рост является переходным процессом от одного устойчивого состояния (доиндустриальные аграрные общества) к другому (постиндустриальные общества с высоким уровнем доходов на душу населения"[90]. Отсюда следует вывод, что у каждого общественного устройства (феодализм, капитализм и т.д.) есть свой предел Э.р. и что достижение экономикой СССР уровня, предельного для социалистического роста, привело к длительному застою, а затем на переломе 80—90-х гг. — к крушению социалистической системы.

На рассмотренные здесь долговременные поступательные тенденции Э.р. в условиях рыночной экономики неизбежно накладываются *колебания*, в т.ч. разного рода *экономические циклы,* образующие последовательность подъемов и спадов производства — от "длинных волн" *Н.Д. Кондратьева*, до среднесрочных (циклы *С. Кузнеца* и К. Жюглара) и относительно кратковременных деловых циклов (Дж. Китчин). В статистике общая тенденция Э.р., на фоне которого происходят разного рода флюктуации, называется *трендом*.

Основные типы экономического роста:

Устойчивый, длительный Э.р. Изучавший этот тип Э.р. американский экономист У. Ростоу отметил, что он часто наблюдается в странах, начавших с низкого уровня процесс экономического развития. При этом последовательно растет ВВП на душу населения, создаются новые рабочие места, наращиваются *инвестиции* и повышается благосостояние населения.

Нулевой рост. Концепция нулевого Э.р. возникла как реакция на обострившиеся в XX столетии экологические проблемы, связанные с антропогенным загрязнением среды обитания людей и углубляющимся исчерпанием ресурсов Земли. Ряд экологов, экономистов и политиков (в основном, европейских) выдвинули идею нулевого роста, при котором, по их мнению, эти проблемы могут быть решены. Если в развитых странах эта концепция и находит определенный отклик, то, естественно, ее не приемлет население молодых развивающихся стран.

Равновесный сбалансированный рост — такой рост экономики, при котором темп прироста запасов всех продуктов на протяжении рассматриваемого промежутка времени — постоянный (по другому определению: при котором темпы развития отраслей или секторов экономики внутренне согласованы). Подробнее см. *Равновесный сбалансированный рост.*

Экстенсивный и интенсивный Э.р. — см. *Интенсивный тип экономического роста, Экстенсивный тип экономического роста.*

Э.р. требует выделения для него части общественных *ресурсов* в ущерб *потреблению*. Темпы Э.р. определяются при прочих равных условиях объемом *накоплений* и *экономической эффективностью* их инвестирования в производство. **Качество Э.р.** в конечном счете определяется той ценой, которую общество вынуждено платить за этот рост.

[90] *Гайдар Е.* Аномалии экономического роста. М., 1997. С. 23.

См. также *Теория экономического роста.*

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЦИКЛ — см. *Цикл, деловой цикл, экономический цикл.*

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ [economic experiment] — научно поставленный опыт: активное вмешательство в ход экономического процесса (протекающего в искусственно созданной или естественной, но контролируемой обстановке) и *наблюдение* за *результатами*, включая их измерение, с целью проверки научных *гипотез* и построения научной теории изучаемого процесса, а также с целью проверки практических рекомендаций в области *управления экономическими системами.*

Эксперимент в экономике способствует проникновению в сущность изучаемых явлений. Поставить его здесь сложнее, чем во многих других науках, напр. в физике, потому что экономисту почти никогда не удается выделить явление в чистом виде и отвлечься от случайных посторонних *воздействий*, но главное — по той причине, что если в естественных науках объект эксперимента пассивен и во всяком случае от его отношения к эксперименту никак не зависят результаты, то в экономике ситуация обратная. Здесь, по существу, обе стороны — испытатель и объект исследования — живые люди со всеми свойственными им страстями, увлечениями, интересами.

Однако с помощью специальных приемов постановка научного Э.э. в реальных условиях не только возможна, но и целесообразна, поскольку эксперимент обладает такими познавательными возможностями, которые делают его незаменимым даже самыми тщательными наблюдениями *экономических процессов.* В частности, только эксперимент может обеспечить количественную оценку экономических воздействий (таких, как материальное стимулирование). Он придает исследованию комплексный характер, ибо затрагивает и связывает разные стороны экономической и социальной действительности.

Кроме того, наука имеет в своем распоряжении такой испытанный метод, как **модельный эксперимент** (см. *Машинная имитация, Стендовое моделирование*).

Модельные эксперименты упрощенно отображают реальные экономические процессы, однако у них есть преимущество, что они позволяют многократно воспроизводить те или иные экономические *ситуации.* Такими же свойствами обладают эксперименты, которые можно было бы назвать **человеко-модельными**: при них экономическое *поведение* людей изучается в искусственных, лабораторных условиях. Это, в частности, *деловые игры.* Пример постановки такого Э.э. см. в ст. "*Олигопольные эксперименты*".

Распространение экспериментальных методов изучения экономики потребовало разработки научно обоснованной организации Э.э. Она включает три этапа: а) подготовку; б) собственно проведение эксперимента и в) анализ результатов и принятие решения. При этом в процессе подготовки особое значение приобретает научно-техническое обоснование предмета эксперимента, поскольку каждый реальный Э.э. в той или иной степени затрагивает отношения людей, их положение на производстве, а часто и их материальные интересы. Значит, решаться на такой эксперимент можно только тогда, когда есть уверенность в том, что он действительно необходим. Подготовительный этап завершается разработкой детальной **программы эксперимента**, которой будут обязаны руководствоваться как исследователи, так и коллективы предприятий или других экономических объектов, на которых проводится эксперимент.

Чтобы получить объективные результаты Э.э., наряду с теми объектами (предприятиями и др.), на которых эксперимент проводится, необходимо выделять т.н. **контрольные группы объектов**, находящихся в аналогичных условиях во всем, кроме вводимых **экспериментальных факторов**. Полезно также одновременно проверять на разных группах объектов различные экономические рекомендации, направленные на решение одной и той же задачи. Это позволяет выявить наиболее эффективные из них.

При анализе хода и результатов Э.э. применяются приемы *математической*

статистики, в частности *корреляционного анализа*, методы *планирования эксперимента*. Последние в основном используются при осуществлении *имитационных экспериментов*, но могут найти применение и при организации реальных.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ [economic effect, economic results] — 1. разница между результатами экономической деятельности (напр., *продуктом* в стоимостном выражении) и *затратами*, произведенными для их получения и использования. Когда результатом экономической деятельности являются не только экономические, но и более широкие социально-экономические последствия, правильнее говорить о *социально-экономическом эффекте*. Если результаты экономической деятельности превышают затраты, имеем **положительный Э.э.** (оцениваемый, напр., *прибылью*); в противоположном случае — **отрицательный** (напр., ущерб, убыток).

Эффект как разница между стоимостью продукта и затратами на его производство возникает, при прочих равных условиях, в двух случаях: во-первых, когда возрастает продукт (**рост объема производства**); во-вторых, когда сокращаются затраты (**экономия ресурсов**).

В экономических расчетах наиболее распространены три *показателя* Э.э.:

годовой — разность между годовым продуктом и годовыми затратами;

интегральный — сумма годовых эффектов или разность между суммарным продуктом и суммарными затратами за расчетный период (см. *Дисконтирование*, *Расчетный срок*);

среднегодовой — средняя из годовых эффектов за расчетный период.

2. Разница между исходной и достигнутой **абсолютной** *экономической эффективностью* рассматриваемой *экономической системы* при ее изменении или изменении условий ее *функционирования* (см. *Эффективность экономических решений (мероприятий)*, *Эффективность экономического развития*).

Э.э. от изменения системы может рассматриваться как разность между годовыми эффектами (в смысле п. 1.) до и после изменения или как разность между интегральными эффектами (п. 1.) за ряд лет, напр. за пятилетие, предшествовавшее и последовавшее за их изменением. См. также *Приведение проектных вариантов к общему эффекту*.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ [economic regulation] — *регулирование экономических процессов* государством. В условиях централизованного планирования и управления народным хозяйством, по существу, представляет собой содержание деятельности плановых и других государственных органов. Э.р. в существенно меньшей мере применяется в условиях рыночной экономики, хотя в разных странах и в разные периоды эта мера определяется по-разному: от минимальной — в странах, где господствуют либеральные идеи и принцип laisser faire, laisser passer, до весьма ощутимой — там, где применяется *индикативное планирование* и *программирование*, распространены т. н. идеи **государственного дирижизма** (правда, последнее время этот термин применяется все реже). Но при всех обстоятельствах Э.р. может распространяться, напр., на уровень *цен*, перераспределение *доходов* (напр., путем прогрессивного налогообложения, см. *Налоги*), контроль за качеством продукции в отдельных секторах (напр., за качеством продовольственных товаров или энергии в электрических сетях).

ЭКСПЕРИМЕНТ (в статистике) [statistical experiment] — см. *Наблюдение*, *Исход*, *Событие*.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА [experimental economics] — реализация *экспериментального подхода* к изучению экономических (социально-экономических) *процессов*. Как научная дисциплина Э.э. еще не вполне оформилась. Ясно лишь, что это наука, которая: а) изучает экономические явления и процессы посредством экспериментов на реальных *экономических объектах* и *моделях* и б) разрабатывает методы и инструментарий таких исследований. Экспериментирование на реальных объектах называется **полевым** или **реальным (действительном)** (подробнее см. в ст. "*Экономический эксперимент*"), а на моделях — **лабораторным, компьютерным, ими-**

тационным. Лабораторными могут быть также **человеко-машинные эксперименты**, в которых участники взаимодействуют между собой и с ЭВМ. (См. *Деловые игры, Олигопольные эксперименты, Стендовое экспериментирование.*)

Внимание многих исследователей, занятых Э.э., сосредоточивается на групповых имитационных экспериментах — такие группы в разное время существовали и некоторые из них продолжают действовать в России (ЦЭМИ, МГУ, ЛГУ и др.), в ФРГ — в университете Франкфурта-на-Майне, в США, где известны работы *В. Смита*, А. Тверского и др. На Западе Э.э. во многом направлена на анализ *рынка*, конкурентных отношений, монополистического *поведения*, *аукционов* и др. Их методологической основой служит *теория игр*. Другое направление — исследование экономического поведения людей, поставленных в специальные условия: напр., изучение реакции на рекламу, на те или иные изменения *цен*, анализ *кривых безразличия* (здесь Э.э. в ряде случаев сближается с экспериментальной психологией) — развивается в Швеции и США (Д. Канеман).

В России после взлета интереса к Э.э., происшедшего в 60 — 80-е гг., внимание к этой теме резко сократилось (одной из последних книг по этой теме была, по-видимому, наша работа, опубликованная еще в 1968 г.[91], единичные работы обзорного характера публиковались в журнале "Экономика и математические методы").

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ [experimental approach in economics] — исследование экономики с помощью активного вмешательства в ход *экономических процессов* и *наблюдения* за результатами такого вмешательства, включая *измерение* этих результатов, с целью проверки *гипотез* и теорий относительно *экономического поведения людей* и *экономических объектов* и извлечения научных выводов. См. *Экономический эксперимент, Экспериментальная экономика.*

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА [expert system] — компьютерная *система*, предназначенная для решения качественных *задач* с помощью накапливаемых знаний и получения логических выводов. Последние могут вырабатываться как с помощью *формализации* собранной от экспертов-специалистов в данной предметной области информации, так и с помощью извлечения знаний из других информационных источников. Э.с. с успехом применяются в управлении производством и *исследовании операций* для решения как тактических задач типа составления графика работы оборудования, так и стратегических — *планирования, прогнозирования, распределения ресурсов*. Э.с. способны фиксировать неудачные решения и учитывать их в дальнейшем, встречаясь с аналогичными задачами. Они оценивают *ограничения* задачи, и если при этих ограничениях она оказывается неразрешимой, автоматически смягчают их, следуя установленным *приоритетам*, пока не "выходят" на приемлемые удовлетворительные решения. Применяются разнообразные *экономико-математические методы, сети, методы ветвей и границ, стохастические процессы* и др. В некоторых достаточно узких областях Э.с. оказываются эффективнее человека-специалиста (как правило, это относится к решению хорошо структурированных задач, поддающихся строгому операциональному описанию, но не к *слабо структурированным проблемам*).

ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ [expert judgements] — количественные или порядковые *оценки процессов* или явлений, не поддающиеся непосредственному *измерению*. Они основываются на суждениях специалистов, поэтому, в принципе, их нельзя считать вполне объективными: на специалиста-эксперта могут воздействовать различные побочные факторы. Разрабатываются научные методы такой обработки индивидуальных Э.о., чтобы они давали в совокупности более или менее объективные ответы. Это достигается путем специально подготовленных методов формирования групп экспертов, продуманных форм вопросов и ответов, приспособленных к обобщению с помощью компьютера. Разработка таких методов в настоящее время вылилась в самостоятельную область *науки об управлении*.

[91] *Лопатников Л.И.* Экономические эксперименты в промышленности. М., 1968.

В прогнозировании одним из наиболее распространенных методов Э.о. является *дельфийский метод*.

ЭКСПОНЕНТА [exponent] — показательная *функция* с основанием, равным иррациональному числу e, т.е. e^x. Если показатель Э. $e^{p(x)}$ содержит сложные выражения, используется запись вида

$$e^{p(x)} = \exp\{p(x)\}.$$

Скорость изменения Э. в точности равна ей самой: $\frac{de^x}{dx} = e^x$. Число e — предел выражения $\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$ при $n \to \infty$, и равно приблизительно 2,718. Это основание натуральных логарифмов.

ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОЕ СГЛАЖИВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ [exponential series smoothing] — модификация *метода наименьших квадратов* для *анализа временных рядов*, при которой более поздним *наблюдениям* придается больший *вес*; иными словами, веса точек ряда убывают (экспоненциально) по мере удаления в прошлое.

ЭКСПОРТ [export] — вывоз из страны в другие страны *продукции* (иногда это называют **"видимым экспортом"**) и *услуг* (**"невидимый экспорт"**). Как правило, имеется в виду вывоз возмездный, продажа с целью получения валюты, расходуемой, в частности, на *импорт* необходимых стране товаров и услуг. В настоящее время ставится вопрос о развитии т.н. *экспортных отраслей* производства для улучшения экономического положения страны. Расширяются возможности Э. продукции и других отраслей, в частности, путем соответствующего регулирования *валютного курса* рубля. (Как общее правило, чем "дешевле" рубль относительно других валют, тем выгоднее Э. и невыгоднее импорт; задача состоит в поддержании некоего оптимального соотношения между ними, в зависимости от экономической ситуации и потребностей страны.)

Аппарат *межотраслевого баланса* позволяет анализировать не только непосредственное влияние Э. (как и импорта) на экономику страны, но и опосредованное: раскрывает полные потребности в продукции всех отраслей для обеспечения Э. по формуле (аналогичной формуле полных затрат):

$$X_v = (E - A)^{-1} V.$$

Показатель X_v называется **"полный Э."**, V — собственно Э., остальные обозначения см. в ст. *"Межотраслевой баланс"*. Кроме того, в системе *национальных счетов* применяется показатель **"чистый Э."**, т. е. общая стоимость Э. за вычетом общей стоимости импорта товаров и услуг из-за границы (он обозначается *NX*).

ЭКСТЕНСИВНЫЙ ТИП ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА [extensive growth] — рост народного хозяйства, происходящий в результате увеличения объема используемых в материальном производстве *ресурсов*. Имеются в виду *факторы*, связанные главным образом с дополнительным привлечением рабочей силы и природных ресурсов (напр., пахотных земель в сельском хозяйстве) в общественное производство. Кроме того, к экстенсивным факторам следовало бы относить увеличение объема *капитальных вложений* (в отличие от интенсивного их использования, т.е. получения больших результатов при относительно меньших капитальных затратах). Однако это признается не всеми экономистами.

С экономической точки зрения к признакам экстенсивности развития надо отнести также рост объема *промежуточного продукта* в той мере, в какой он превышает по темпам рост объема *конечного продукта*, а также рост доли возмещения текущих *затрат* в *совокупном общественном продукте* и рост доли производственных *капитальных вложений* в *национальном доходе*. Во всех этих случаях объективно получается, что при экстенсивном развитии рост конечного продукта общества сопровождается таким же и даже большим ростом затрачиваемых ресурсов.

ЭКСТЕРНАЛИИ [externalities] — см. *Внешняя экономия, внешние издержки*.

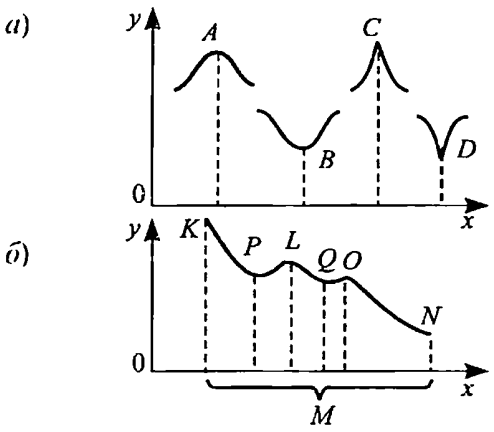


Рис. Э.4. Экстремальные точки

ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ ВРЕМЕННОГО РЯДА [time-series extrapolation] — распространение тенденций, установленных в прошлом, на будущий период. Применяется в *прогнозировании*, в частности в демографических моделях. Математические методы экстраполирования сводятся к определению того, какие значения будет принимать та или иная переменная величина $X = x(t)$, если известен ряд ее значений в прошлые моменты времени:

$$x(t_1), \ldots, x(t_{n-1}) \rightarrow x(t_n).$$

В ряде случаев используется только несколько последних точек временного ряда. Если их две — экстраполяция сводится к проведению через них прямой и называется **линейной**.

Во многих случаях перед экстраполяцией бывает необходимо провести *выравнивание временных рядов* в целях устранения нехарактерных для них отклонений. Среди наиболее распространенных методов решения этой задачи — *метод наименьших квадратов*.

Экстраполяционные модели успешно используются в рамках среднесрочного *горизонта прогнозирования*, но не обеспечивают столь же надежных данных на более отдаленную перспективу.

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ [extremal problems] — от слова *экстремум* (крайнее), что означает максимум или минимум некоторой *функции*. В экономике мы обычно ищем наилучшее или оптимальное значение того или иного *показателя*: наивысшую производительность труда, минимум используемых фондов и т.д. Значит, практически все или почти все экономические задачи — **экстремальные**.

Экстремальность задачи обозначается так: $A \rightarrow \max$ или $\max A$ и т.д., если она решается на максимум какого-то критерия оптимальности A, напр. прибыли. Или же так: $A \rightarrow \min$, $\min A$, если под A понимаются, напр., затраты на производство, которые надлежит минимизировать. В общем случае: extr A или $A \rightarrow$ extr.

ЭКСТРЕМУМ ФУНКЦИИ [extremum] — термин, объединяющий понятия *максимума* и *минимума функции*. На простейшем примере функции одной переменной можно пояснить эти исключительно важные для экономики математические понятия (рис. Э.4).

В точках максимума (минимума) значение функции больше (соответственно меньше) всех соседних ее значений.

Для непрерывной функции экстремум может иметь место только в тех точках, где производная или равна нулю (точки A, B), или не существует (в частности, обращается в бесконечность — точки C и D).

Изображенная на рис. Э.4б функция имеет на отрезке [M] единственный **глобальный максимум** — в точке K и единственный **глобальный минимум** — в точке N, два **локальных максимума** (точки L и O) и два **локальных минимума** (P и Q).

Различают задачи об **относительном Э.ф.** (при наличии *ограничений* типа равенств), об **условном экстремуме** (при ограничениях типа неравенств и равенств) и о **безусловном экстремуме** (когда область изменения *аргументов* функции не ограничена). При решении таких задач широко применяются методы *предельного анализа*.

В условиях, когда исследуемая функция (или *функционал*) являются *критерием оптимальности*, экстремальная задача становится *оптимальной задачей*.

ЭЛАСТИЧНОСТЬ [elasticity] — мера реагирования одной переменной величины на изменение другой. Подробнее см. *Эластичность функции*.

ЭЛАСТИЧНОСТЬ ЗАМЕЩЕНИЯ РЕСУРСОВ [elasticity of input substitution] в теории

производственных функций — величина, количественно характеризующая скорость изменения *предельной нормы замещения* при движении вдоль *изокванты*, т.е. при фиксированном объеме *выпуска*. Она показывает, на сколько процентов должно измениться отношение между анализируемыми *факторами* производства (напр., между затратами труда L и объемами использованных основных фондов K), чтобы при этом предельная норма замещения изменилась на 1 %.

ЭЛАСТИЧНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ [elasticity of supply] — прирост объема *предложения товара* в результате роста *цены* на 1% при условии, что все остальные *факторы*, влияющие на уровень предложения, остаются неизменными. Э.п. от цены для большинства изделий в *долгосрочном периоде* значительно больше, чем в краткосрочном, потому что для изменения выпуска вслед за изменением цены обычно требуется перестройка и расширение *производственных мощностей* (быстрое увеличение возможно только в пределах существующих резервов этих мощностей), набор и подготовка рабочей силы и т.п. Но есть и такие товары и услуги, по которым Э.п. очень низка (напр., аренда домов в крупных городах). Предложение некоторых товаров вторичного использования (напр., металлолом) обычно более эластично, в противоположность сказанному выше, в короткие, а не длительные промежутки времени.

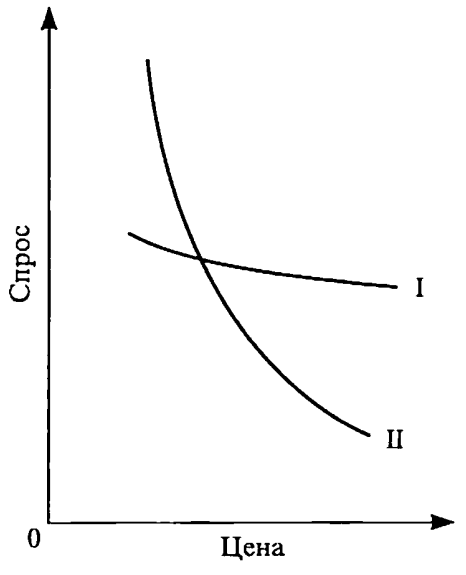


Рис. Э.5. Эластичность спроса от цен (по цене)

ЭЛАСТИЧНОСТЬ СПРОСА ОТ ДОХОДОВ (ПО ДОХОДУ) [income elasticity of demand] — коэффициент, показывающий относительное изменение *потребления* (*спроса*) при изменении *дохода* (остальные *факторы*, от которых зависит спрос, принимаются неизменными). Исчисляется по формуле (см. *Эластичность функции*):

$$E = \frac{dY}{dI} \cdot \frac{I}{Y},$$

где E — коэффициент эластичности для данного товара (группы товаров) по доходу I; Y — спрос, являющийся функцией дохода: $Y = f(I)$.

Такие коэффициенты используются при изучении спроса в условиях малых изменений дохода.

Коэффициенты Э.с. от доходов (по доходу) различны для разных товаров — вплоть до отрицательных коэффициентов для таких продуктов, как хлеб, продукты низких сортов и т.д. (см. *Низшие, низкокачественные блага*). Принято также выделять *нормальные товары* с **малой эластичностью спроса** ($0 < E < 1$), **средней** (значение E близко к единице) и **высокой** ($E > 1$).

Различна Э.с. и на разных временных промежутках. Для большинства товаров и услуг она больше на *долговременном отрезке*, чем на кратковременном.

ЭЛАСТИЧНОСТЬ СПРОСА ОТ ЦЕН (ПО ЦЕНЕ) [price elasticity of demand] — коэффициент, показывающий относительное изменение объема *потребления* (*спроса*) при изменении *цены* данного *товара* или цен других связанных с ним товаров (в общем случае спрос на отдельный товар при прочих равных условиях зависит от уровня цен всех товаров).

Известно, что спрос на товары или иные блага обычно прямо зависит от цен: выше цены — ниже спрос, и наоборот. Коэффициент эластичности, характеризующий степень этой зависимости, удобно трактовать как величину изменения спроса (в процентах) при изменении цены на 1%. Он исчисляется по формуле (см. *Эластичность функции*) для спроса Y_i на товар i относительно его цены P_i

$$E_{ii} = \frac{\partial Y_i}{\partial P_i} \cdot \frac{P_i}{Y_i},$$

а в случае $i \neq j$ (см. *Перекрестный коэффициент эластичности*):

$$E_{ji} = \frac{\partial Y_j}{\partial P_i} \cdot \frac{P_i}{Y_j}.$$

По кривым спроса (рис.Э.5) легко увидеть, что чем быстрее изменяется спрос при изменении цены, тем круче опускается кривая. Коэффициент эластичности показывает крутизну наклона кривой.

Если повышению цены на 1% соответствует снижение спроса более чем на 1%, и наоборот, понижение цены приводит к росту покупок больше чем на 1%, говорят, что **спрос эластичен** (коэффициент эластичности больше единицы); если повышение цены на 1% влечет за собой понижение спроса менее чем на 1%, то **спрос неэластичен** ($0 < E_{ii} < 1$). Соответственно различаются *товары эластичного спроса* и *товары неэластичного спроса.*

Э. с. от цен для товаров длительного пользования обычно больше для *краткосрочного,* чем для *долгосрочного периода.* Для других товаров соотношение обратное.

См. также *Единичная эластичность спроса.*

ЭЛАСТИЧНОСТЬ ФУНКЦИИ [function elasticity] (иногда ее называют **относительной производной**) — предел отношения относительного приращения функции y (зависимой переменной) $\frac{\Delta y}{y}$ к относительному приращению независимой переменной x $\frac{\Delta x}{x}$, когда Δx и $\Delta y \to 0$ обозначается символом $E_x(y)$ и выражается следующей формулой:

$$E_x(y) = \frac{x}{y}\frac{dy}{dx}.$$

Э.ф. является, таким образом, мерой реагирования одной переменной величины на изменения другой, и из практических соображений ее в ряде *экономико-математических моделей* интерпретируют как приближенный процентный прирост функции (повышение или понижение), соответствующий приращению независимой переменной на 1%. Различают **дуговую эластичность**, т.е. среднюю на каком-то отрезке кривой, и **точечную эластичность** (значение производной в заданной *точке*). Показатели эластичности применяются в аппарате *производственных функций*, при *анализе спроса и потребления* и др. См. *Перекрестный коэффициент эластичности, Товары неэластичного спроса, Товары эластичного спроса, Эластичность предложения, Эластичность замещения ресурсов, Эластичность спроса от доходов, Эластичность спроса от цен.*

ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ (ЭСОД) [electronic data processing system, electronic data handling system] — способ применения электронной вычислительной техники для *планирования* и *управления* производством, при котором в память компьютеров вводится и постоянно хранится вся необходимая **нормативно-справочная *информация***, а **текущая информация** вводится в соответствии с графиком *решения задач* или ходом производства. На этой основе ЭВМ выдает *решения* в форме рабочих документов для использования их человеком.

ЭСОД относится к *автоматизированным системам обработки данных.* Как и ручные системы обработки данных, они подразделяются на два типа: **функциональные** и **интегрированные** (см. *Интегрированная система обработки данных*). Развитием ЭСОД являются *автоматизированные системы управления,* которые характеризуются непосредственным включением ЭВМ в процесс принятия решений по наиболее массовым и стандартным производственно-хозяйственным *ситуациям.*

ЭЛЕМЕНТ [element] — первичная (для данного исследования, модели) составная часть сложного целого. См. *Элемент множества, Элемент системы.*

ЭЛЕМЕНТ МНОЖЕСТВА [element of a set] — объект любой природы, который в со-

вокупности с другими аналогичными объектами составляет *множество*. Часто вместо термина "элемент" в этом смысле употребляют "**точка множества**", "**член множества**" и др. Принадлежность элемента x множеству X кратко обозначается: $x \in X$, отрицание принадлежности x множеству: $x \notin X$.

ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ [element of a system] — часть *системы*, которая рассматривается без дальнейшего членения как единое целое, его внутренняя *структура* не является предметом исследования. Выбор элемента как первичной единицы определяется характером и задачами *модели* системы. Напр., при моделировании экономики страны в одних случаях первичным элементом может быть отрасль, в других — регион (или и то и другое), при моделировании предприятия — цех, участок, производство, рабочее место. Иногда то же понятие обозначают термином "**структурная единица**", поскольку состав, количество и виды первичных элементов определяют *структуру системы*.

ЭЛЕМЕНТ ТАБЛИЦЫ МОБ (то же: **ЭЛЕМЕНТ МАТРИЦЫ МОБ**) [I.-O. matrix element] — см. таблицу к ст. "*Межотраслевой баланс, МОБ*". Этот элемент имеет двойной смысл: он выступает, с одной стороны, как часть *затрат* отрасли, с другой стороны — как часть *выпуска продукции*. Если между двумя отраслями, "встретившимися" в данном элементе, нет связи ни по сбыту, ни по затратам, значение элемента равно нулю. Он так и называется: **нулевой элемент.** При этом, разумеется, не исключается существование связей косвенных, опосредованных через другие отрасли. (Подробнее см. *Нулевые элементы матрицы МОБ*.) Если прямые связи зафиксированы в элементе, он называется *значащим*.

ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ — см. *Интенсивность*, *Технология*.

ЭМЕРДЖЕНТНЫЕ СВОЙСТВА [emergent properties] — свойства **целостности системы**, т.е. не присущие составляющим ее *элементам*, рассматриваемым отдельно, вне *системы*. В экономике в качестве эмерджентных свойств рассматривается, напр., способность государства осуществлять крупные научно-технические программы, непосильные для отдельных хозяйственных звеньев, как бы много их ни было. Следовательно, это **эффект организации**, который является результатом возникновения между элементами *синергических связей*.

ЭНГЕЛЯ КРИВЫЕ [Engel curves] — см. *Функция спроса*.

ЭНДОГЕННЫЕ ВЕЛИЧИНЫ (**эндогенные факторы, переменные**) [endogenous variables, endogenous factors] — *переменные*, изменение которых происходит внутри моделируемой *системы* в отличие от *экзогенных переменных*, которые вводятся в модель извне. Для *экономико-математических моделей* разделение переменных на экзогенные и эндогенные в значительной мере произвольно и определяется характером решаемой *задачи*. Э.в. взаимосвязаны прямыми и *обратными связями*, а экзогенные не испытывают обратного воздействия (в рамках данной *модели*). Э.в. часто называют также *выходными*.

ЭНДОГЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС [endogenous technical progress] — см. *Научно-технический прогресс*.

ЭНТРОПИЯ [entropy] — см. *Неопределенность*.

ЭРЛАНГА ФОРМУЛЫ [A.Erlang's formulae] в *теории массового обслуживания* — формулы, выражающие *вероятность* отказа для систем обслуживания с потерями (см. *Система массового обслуживания*). Формулы были выведены шведским инженером А. Эрлангом в 20-е гг. XX в. при решении задач, связанных с проектированием телефонных линий, для определения их оптимальной загрузки.

ЭРРОУ—ГУРВИЦА МОДЕЛЬ [Arrow—Hurwicz model] — имитационная *экономико-математическая модель*, упрощенно описывающая процесс нахождения *рыночного равновесия* по Вальрасу (см. также *Вальраса уравнения*, *Равновесие*) путем итеративного диалога (обмена *информацией*) между участниками этого процесса. После каждой *итерации* опре-

деляются очередные значения *функции полезности*, размера *спроса* на *ресурс*, объема *предложения продуктов* производства и совокупных размеров избыточного спроса (под последним понимается разница между *спросом* и *предложением*). Затем "аукционист", регулирующий рынок, выдает новые *цены*: если спрос на продукцию превышает предложение, цена повышается, и наоборот. После серии таких итераций процесс "*нащупывания*" завершается. Считается, что слабое место Э.—Г.м. — недостаточная *скорость сходимости ее алгоритма*.

ЭРРОУ—ДЕБРЕ МОДЕЛЬ [Arrow—Debreu model] — *экономико-математическая модель* общего *равновесия рынка*, одна из основных моделей *математической экономики*. Ее авторы — лауреаты Нобелевской премии *К. Эрроу* и *Ж. Дебре* — выступили с ней вначале независимо, а позднее — в совместной публикации. В качестве компонентов модели выступают *товары*, характеризующиеся свойствами объективности и измеримости; потребители, обладающие строго определенными *предпочтениями* (допускается их изменение в соответствии с внешними условиями, т.е. *обучение* потребителей в динамике); *фирмы*, т.е. поставщики *товаров*, для которых *входы* отрицательны, *выходы* положительны; *цены* и др. Модель использует математический аппарат выпуклого анализа (*разделяющие гиперплоскости*) и *неподвижной точки*, описывает с его помощью конкурентную экономику и дает точное определение достигаемого такой экономикой равновесия. Оно иногда называется также **равновесием Эрроу—Дебре.**

ЭРРОУ ПАРАДОКС [Arrow paradox] — теорема, разработанная американским экономистом, Нобелевским лауреатом *К. Эрроу* о невозможности, при некоторых "разумных" предпосылках, сведéния индивидуальных *функций полезности* группы независимых и равноправных лиц (в частности, индивидуального *ранжирования альтернатив*) в общую функцию полезности этой группы. (Другое название: **"Теорема Эрроу о невозможности"**.)

Указанных предпосылок пять:

а) универсальность: групповое ранжирование альтернатив (их не менее трех) должно быть определено для всех возможных индивидуальных *упорядочений*;

б) положительная связь групповых и индивидуальных предпочтений;

в) независимость несвязанных альтернатив;

г) суверенность членов группы;

д) отсутствие **"диктатора"**, т.е. такого члена группы, предпочтения которого имеют больший *вес*, чем остальных.

Разработанная К. Эрроу в рамках *теории экономики благосостояния* и в каком-то смысле ставшая основой *теории группового выбора*, эта теорема доказывала невозможность в "нормальных условиях" формирования общественной *целевой функции потребления*; иными словами, общество само по себе не может однозначно сформулировать свою цель.

ЭФФЕКТ [effect] — см. *Экономический эффект*.

ЭФФЕКТ ДОХОДА [income effect] — та часть *реакции* потребителя на повышение или понижение уровня *цен*, которая отражает возникшие в результате этого изменения в его *реальных доходах*. Напр., потребитель может увеличить покупку тех же *товаров*, если цены на них снизились, на сумму повышения его реального дохода. Пример в ст. *"Заработная плата"*. См. также: *Слуцкого уравнение*.

ЭФФЕКТ ЗАМЕЩЕНИЯ [substitution effect] — адаптация объемов *спроса* на *товары* к изменению их *относительных цен*. Напр., если цена одного товара возросла, потребитель может увеличить потребление другого товара, который способен его заменить, так, чтобы степень удовлетворения осталась неизменной.

Пример в ст. *"Заработная плата"*. См. также *Слуцкого уравнение*.

ЭФФЕКТ МАСШТАБА [returns to scale, scale effect] в теории *производственных функций* — соотношение между изменением объемов используемых *ресурсов* и изменением соответствующих производственных *результатов*. Характерный пример — экономия на массовости производства. Чем больше масштабы производства, тем при прочих равных ус-

ловиях ниже средняя *себестоимость* единицы *продукции*, следовательно, соотношение *выпуска* и *затрат* увеличивается. Здесь сказываются влияние укрупнения единичных мощностей (на химических производствах или электростанциях), возможности применения автоматизации производственных процессов и другие факторы, воздействующие на различия между постоянной и переменной долями *издержек* производства (вторые растут при росте продукции, а первые остаются неизменными).

Э.м. находит отражение в структуре мультипликативно-степенной производственной функции вида:

$$P = A\prod x_i^{\alpha_i}$$

(обозначения см. в ст. *"Производственная функция"*).

Если сумма коэффициентов

$$\sum_1^n \alpha_i > 1,$$

то это означает, что увеличение затрат ведет к непропорционально большему росту выпуска — имеет место **положительный Э.м.** или, что то же самое, **экономия на расширении производства,** если сумма коэффициентов меньше единицы — **отрицательный** (это может быть связано с проблемами координации, управления сложными производственными комплексами — их, как говорят, **неуправляемостью**). При равенстве суммы коэффициентов единице:

$$\sum_1^n \alpha_i = 1$$

производственная функция линейно *однородная*, ее рост пропорционален росту затрачиваемых ресурсов. (В этом случае говорят либо об "отсутствии" Э.м., либо о **"постоянном эффекте"**.)

ЭФФЕКТИВНАЯ ГРАНИЦА [effective boundary] — см. *Оптимальность по Парето.*

ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ [effective technology] — *технологический способ,* для которого характерно наиболее экономное преобразование *ресурсов* в *продукты*. Иными словами, способ эффективен, если не существует других, позволяющих получить те же (или большие) количества продукции при меньших (или тех же) *затратах*.

ЭФФЕКТИВНАЯ ТОЧКА (ЭФФЕКТИВНЫЙ ПЛАН) [effective point] в задачах *векторной оптимизации — допустимый план,* который не может быть далее улучшен с точки зрения какого-либо одного *критерия* без того, чтобы при этом он не был ухудшен относительно другого или других критериев (см. *Оптимальность по Парето)*; это понятие, таким образом, аналогично понятию максимума (*экстремума*) в задачах *скалярной оптимизации.*

ЭФФЕКТИВНОЕ МНОЖЕСТВО [effective set, effective boundary] (то же: **эффективная граница**) — см. *Оптимальность по Парето.*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ [efficiency, effectiveness] — 1. Одно из наиболее общих экономических понятий, не имеющих пока, по-видимому, единого общепризнанного определения. По нашему мнению, это одна из возможных (важнейшая, но не единственная!) характеристик *качества* некоторой *системы*, в частности, экономической, а именно ее характеристика с точки зрения соотношения *затрат* и *результатов функционирования системы.* В зависимости от того, какие затраты и особенно — какие результаты принимаются во внимание, можно говорить об **экономической, социально-экономической, институциональной, социальной, экологической Э.** Однако границы между этими понятиями расплывчаты и вокруг них ведутся активные дискуссии.

См. *Экономическая эффективность, Эффективность капитальных вложений (инвестиционных проектов), Эффективность потребления благ, Эффективность производства, Эффективность экономических решений (мероприятий), Эффективность экономического развития.*

2. В экономико-математической литературе слова *эффективность, эффективный* используются также в составе терминов типа *эффективная точка, эффективная технология, эффективная граница.* Здесь рассматриваемый термин означает наибольшую степень достижения некоторой *цели*, реализации потенциальной возможности, выполнения *за-*

дачи и т.п., напр., принимается, что *распределение ресурсов*, порождаемое экономикой совершенной *конкуренции*, является *эффективным по Парето*.

3. То же, что *полезность*.

4. В *математической статистике* эффективностью статистической *оценки* называется характеристика оценки, имеющей минимальную *дисперсию*.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ — см. *Эффективность капитальных вложений*.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ (инвестиционных проектов) [return on investment] — частный случай *экономической эффективности* (*1*): соотношение между *затратами* на воспроизводство *основных фондов* и получаемыми *результатами* (ввод в действие готовых объектов производственного и непроизводственного назначения, прирост *продукции* и *услуг*, в целом прирост *национального дохода*).

Общим *показателем* Э.к.в. является *общая (абсолютная) экономическая эффективность* как отношение полученного *эффекта* к *капиталовложениям*, вызвавшим этот эффект. Применяется также при выборе оптимального варианта инвестиций **сравнительная эффективность** как минимум *приведенных затрат* по анализируемым вариантам.

В России в принятой в 2000 г. второй редакции Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов предлагается три типа показателей эффективности инвестиционного проекта:

— **показатели коммерческой (финансовой) эффективности**, учитывающие финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников;

— **показатели бюджетной эффективности**, отражающие финансовые последствия осуществления проекта для федерального, регионального или местного бюджета;

— **показатели экономической эффективности** (в узком смысле этого термина), учитывающие затраты и результаты, связанные с реализацией проекта, выходящие за пределы прямых финансовых интересов участников инвестиционного проекта и допускающие стоимостное измерение. **Показатель интегрального народнохозяйственного эффекта** особенно рекомендуется для крупномасштабных проектов, осуществляемых с участием государства и существенно затрагивающих интересы города, региона или страны.

При определении экономической эффективности инвестиционных проектов предстоящие *затраты* и *результаты* оцениваются в пределах *расчетного срока*, в базисных, мировых, прогнозных и расчетных *ценах* (последние учитывают уровень *инфляции*). При этом используются такие показатели, как *чистый дисконтированный доход* (*интегральный эффект*), *внутренняя норма доходности*, *срок окупаемости* и др.

См. также *Дисконтирование, Капиталовложения, Лаг, Приведение проектных вариантов к общему эффекту, Приведенные затраты, Приведенные эффекты, приведенные капиталовложения, Социальная норма дисконта, Срок окупаемости капитальных вложений*.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОТРЕБЛЕНИЯ БЛАГ (продукции, услуг и т.п.) [effectiveness of consumption] — мера использования полезных свойств потребляемых *благ* в процессе их *потребления*. В том, что касается производственного потребления, это один из факторов *эффективности производства*. Так, при прочих равных условиях Э.п.б. эквивалентных количеств сравниваемых *продуктов* выше там, где ниже *затраты* на их эксплуатацию и ремонт (если речь идет о машинах), на переработку (напр., металлов, пластмасс или других предметов труда), где выше процент выхода годной продукции.

Эффективность **непроизводственного потребления** (общественного и личного) оценивается также по уровню затрат, производимых в процессе потребления (напр., на ремонт жилья, на эксплуатацию легковых автомашин и т.д.), и по степени использования потребляемых продуктов (напр., усвоения питательных веществ).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА [industrial efficiency] — основная компонента *экономической эффективности* реального *функционирования экономической системы*, относящаяся к процессу производства материальных благ. Раз-

личаются экономическая и неэкономическая (социальная, экологическая и др.) Э.п. При рассмотрении *экономической системы* в масштабе целой страны Э.п. называется **производительностью общественного труда.**

Э.п. на разных уровнях экономической системы измеряется как отношение полезных конечных *результатов* к объему используемых или затраченных *ресурсов* с помощью показателей *производительности труда, фондоотдачи, рентабельности, окупаемости затрат* и т.д. Инструментом ее обобщающей оценки является аппарат *производственных функций.*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА [factor efficiency] в теории *производственных функций* — способность *факторов производства* приносить *экономический эффект* и реализация этой способности. Различается **абсолютная Э.ф.п.**, т.е. отношение *продукта* производства, выпуска к величине данного фактора (примеры: *производительность труда, фондоотдача*) и **предельная Э.ф.п.** (см. *Предельный эффект затрат*).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ (МЕРОПРИЯТИЙ) [effectiveness of economic decisions (measures)] — мера изменения *эффективности* рассматриваемой *экономической системы* в результате реализации оцениваемых *решений* (мероприятий). В хозяйственной практике обычно характеризуется дополнительным *экономическим эффектом*, получаемым за некоторый интервал времени (*плановый горизонт, расчетный срок*, определенный год) с учетом вероятностного характера последствий принимаемых решений, а также задачи оценивания (проектной, плановой или отчетной).

При том что возможно использование разных систем *измерения экономических величин* (трудовых, натуральных и т.д.), при оценке Э.э.р. чаще всего применяются стоимостные меры, причем для продолжительных периодов полученные *данные* подвергаются *дисконтированию*.

Применяемые в народном хозяйстве методики исчисления Э.э.р. многократно изменялись и совершенствовались на протяжении десятилетий. Расширялась сфера их применения: первые методики касались только решений, связанных с *капитальными вложениями*, затем — с техническими нововведениями, все более учитывался временной фактор, повышалась надежность экономических измерений.

См. также *Эффективность капитальных вложений (инвестиционных проектов).*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ [economic growth efficiency] — мера изменения *эффективности* рассматриваемой *экономической системы* в процессе ее развития. Эффективным является такое развитие, при котором соотношение *затрат* и *результатов* при *функционировании системы* улучшается (увеличивается). Понятие повышения эффективности экономики близко понятию *интенсивного типа экономического роста*. Однако нельзя не учитывать, что в некоторых исторических условиях, напр., при значительном избытке рабочей силы, экстенсивный рост может оказаться более эффективным вариантом экономического развития той или иной страны, нежели интенсивный.

ЭФФЕКТИВНЫЙ СПРОС [effective demand] — понятие, имеющее в литературе разноречивые толкования. Наиболее распространены два: 1) восходящее к *А. Смиту* представление об Э.с. на *товар* как о *спросе*, который "действительно" привлекает данный товар на *рынок* (исходя из принципа: спрос рождает предложение) и 2) употребляемое последователями *Д. Кейнса* (у них Э.с. — тот **совокупный (агрегатный) спрос**, который поддержан средствами, позволяющими действительно купить соответствующее количество товаров). Речь идет о той точке кривой *совокупного спроса*, в которой она пересекается с кривой *совокупного предложения* (см. рис. А.4 к ст. "*Анализ спроса и предложения*").

В макроэкономических моделях под принципом эффективного спроса понимается положение, в соответствии с которым для достаточно коротких промежутков времени, на которых уровень производственных возможностей считается заданным, *национальный доход* (уровень *выпуска*) определяется факторами, лежащими на стороне спроса.

Я

ЯДРО ИГРЫ [kernel of game] — понятие теории *кооперативных игр*, набор "*дележей*", удовлетворяющих условию: каждая из коалиций при данном дележе получает по меньшей мере столько, сколько могли бы получить в суммс входящие в нее *игроки*, действуя самостоятельно.

ЯДРО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ [core of economic system] — такое *подмножество планов*, входящих в *эффективное множество*, которых не может добиться любая выделившаяся из *системы* подсистема или группа подсистем, действуя самостоятельно (улучшая свое положение в смысле *оптимума по Парето*). Существование ядра характеризует заинтересованность всех подсистем в совместной деятельности. Подробнее см. *Оптимальность по Парето*.

ЯЗЫК [language] в *кибернетике, информатике* любая знаковая *система*, используемая для сбора, обработки, хранения и распространения *информации*. (Любая область науки, чтобы функционировать и развиваться, должна обладать собственным формализованным языком; см. *Формализация*.)

См. также *Язык автоматизированной системы управления, Информационно-поисковый язык*.

ЯЗЫК АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ [language of automated control system] — совокупность знаков, применяемых в управлении в условиях *АСУ*, и правил обращения с ними. Список употребляемых знаков называется *тезаурусом* (*словарем*) и используется для формирования компьютерных программ, используемых в управлении.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ИМЕНА И ДАТЫ

Сто ученых, определивших облик современной отечественной и зарубежной экономической науки

При отборе имен учитывались следующие критерии: общественное признание, выразившееся в высших научных наградах (Нобелевская премия по экономике[1], Ленинская и Государственная премии в бывшем СССР); наиболее частое цитирование в ведущих учебниках и упоминание в вузовских программах по курсам экономики (в список включены, например, имена, закрепившиеся в названиях некоторых законов, формул, алгоритмов типа "уравнения Слуцкого"). В отношении ученых бывшего СССР принималась во внимание также их роль в преодолении догматов официальной идеологии и включении отечественной экономической науки в общее русло мирового научного процесса, в частности — ее математизации.

Аганбегян Абел Гезевич (р. 1932), российский экономист, академик АН СССР (ныне РАН) с 1974 г. Окончил Московский экономический институт (1955). В 1961 г. организовал лабораторию *экономико-математических исследований* Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения АН, с 1967 по 1985 г. — директор этого института; академик-секретарь Отделения экономики АН СССР (1986—1989). С 1989 по 2002 г. — ректор Академии народного хозяйства при Правительстве СССР (затем РФ). Разрабатывал методы экономико-математического анализа *межотраслевых балансов*, отраслевого *перспективного планирования*, руководил составлением ряда крупных *народнохозяйственных программ*.

Акерлоф (Akerlof) Джорж (р. 1940) американский экономист, степень доктора получил в Массачусетсском технологическом институте в 1966 г. Занимал профессорские должности в Индийском статистическом институте и в Лондонской высшей школе экономики, с 1980 г. — профессор экономики в Калифорнийском университете (г. Беркли). Лауреат Нобелевской премии по экономике 2001 г. (вместе с Майклом Спенсом и Джозефом Стиглицем) "за анализ рынков с *асимметричной информацией*". Эти ученые, как определил Нобелевский комитет, заложили основы общей теории рынков с асимметричной информацией, причем именно Акерлоф показал значение проблем информации в исследовании рыночной экономики.

[1] Точное название премии: Премия Шведского государственного банка памяти Альфреда Нобеля (в отличие от премий, учрежденных по завещанию самого Нобеля). Однако для краткости здесь и далее используется привычное — Нобелевская премия по экономике. Ее присуждение было начато в 1969 г. и проводится ежегодно.

Аллен (Allen) Рой Джордж Дуглас (1906—1983), английский математик и экономист, преподаватель Лондонской школы экономики (1928), профессор экономической статистики Лондонского университета (1944); работал в Британском казначействе. Сделал в 1934 г. важный вклад в математическую теорию потребления, использовав метод порядкового *ранжирования* рассматриваемых благ. Автор известного во многих странах учебника по *математической экономии*.

Алле (Allais) Морис Феликс Шарль (р. 1911), французский экономист-математик. Учился в Политехническом, затем в Национальном горном институтах в Париже. Серьезно занялся экономикой в середине 40-х гг., с 1944 г. — директор Центра экономического анализа, одновременно — профессор экономики в Национальном горном институте и с 1947 г. — в Парижском университете. Предложил модель рыночной экономики (развивающую систему *Вальраса*, а по мнению многих — альтернативную ей), в которой хозяйство — не единый *рынок*, а система взаимодействующих между собой рынков для различных товаров с разными наборами цен на каждом из этих рынков. Кроме экономики, занимался также физикой — вопросами магнетизма и гравитации. Нобелевская премия 1988 г. присуждена "за пионерные работы в области теории рынков и эффективного использования ресурсов".

Анчишкин Александр Иванович (1933—1987), советский экономист, академик АН СССР (1984), специалист в области макроэкономического *прогнозирования*. Образование получил в МГУ им. М.В. Ломоносова. Был инициатором и одним из организаторов создания Комплексной программы научно-технического прогресса СССР, которая с начала 70-х гг. каждые пять лет определяла ориентиры развития страны на предстоящие три-четыре пятилетки. С 1985 г. — директор Института прогнозирования экономики и НТП (ныне Институт народнохозяйственного прогнозирования), выделившегося из состава ЦЭМИ.

Беккер (Becker) Гэри Стенли (р. 1930), американский экономист, лауреат Нобелевской премии 1992 г. Автор теории *"человеческого капитала"*, а также ряда других концепций, распространивших принципы теоретического экономического анализа на такие аспекты человеческого *поведения*, которыми занимаются социология, демография, криминалистика. Закончил Принстонский (1951), затем Чикагский (1953) университеты, докторская степень — 1955 г. Почетный доктор Еврейского университета в Иерусалиме. Основная часть карьеры — в Колумбийском (1957) и Чикагском (1970—1983) университетах, профессор экономики и социологии.

Беллман (Bellman) Ричард Эрнест (1920—1984), американский математик, автор метода *динамического программирования*. Окончил университет штата Висконсин, преподавал в Принстонском, Стэнфордском университетах (профессор с 1948 г.), работал в корпорации РЭНД; профессор Калифорнийского университета с 1965 г. Труды в области *вычислительной математики* и теории *оптимального управления*. *Принцип оптимальности* Беллмана — основное понятие динамического программирования.

Бем-Баверк (Boem-Bawerk) Эйген (1851—1914), австрийский экономист и государственный деятель, глава австрийской школы в политической экономии. Длительное время был министром финансов, с 1911 г. — президент Австрийской академии наук. Разработал модель функционирования экономики, в которой, отвлекаясь от социологических факторов (т.е. классовых отношений в обществе), рассматривал такие понятия, как наличие *благ*, *производственный цикл*, *заработная плата*, *процент*. Теоретические взгляды Бем-Баверка резко критиковали марксисты, особенно Ленин и Бухарин, однако его работы оказали влияние на дальнейшее развитие экономической науки, в том числе на ряд направлений *экономико-математических исследований*, включая *теорию игр*.

Боулдинг (Boulding) Кэннет Иверт (1910—1993), американский экономист, один из основоположников *общей теории систем* и теории *организации*. Родился в Англии, преподавал в Эдинбургском, затем в ряде американских университе-

тов, работал в экономическом и финансовом отделах Лиги Наций. Был сторонником *кейнсианства*, хотя и не всегда последовательным. Известна его 8-уровневая *иерархия систем*, он широко применял для анализа экономики *линейное программирование* и другие математические методы. Ряд работ Боулдинга посвящен экономическому аспекту проблемы разоружения.

Бьюкенен, Буханан, Бучанан (Buchanan) Джеймс МакГилл (р.1919), лауреат Нобелевской премии (1986). Получил образование в университетах штата Теннеси и Чикаго. Участвовал во Второй мировой войне. Профессор в университетах штатов Теннеси, Флорида, Вирджиния, Калифорния (Лос-Анджелес), почетный профессор Политехнического института (штат Вирджиния) и одновременно генеральный директор Центра по изучению проблем *социального выбора*. Почетный член Американской экономической ассоциации. Нобелевской премии удостоен "за развитие договорных и конституционных оснований для теории принятия решений в экономике и политике".

Вайнштейн Альберт Львович (1892—1970), советский экономист-математик, доктор экономических наук, профессор. Окончил физико-математический факультет МГУ и прослушал курс экономического отделения Московского коммерческого института. В 20-х гг. работал в области экономической статистики. Был репрессирован, впоследствии посвятил свои усилия вопросам *математической статистики*, применения математики в экономических исследованиях. Занимаясь проблемой оценки *народного богатства*, задолго до западных статистиков применил метод непрерывной инвентаризации основных фондов.

Вальрас, Вальра (Walras) Леон (полное имя Мари Эспри-Леон) (1834—1910), швейцарский экономист, основатель и крупнейший представитель математической школы в политической экономии. Родился во Франции, с 1870 по 1892 г. возглавлял кафедру политической экономии в Лозанском университете (Швейцария). Уже в первом издании его основного произведения "Элементы чистой политической экономии" (1874—1877) была сделана попытка построения обобщенной математической модели капиталистической экономики; она включала обмен, производство, образование капиталов и денежное обращение. Над этой моделью Вальрас работал почти всю жизнь, придя к теории общего *равновесия*, в которой *рынки* всех *товаров* оказываются взаимно связанными: все *цены благ*, выпуски *товаров* и наличие *ресурсов* взаимно и одновременно согласовываются в процессе функционирования экономики, а все ее секторы и участники стремятся максимизировать *полезность*. Система Вальраса была усовершенствована его многочисленными последователями, в частности, она была преобразована средствами *линейного программирования* в *экстремальную задачу* на *оптимум*.

Виккри (Vickrey) Уильям (1914 —1996), американский экономист (канадского происхождения), Лауреат Нобелевской премии 1996 г. Образование получил в Йельском университете (доктор с 1947 г.). Практически всю жизнь трудился в Колумбийском университете, был почетным его профессором. В 1937—1947 гг. параллельно служил советником по вопросам налогообложения. Нобелевской премии удостоен вместе с Дж. Мирлисом за "фундаментальный вклад в экономическую теорию стимулов в условиях асимметричной информации". Поставил и решил ряд математико-статистических задач, связанных с экономикой информации, что помогло лучшему пониманию функционирования рынков страховых услуг, кредитов, а также внутренней организации фирм, форм заработной платы. Он исследовал также *аукционы*, один из видов которых ныне носит название "аукцион Виккри".

Гейл (Gale) Дэвид (р.1921), американский математик. Образование получил в Мичиганском, Принстонском университетах, с 1966 г. — профессор математики и *исследования операций* Калифорнийского (г. Беркли) университета. Основные труды по *математической экономике*, *теории игр*, *выпуклым множествам*, *комбинаторике*. Исследовал проблему существования решения модели *межотраслевого баланса*, одна из модификаций *модели фон Неймана* названа его именем.

Гиффен, Гиффин (Giffen), сэр Роберт (1837—1910), английский экономист и статистик. Получил образование в университете Глазго. Работал в редакциях научных журналов, в т.ч. Economist, а также в правительственных учреждениях (Бюро труда). Известен своими наблюдениями над изменениями *спроса* на продовольствие в Ирландии. Обнаружил и объяснил *Гиффена эффект*.

Госсен (Gossen) Герман Генрих (1810 — 1858), немецкий экономист, один из предшественников математической школы в политической экономии. Получил юридическое образование и поступил на государственную службу. Занявшись экономикой, издал единственную книгу "Развитие законов общественного обмена и вытекающих отсюда правил общественной торговли" (1854), в которой разработал облеченные в математические формулы принципиальные положения теории *потребления*, позднее переоткрытые и заимствованные в теории *предельной полезности* — т.н. *Госсена законы*.

Гранберг Александр Григорьевич (р. 1936), российский экономист, академик РАН (1990). По окончании Московского экономического института (1962) работал в Институте экономики и организации промышленного производства СО Академии наук (г. Новосибирск): с 1985 по 1991 г. — директором; одновременно профессор и зав.кафедрой *экономической кибернетики* Новосибирского университета. В 1991—1993 гг. — государственный советник, советник Президента Российской Федерации; с 1992 г. — председатель Совета по изучению производительных сил и экономическому сотрудничеству. Основные труды — в области анализа межотраслевых и межрегиональных связей в народном хозяйстве, методологии моделирования экономических процессов. Автор широко распространенных вузовских учебников по математическому моделированию экономики.

Данциг (Dantzig) Джордж Бернар (р. 1914), американский математик. Учился в Мэрилендском, Мичиганском и Калифорнийском университетах. Работал в бюро статистики труда, в военно-воздушных силах, РЭНД корпорейшн. Возглавлял кафедру *исследования операций* в Калифорнийском университете (г. Беркли) и в Стэнфорде. Член Национальной АН США. В 1947 г. в журнальной статье сообщил об открытии им метода решения совместных уравнений и неравенств для получения оптимального решения (*симплексный метод*), "переоткрыв" таким образом метод Л.В. Канторовича. Ввел в обращение и сам термин *"линейное программирование"*.

Дебре (Debreu) Жерар (р. 1921), американский экономист и математик французского происхождения, лауреат Нобелевской премии по экономике (1983). Окончил Парижский университет. Работал в комиссии Коулса[2], Чикагском, Йельском университетах США, с 1962 г. — профессор математики в Калифорнийском университете. Основные труды — в области проблем экономического *равновесия*. Под влиянием Неймана разработал математические модели анализа условий, воздействующих на общее рыночное равновесие. Широкую известность приобрела *Эрроу—Дебре модель экономики*. Президент Эконометрического общества в 1971 г.

Джевонс (Jevons) Уильям Стенли (1835—1882), английский экономист, статистик и философ, один из основоположников теории *предельной полезности*, основатель математической школы западной политэкономии. Профессор Манчестерского колледжа, затем Лондонского университета, он во многом предвосхитил идеи австрийской школы, относящиеся к предельной полезности, теории *капитала* и *процента*. Он также внес существенный вклад в теорию *индексов* (сконструировал взвешенный *индекс цен*) и дал собственную трактовку теории деловых *циклов*.

Дмитриев Владимир Карпович (1868—1913), русский экономист-математик и статистик, один из первооткрывателей метода *межотраслевого баланса*. Основная работа — "Экономические очерки. Опыт органического синтеза трудовой теории ценности и теории предельной полезности" (1904). В ней было предложено уравнение *цены* и система уравнений, в которой были применены *технологические коэффициенты*, сведенные к затратам труда как первичного фактора.

---

[2] См. с. 442

Домар (Domar) Евсей Дейвид (р.1914), американский экономист, родившийся в России (настоящая фамилия — Домашевицкий). В США с 1936 г. Окончил Калифорнийский университет, преподавал в ряде американских университетов и институтов. Основная область исследований — *теория экономического роста*. Независимо от Харрода разработал модель роста, определяющую сбалансированный темп роста как функцию темпов роста численности населения и капитала (*Харрода—Домара модель*).

Дуглас (Douglas) Поль Говард (1892—1976), американский экономист и статистик. Получил образование в Колумбийском университете (докторская степень — 1921). Преподавал в Чикагском университете (1920—1948), был сенатором США от штата Иллинойс (1948—1966), затем преподавал в Новой школе социальных исследований до 1969 г. Труды по теории производства и спроса на рабочую силу, теории заработной платы. Разработал в сотрудничестве с математиком Ч. Коббом макроэкономическую *производственную функцию* для США, получившую название *Кобба—Дугласа функция* (первое сообщение о ней было сделано в докладе на собрании Американской экономической ассоциации в 1927 г.).

Зельтен (Selten) Рейнхард (р.1930), германский математик и экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике (1994). Учился на математическом факультете Франкфуртского университета, работал там же, затем в США, в Калифорнийском университете (г. Беркли). Возвратившись в Германию, был профессором Свободного Берлинского университета и университета в г. Билефельде. В 1984 г. перешел в Рейнский Фридриха-Вильгельма университет в г. Бонне. Вместе с проф. Харсаньи развил идеи Нэша в области *теории игр*: расширил понятие *равновесия Нэша*, придав ему динамический аспект. Нобелевской премии удостоен за "пионерные работы в области теории игр, то есть в теоретическом анализе конкурентного поведения и стратегии".

Калдор (Kaldor) Николас (1908—1986), английский экономист, родился в Будапеште. Учился в Берлине и в Англии — в Лондонской школе экономики (окончил ее в 1930 г.). Преподавал в ЛШЭ; до выхода на пенсию в 1975 г. — профессор университета в Кембридже. Внес существенный вклад в разработку *теории благосостояния*, где вместе с Хиксом выработал один из *критериев оптимальности*, называемый *Калдора—Хикса критерием*, *теории экономического роста*, а также выступал в качестве общепризнанного авторитета и эксперта в ряде областей экономической политики, в частности, таких, как налогообложение. Был сторонником теории Кейнса в споре с представителями неоклассического направления.

Калецкий (Kalecki) Михаил (1899--1970), польский экономист и статистик, который известен тем, что в начале 30-х гг. независимо разработал теорию *сбережений, инвестиций и занятости*, сходную с теорией Кейнса. Член Польской академии наук (1957). Создал *экономико-математическую модель* цикличности капиталистической экономики (т.н. модель Калецкого), ввел понятие "уровня монополизации", исчисляемого *отношением нормы прибыли* к *цене*. В конце жизни посвятил свои исследования вопросам экономической динамики и роста в социалистической экономике.

Канеман (Kahneman) Даниэль (р. 1934), американский экономист, родившийся в Тель-Авиве (гражданин США и Израиля). Докторскую степень получил в Калифорнийском университете г. Беркли в 1961 г. С 1993 г. профессор психологии и государствоведения в Принстонском университете. Основатель нового научного направления, соединившего экономику с психологией в исследовании стимулов и мотивов экономических *решений*, принимаемых людьми в условиях *неопределенности* и систематически отклоняющихся от предсказываемых стандартными экономическими теориями. Удостоен Нобелевской премии 2002 г.

Канторович Леонид Витальевич (1912—1986), советский математик и экономист, академик АН СССР (1964), лауреат Нобелевской премии по экономике (1975). Первооткрыватель метода *линейного программирования* и признанный глава экономико-математического направле-

ния экономической науки в СССР. Окончил Ленинградский университет (1930). Работал профессором Ленинградского университета с 1934 по 1960 г., руководителем математико-экономической лаборатории и заместителем директора Института математики Сибирского отделения АН СССР в Новосибирске, затем в Москве, в Институте системных исследований, Институте управления, Академии народного хозяйства. Нобелевской премии удостоен вместе с Т. Купмансом "за вклад в теорию оптимального распределения ресурсов".

Кейнс (Keynes) Джон Мейнард (1883—1946), английский экономист и государственный деятель. Получил образование под руководством А. Маршалла в Кембриджском университете (1906). Служил в правительственных экономических учреждениях, преподавал в Кембридже. Член Королевской комиссии по финансам Индии (1913—1914), после Первой мировой войны участвовал в Парижской мирной конференции как главный представитель Британского казначейства. В 1936 г. выпустил свой прославленный труд "Общая теория занятости, процента и денег", который положил начало *кейнсианству* как научному и общественно-политическому течению, охватившему весь западный мир. Исследовал вопросы денежного обращения, инфляции, ценообразования, международной денежной системы, разработал агрегированную модель общего экономического *равновесия*, механизм *эффективного спроса*, развил понятие *мультипликатора* (введенное впервые Р. Каном), получившего наименование мультипликатора Кейнса. Широко применявший математические уравнения в ранних работах (см., напр., Treatise on probability, 1919), Кейнс в главном своем труде их почти не использовал, но его последователи на этой основе развили мощный экономико-математический аппарат *кейнсианства*.

Кенэ (Quesnay) Франсуа (1694—1774), французский экономист, основоположник школы физиократов. Лейб-медик Людовика XV, он лишь в возрасте около 60 лет начал заниматься политической экономией и впервые в истории создал количественную модель национальной экономики, ввел понятие *совокупного продукта* общества, движение которого рассматривается с единой *макроэкономической* точки зрения. Как и все физиократы, Кенэ считал единственной производительной деятельностью сельское хозяйство. В XX в., особенно в 50—60-е гг., в связи с 200-летием "Экономической таблицы" Кенэ, был опубликован ряд попыток ее математической формализации с использованием современного модельного аппарата, в частности в форме межотраслевой схемы, системы линейных уравнений и др., показавших, что в ней содержатся зачатки таких будущих теорий, как теория *рынка*, теория экономической динамики, модель *мультипликатора*.

Кларк (Clark) Джон Бейтс (1847—1938), американский экономист. Учился в Европе, затем преподавал в колледжах США, был профессором Колумбийского университета. Одним из первых разработал принципы *предельного анализа в экономике*, основоположник теории предельной производительности труда и автор закона Кларка, по которому ценность продукта определяется суммой *предельной полезности* его свойств, а также концепции "справедливости" распределения общественного *продукта* между владельцами *факторов производства* в соответствии с вкладом каждого из этих факторов (труд, земля, капитал).

Клейн (Klein) Лоуренс Роберт (р. 1920), американский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике (1980). Получил образование в Калифорнийском университете и Массачусетсском технологическом институте, по окончании которого работал (1944—1958) исследователем в ряде университетов США, в Национальном бюро экономических исследований. С 1958 г. — профессор Уортонской школы при Пенсильванском университете. В Брукингском институте (Вашингтон) под его руководством была в 1963—1972 гг. создана известная *Брукингская эконометрическая модель*, а в 1968 г. началась работа над проектом ЛИНК. Был советником президента Картера. Основные труды посвящены *эконометрике*. (Клейн считается одним из ее основоположников).

Колмогоров Андрей Николаевич (1903—1987), советский математик, академик

АН СССР (1939). Окончил Московский университет (1925) и многие годы был в нем профессором. Основатель научных школ в области теории вероятностей, функционального анализа, построил широко известную систему аксиоматического обоснования теории вероятностей (1933), заложил основы теории *марковских случайных процессов* с непрерывным временем. В области прикладных исследований, связанных с экономикой, ему принадлежат крупные результаты в разработке методов статистического контроля качества продукции. Был иностранным членом многих зарубежных академий наук (Франция, Великобритания, США, Нидерланды, Польша и др.), награжден Государственной премией СССР (1944) и Ленинской премией (1965).

Кондратьев Николай Дмитриевич (1892—1938), советский экономист, получивший мировую известность своей теорией "длинных волн", или "больших циклов" (1925—1928), а также работами в области аграрной экономики. Окончил Петербургский университет. Был профессором Тимирязевской академии, директором Конъюнктурного института при Наркомфине. Выступал против коллективизации и приоритета индустриализации. В 1938 г. по сфабрикованному обвинению был репрессирован. Реабилитирован посмертно в 1987 г.

Конюс Александр Александрович (1895—1990), советский экономист-математик и статистик. Учился в Московском университете и Кооперативном институте (окончил в 1920 г.). В 1923—1930 гг. работал под руководством Н.Д. Кондратьева в Конъюнктурном институте, в 30-е гг. занимался применением *математической статистики* в контроле качества продукции. Был репрессирован, но уцелел. По возвращении работал в НИЭИ Госплана СССР, где, в частности, разрабатывал вопросы планового *межотраслевого баланса*. Работы А.А. Конюса "Проблема истинного индекса стоимости жизни" (1924, перепечатана в журнале "Экономика и математические методы", вып. 3 за 1989 г.) и написанная им совместно с С.С. Бюшгенсом "К проблеме покупательной силы денег" (1926) считаются одними из первых в мире эконометрических исследований. Основные труды — по теории экономических *показателей*, потребительского *спроса*, теории трудовой стоимости, статистики и теории вероятностей. Конюс внес существенный вклад в формирование теории выявленных *предпочтений*, разработал индекс реального уровня жизни и т. д.

Корнаи (Kornai) Янош (р. 1928), венгерский экономист-математик, академик АН Венгерской республики. Окончил Будапештский университет (1955), работал в Институте экономики АН, Институте текстильной промышленности, вычислительном центре Академии наук; с 1967 г. — профессор и руководитель отдела Института экономики АН Венгрии, с 1986 г. — профессор экономики в Гарвардском университете. В конце 50-х гг. вместе с Т. Липтаком разработал метод решения задач *блочного программирования* — метод планирования на двух уровнях (см. *Корнаи—Липтака метод*). Исследовал проблемы функционирования экономики в условиях неравновесия, взаимоотношения между *дефицитом* и *инфляцией*. Был одним из идеологов венгерской экономической реформы конца 60-х гг. Иностранный член Британской, Шведской, Финляндской академий наук, почетный член Американской академии искусств и наук, Американской экономической ассоциации; почетный доктор университетов многих стран мира. Государственная премия ВНР — 1983 г.

Коуз, Коуэйс, Коаз (Coase) Рональд Гарри (р.1910 г.), американский экономист (родился в Великобритании), лауреат Нобелевской премии 1991 г., специалист в области экономики финансов. Его статья, опубликованная еще в 1937 г., заложила основы современной *теории фирмы*. Окончил Лондонскую школу экономики, преподавал в Ливерпульском университете, в Лондонской школе экономики, работал в правительственных учреждениях. В 1951 г. переехал в США: профессор университетов Буффало, штат Вирджиния, Чикагского. Известна *теорема Коуза*, связанная с разработанной им теорией *общественных издержек* (social costs). Нобелевская премия присуждена Коузу "за открытие и объяснение значения *трансакционных издержек* и прав собственности для институциональной структуры и функционирования экономики" — как сфор-

мулировано в решении Нобелевского комитета.

Кузнец (Kuznets) Саймон Смит (1901—1985), американский экономист, выходец из России; образование получил в Колумбийском университете. Работал в Национальном бюро экономических исследований в 1927—1961 гг., где изучал *экономические циклы*. Автор концепции *валового национального продукта (ВНП)*, системы расчетов *национального дохода* и ряда методов прикладной статистики для измерения объемов национального производства. Профессор Пенсильванского, Дж. Гопкинса и Гарвардского университетов. Член Американской академии искусств и наук и ряда академий в других странах мира. Нобелевская премия 1971 г. "за основанную на эмпирических данных интерпретацию процессов экономического роста, которая открыла путь к новому, более глубокому пониманию экономической и социальной структуры, а также процессов развития".

Купманс (Koopmans) Тьяллинг (1910—1985), американский экономист (родился в Голландии). Окончил университет в Утрехте в 1933 г., докторскую степень получил в 1936 г. Работал профессором в Нидерландской школе экономики, специалистом в финансовом секретариате Лиги Наций в 1938—1940 гг., исследователем в Принстонском университете, экономистом и статистиком в коммерческих фирмах в США. Профессор Чикагского и Йельского университетов (1944—1985). Основатель ряда направлений и областей *эконометрии* и *математического программирования*. Нобелевской премии удостоен вместе с Л.В. Канторовичем в 1975 г. за вклад в развитие теории оптимального распределения ресурсов.

Курно (Cournot) Антуан Огюстен (1801—1877), французский философ, математик и экономист, одним из первых попытавшийся применить математику в экономических исследованиях; считается предтечей математического направления в политической экономии, хотя и не имел в этом непосредственных последователей вплоть до того времени, когда его идеи были подхвачены А. Маршаллом. Был профессором в университетах Лиона, Гренобля, Дижона. Сформулировал основы математического аппарата *теории фирмы*, впервые показал *спрос* как падающую функцию *цены*, показал, как *максимум прибыли* достигается тогда, когда *предельные издержки* сравниваются с *предельным доходом*, вывел ряд других положений, впоследствии нашедших широкое применение в разных разделах *математической экономии* и *эконометрии*.

Ланге (Lange) Оскар (1906—1965), польский экономист и статистик, академик Польской АН (1952). Окончил Краковский университет, продолжил образование в США и Великобритании. Был профессором Чикагского университета, дипломатом, ректором Главной школы планирования и статистики в Варшаве, профессором Варшавского университета. Области исследований — *экономическая кибернетика, эконометрия*, применение методов *моделирования* и ЭВМ в экономике. Одним из первых разработал *системный подход* к экономическим явлениям, исследовал вопросы *регулирования экономических систем*, оригинально интерпретировал модель *мультипликатора*.

Лезурн (Lesourne) Жак Франсуа (р.1928), французский экономист. Окончил Политехнический и Горный институты; работал на государственной службе, профессор экономики в Горном институте (г.Сент-Этьенн), в Высшей школе статистики. Руководил разработкой 8-го национального пятилетнего плана Франции. Основные труды в области *макроэкономической* теории, *теории экономического роста, планирования* и организации производства, *исследования операций, анализа "затраты — выгоды"*. В последние годы посвятил себя изучению глобальных проблем. Президент Французской экономической ассоциации (1981—1983).

Леонтьев (Leontiev) Василий Васильевич (1906—1999), американский экономист русского происхождения (род. в С.-Петербурге). Лауреат Нобелевской премии по экономике (1973). Автор метода экономического анализа "*затраты — выпуск*" (по отечественной терминологии — метод *межотраслевого баланса*). Окончил Ленинградский университет в 1925 г. Степень доктора философии получил в Бер-

линском университете в 1928 г. Работал экономистом-исследователем в Кильском университете, ассистентом-исследователем в Национальном бюро экономических исследований США (1931), профессором Гарвардского университета (1931—1975), Нью-Йоркского университета с 1975 г. Нобелевской премии удостоен в 1973 г. "за развитие метода экономического анализа "затраты — выпуск", используемого в различных формах более чем в 50 промышленных странах для планирования и прогнозирования".

Лукас (Lucas) Роберт-мл. (р.1937), американский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике 1995 г. Получил образование в Чикагском университете (степень доктора философии в 1964 г.), работал в университете Карнеги—Мелона, а затем с 1975 г. — профессором в Чикагском университете. Он вице-президент Эконометрического общества, член Американской академии искусств и наук, член Национальной академии наук и почетный доктор университетов ряда стран. Формула награждения Нобелевской премией: "за развитие и применение гипотезы о *рациональных ожиданиях*, совершенствование благодаря этому *макроэкономического анализа* и углубление нашего понимания экономической политики". Лукас-мл. применил гипотезу рациональных ожиданий не только к макроэкономике, но и ко многим другим областям науки. Он развил методы статистического анализа экономических процессов, внес существенные коррективы в понимание *кривой Филлипса*, доказал пагубность высоких темпов инфляции, разработал т.н. равновесную теорию экономических циклов и т.д. По распространенному мнению, с 70-х гг. XX в. ни один экономист не внес столь существенного вклада в развитие современной экономической науки, как Лукас-мл.

Лурье Александр Львович (1903—1970), советский экономист, один из пионеров применения математических методов в исследовании закономерностей социалистической экономики. Окончил МИНХ им. Г.В. Плеханова, был профессором МГУ им. М.В. Ломоносова, старшим научным сотрудником ЦЭМИ. Практически применил *линейное программирование* для реализации конкретных *транспортных задач*, разработал *алгоритм разрешающих слагаемых* для таких задач, носящий его имя.

Львов Дмитрий Семенович (р. 1930), академик РАН, специалист в области теории *эффективности капитальных вложений* и новой техники, хозяйственного управления инвестиционными процессами, экономических проблем НТП. Окончил Московский инженерно-экономический институт. С 1966 по 1972 г. работал в ИЭ АН СССР, с 1972 г. — заведующий лабораторией, отделом ЦЭМИ; заместитель директора того же института с 1991 г. С 1996 по 2002 г. — академик-секретарь, с 2002 г. — руководитель секции экономики Отделения экономики РАН. Разработанные Д.С. Львовым теория и методы измерений экономической эффективности капитальных вложений и новой техники положены в основу ряда официальных методик и методических рекомендаций по вопросам оценки экономической эффективности мероприятий, направленных на ускорение НТП.

Льюис (Lewis) Вильям Артур сэр, (1915—1991), британский экономист, выходец из Вест-Индии. Образование получил в колледже Санта Марии, Британская Вест-Индия (1929), докторскую степень — в Лондонской школе экономики (1937). Карьера: лектор в Лондонской школе экономики, профессор Манчестерского университета, Принстонского университета в США (с 1963 г.). Наибольшую известность приобрели разработанные Льюисом модели развития экономики стран третьего мира. Нобелевская премия (1979 г.) присуждена в признание его "многолетней борьбы с нищетой, усилий в области экономического роста, агрикультурного и человеческого развития в развивающихся странах".

Макаров Валерий Леонидович (р.1937), специалист по *экономико-математическому моделированию* и *математической экономике*, академик РАН (АН СССР — с 1990 г.). Окончил Московский экономический институт, доктор физико-математических наук. В области математической экономики развивал теорию *магистралей* и другие направления экономической динамики, разработал ряд прикладных моделей. Ближайший ученик Л.В. Канторовича, сменил его

на посту зав.отделом математической экономики в Институте математики СО АН СССР. С 1985 г. — директор ЦЭМИ АН СССР (ЦЭМИ РАН), с 2002 г. — академик-секретарь Отделения общественных наук РАН. Одновременно профессор, заведующий кафедрой МГУ, главный редактор журнала "Экономика и математические методы"; член-учредитель Международного эконометрического общества.

МакФадден (McFadden) Дэниэл (р.1937), американский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике 2000 г. С 1990 г. возглавляет кафедру экономики в Калифорнийском университете (г. Беркли).Специалист по макроэкономике, МакФадден разработал новые методы статистического анализа экономического поведения индивидуумов и домашних хозяйств, ставшие в настоящее время стандартными инструментами экономистов. Нобелевскую премию получил "за развитие теории и методов анализа ситуаций дискретного выбора".

Маленво (Malinvaud) Эдмон Камиль (р.1923), французский экономист. Учился в Париже в Политехническом институте и Высшей школе статистики и экономического управления. С 1947 г. начал работать в Национальном институте статистики и экономики (INSEE), выезжал на несколько лет в США, где, в частности, участвовал в работе комиссии Коулса[3], а также в Швейцарию; с 1974 г. — генеральный директор INSEE. Основные труды по проблемам макроэкономической теории, взаимосвязей между макроэкономическими *агрегатами* и микроэкономическими характеристиками, вопросам экономической и *математической статистики*, а также формирования экономической политики. В 1963 г. — президент Эконометрического общества, в 1973—1977 гг. — президент Международной экономической ассоциации, в 1979—1982 гг. — президент Международного статистического института; почетный член Американской экономической ассоциации.

Манделл (Mundell) Роберт (р.1932), американский экономист. Профессор Колумбийского университета (Нью-Йорк). Лауреат Нобелевской премии по экономике 1999 г. Автор многочисленных работ по международным экономическим отношениям и международным финансам, он приготовил один из первых проектов создания общей валюты для Европы и считается отцом теории об оптимальных валютных зонах. Издал пионерные работы по сочетанию монетарной и фискальной политики, теории инфляции, процентной ставки и экономического роста и по истории международной финансовой системы.

Марков Андрей Андреевич (1856—1922), русский математик, академик Петербургской АН (1890), профессор Петербургского университета. Основные труды — в области теории вероятностей, теории чисел, математического анализа. Заложил основы современной теории *случайных процессов* (называемых во всем мире "марковскими"), дал вероятностное обоснование *метода наименьших квадратов*.

Марковиц (Markowitz) Гарри (р. 1927), американский экономист, лауреат Нобелевской премии 1990 г. Специалист в области экономики финансов и *экономико-математических методов*. Один из основоположников т.н. *портфельного подхода* — теории оптимизации сочетания разного вида *богатства* у индивидуума и *фирмы*. Окончил Чикагский университет. Профессор Калифорнийского университета (г.Лос-Анджелес), работал в ряде коммерческих структур, занимал-

---

* Коулса комиссия (Cowles comission) — действовавшее в 50—60-е гг. XX в. объединение ученых-экономистов США (располагалось сначала в г. Колорадо-Спрингс, потом в Чикаго), поставившее целью развитие количественных методов изучения экономики. Его девизом было: "Наука есть измерение"; позднее девиз сменился менее категоричным: "Теория и измерение". Комиссия привлекла к своей деятельности представителей не только США, но и ряда других стран, была школой для талантливых молодых экономистов и математиков, многие из которых впоследствии стали выдающимися учеными. "Через комиссию", напр., прошли лауреаты Нобелевской премии по экономике Ж. Дебре, Р. Стоун, Г. Саймон, Т. Хаавельмо, а также Э. Маленво и др. Комиссия названа именем Альфреда Коулса, американского бизнесмена, финансировавшего ее работу (за что в научных кругах он получил прозвище "Лоренцо Медичи для эконометрии").

ся частным консультированием. Формула Нобелевской премии: "за пионерные работы в области теории финансовой экономики".

Маршалл (Marshall) Альфред (1842—1924), английский экономист, математик по образованию. Большую часть преподавательской и научной жизни провел в качестве профессора и руководителя кафедры политэкономии Кембриджского университета (1885—1908). Исследовал взаимодействие *спроса* и *предложения* в процессе установления общего рыночного *равновесия* и *равновесных цен*, при этом сформулировал свойства *кривой спроса*, ввел понятие *эластичности спроса от цены*, диаграмму образования цены на скрещении линий спроса и предложения ("Маршаллианский крест") и многие другие, ставшие классическими в учебниках современной экономики. Выявлял различия *ценообразования* в зависимости от длительности рассматриваемого периода. Маршалл соединил в своих концепциях разнородные элементы классической, лозаннской и неоклассической школ политической экономии. Его труд "Принципы экономической науки" (1890) на протяжении многих десятилетий служил основным учебником по экономической теории в большинстве стран мира.

Менгер (Menger) Карл (1840—1921), австрийский экономист, основатель австрийской школы политической экономии, разрабатывавший наряду с Джевонсом и Вальрасом теорию субъективной *предельной полезности*. Менгер не использовал математический аппарат, в отличие от последних, ограничиваясь качественным логическим анализом. Однако ряд введенных им понятий маржиналистского характера применяется в современных методах *экономико-математического анализа* экономических процессов. В 1879—1903 гг. был профессором Венского университета.

Мертон (Merton) Роберт (р. 1944), американский экономист, лауреат Нобелевской премии 1997 г. Докторскую степень получил в 1970 г. в Массачусетсском технологическом институте, работает профессором в Гарвардском университете. Нобелевской премии удостоен вместе с М. Скоулсом "за новый метод определения стоимости *производных финансовых инструментов*". Вместе с Ф. Блэком они выработали формулу оценки стоимости *опционов*, которая вошла в литературу под названием формулы Блэка—Скоулса.

Мид (Meade) Джеймс Эдвард (1907—1995), английский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике 1977 г. Образование получил в Оксфорде, там же преподавал; с 1937 по 1940 г. работал экономистом в Лиге Наций (Женева), в дальнейшем служил в ряде правительственных организаций, преподавал в Лондонской школе экономики, в Кембриджском университете. Труды по международной экономической политике, а также по методам расчета *национального дохода*, денежному обращению, регулированию заработной платы, *теории экономического роста*, финансам. Руководил созданием первой гидравлической машины для имитации экономических процессов (1950 г. и след.). Член Королевского экономического общества, в 1964—1966 гг. — президент. Почетный доктор ряда университетов Великобритании, Швейцарии и других стран.

Мизес (Mises) Людвик Эдлер фон (1881—1973), австрийский, позднее американский экономист, ведущий представитель австрийской школы политической экономии. Учился в Венском университете, был на государственной службе (экономист торговой палаты, советник правительства); основал Австрийский институт по изучению делового цикла (1926); приват-доцент в Венском университете, профессор в Институте международных исследований в Женеве (1934—1940), профессор Нью-Йоркского университета (1945—1969). Разработал теорию *циклов*, по которой бум возникает в результате кредитной экспансии *банков*, доказывал принципиальную, по его мнению, неэффективность централизованного планирования из-за отсутствия формируемых *рынком цен*, разрабатывал вопросы *праксеологии*.

Миллер (Miller) Мертон Говард (1923—2000), американский экономист, лауреат Нобелевской премии 1990 г. Специалист в области экономики финансов.

Окончил Гарвардский университет. Служил в государственных экономических ведомствах США, профессор Лондонской школы экономики, Института технологии им. Карнеги (Питсбург), профессор Высшей школы бизнеса Чикагского университета. В 1976 г. был президентом Американской финансовой ассоциации. Нобелевскую премию получил за разработку основ теории финансов корпораций.

Минц Лев Ефимович (1893—1979), советский экономист, доктор экономических наук. Окончил Киевский коммерческий институт в 1914 г. С первых лет после революции 1917 г. вел научную и практическую работу в отделе экономических исследований ВДНХ, Народном комиссариате труда, внес большой вклад в становление статистики труда. Был репрессирован. Новый этап научного творчества Минца, начавшийся в середине 50-х гг. после реабилитации, был связан с разработкой и внедрением *экономико-математических методов* в народное хозяйство. С 1963 г. — зав. лабораторией и ст. науч. сотрудник ЦЭМИ. Гос. премия СССР за работы в области *межотраслевого баланса* (1968).

Мирлис (Mirrlees) Джеймс (р. 1936), английский экономист (шотландец по происхождению), лауреат Нобелевской премии 1996 г. Образование получил в Эдинбурге, докторскую степень получил в Кембридже (в 1963 г.). Профессор кафедр экономики Оксфордского, затем Кембриджского университетов. Нобелевскую премию получил вместе с У. Викри за "фундаментальный вклад в экономическую теорию стимулов в условиях асимметричной информации". В частности, Мирлис разрабатывал вопросы оптимального налогообложения, т.н. морального риска в страховании (moral hazard) — возможный ущерб в результате недобросовестности страхователя и ряд вопросов, связанных с созданием для исполнителей ("агентов") стимулов, побуждающих их действовать как хозяев своих фирм ("принципалы").

Модильяни (Modigliani) Франко (р. 1918), американский экономист итальянского происхождения, лауреат Нобелевской премии 1985 г. Окончил университет в Риме, степень доктора получил в Нью-Йоркской Новой школе социальных исследований в 1944 г. Работал профессором в ряде колледжей США, в Новой школе социальных исследований, в университетах Иллинойсском, Карнеги—Меллона, Северо-Западном, а также в Массачусетсском технологическом институте. Специалист в области анализа проблем сбережений и финансовых рынков. Нобелевская премия присуждена за разработку двух теорий — личных финансов и финансов корпораций.

Моисеев Никита Николаевич (1917—2000), специалист в области механики, прикладной математики и теории управления, академик АН СССР (1984). Окончил МГУ. Преподавал в МВТУ им. Н.Э. Баумана, Ростовском университете, МФТИ. С 1961 г. — зам. директора, затем директор Вычислительного центра АН СССР (ныне РАН). Вел исследования по численным методам в *теории оптимального управления, имитационному моделированию, программно-целевым методам планирования и управления, глобальному моделированию* (в частности, под его руководством создана глобальная система моделей "Гея"). Награжден Государственной премией СССР (1980).

Моргенштерн (Morgenstern) Оскар (1902—1977), американский экономист, один из основоположников (вместе с Дж. фон Нейманом) математической *теории игр*, автор работ по теории *экономических циклов*, экономическим измерениям и др. Родился и получил образование в Австрии; закончил университет в Вене, где и преподавал, одновременно занимая пост директора Австрийского института исследований делового *цикла*, вплоть до 1938 г., когда был вынужден эмигрировать в США. Профессор Принстонского университета с 1938 по 1970 г.

Моришима (Morishima) Мишио (р. 1923), японский экономист; получил образование в университете Киото, был преподавателем в Киотском и Осакском университетах, в Лондонской школе экономики. Работы в области *математической экономики* (в частности, по математической интерпретации схем воспроизводства К. Маркса), в области стабилизации экономических условий, теории спроса.

Мюрдаль (Myrdal) Карл Гуннар (1898—1987), шведский экономист, лауреат Нобелевской премии 1974 г. Образование получил в Стокгольмском университете. Работал в Стокгольме юристом, профессором университета. В 1938—1942 гг. — исследователь в корпорации Карнеги (Нью-Йорк). В дальнейшем — писатель, государственный и общественный деятель. Один из руководителей ООН. Нобелевской премии удостоен вместе с Ф. Хайском за "пионерные работы в области теории денег и экономических колебаний", а также за "глубокий анализ взаимозависимости экономических, социальных и институциональных явлений".

Нейман (Neumann) Джон (Янош) фон (1903—1957), американский математик, экономист и кибернетик, выходец из Венгрии. Окончил Будапештский университет. Преподавал в Берлинском, Принстонском университетах, с 1933 г. — профессор Принстонского института перспективных исследований. Принимал участие в Манхэттанском проекте по созданию атомной бомбы. Обогатил многие разделы чистой и прикладной математики, разработал логические основы ЭВМ. Вместе с О. Моргенштерном построил *теорию игр*. Создал макромодель "расширяющейся" экономики, с которой связан ряд понятий, вошедших в экономическую науку под его именем — луч Неймана, Неймановские цены и др.

Немчинов Василий Сергеевич (1894—1964), советский экономист, статистик, один из основоположников экономико-математического направления отечественной экономической науки, академик Академий наук СССР (1946) и БССР (1940), а также ВАСХНИЛ (1948). Образование получил в Московском коммерческом институте; работал в органах государственной статистики в ряде городов России; с 1928 г. — заведующий кафедрой, а с 1940 г. — директор Московской сельскохозяйственной академии им.К.А. Тимирязева. В 1949—1963 гг. — председатель Совета по изучению производительных сил (СОПС). В 1953—1959 гг. — академик-секретарь Отделения экономических, философских и правовых наук, с 1953 по 1962 г. — член Президиума АН СССР.

В 1958 г. Немчинов организовал первую в стране Лабораторию экономико-математических исследований, на базе которой в 1963 г. был создан Центральный экономико-математический институт АН СССР (ныне ЦЭМИ РАН). Под руководством В.С. Немчинова были возобновлены прерванные с 20-х гг. работы по *межотраслевому балансу*, им впервые в советской науке были поставлены и решены многие теоретические вопросы *экономической кибернетики*, *эконометрии*, применения методов математического *моделирования* и вычислительной техники в экономических исследованиях (монография "Экономико-математические методы и модели"), разработаны модели расширенного воспроизводства, статическая модель общественного разделения труда. Труды В.С. Немчинова оказали влияние на развитие концепций планового *ценообразования*. Он был действительным членом Международного статистического института (1958), почетным членом Английского королевского статистического общества (1961). Государственная премия (1946), Ленинская премия (1965, посмертно) — за участие в научной разработке методов *линейного программирования* и экономических *моделей*.

Новожилов Виктор Валентинович (1892—1970), экономист, выдающийся представитель экономико-математического направления науки в СССР, один из основоположников *теории оптимального функционирования социалистической экономики*. Окончил Киевский университет, профессор (1937), заслуженный деятель науки РСФСР (1957). Начав трудовую деятельность в Киеве и Ростове, позднее работал в учебных и научно-исследовательских учреждениях Ленинграда, в том числе в Ленинградском отделении ЦЭМИ, где он в 1966—1970 гг. заведовал лабораторией систем экономических оценок.

Первым в экономической литературе Новожилов еще в 1926 г. раскрыл экономические истоки неизбежности дефицита товаров в условиях социалистического хозяйствования. В 40—50-е гг. посвятил свою деятельность развитию методологии *оптимального планирования*, вопросам *соизмерения затрат и резуль-*

татов, измерения *эффективности* труда и капиталовложений. Его книга "Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании" (1972) вошла в фонд классики отечественной экономической литературы. Награжден Ленинской премией (1965) за научную разработку методов *линейного программирования* и экономических *моделей*.

Норт (Nort) Дуглас (р. 1920), американский экономист, один из основателей направления институционализма (см. *Институциональный* подход) в экономике. Лауреат Нобелевской премии по экономике 1993 г. Формула награждения: "за работы в области новой экономической истории" (совместно с Р. Фогелем). Образование (включая докторскую степень) получил в Калифорнийском университете (Беркли). Профессор Вашингтонского университета в Сиетле и университета Вашингтона в Сент-Луисе. Исследовал вопросы экономического роста и роль в нем государственных и иных институтов, является ведущим исследователем т.н. клиометрии — исторической науки, использующей методы математико-статистического анализа и математического моделирования.

Нэш (Nash) Джон Кристофер (р.1928), американский математик, лауреат Нобелевской премии по экономике (1994). Образование получил в Принстонском университете. Работал научным сотрудником, профессором Школы математики при том же университете. Один из основоположников *теории игр*, автор т.н. "*равновесия по Нэшу*", имеет также работы в области эволюции видов в естествознании. Нобелевской премии удостоен вместе с Р. Зельтеном и Дж. Харсаньи за "пионерные работы в области теории игр, то есть в теоретическом анализе конкурентного поведения и стратегии".

Парето (Pareto) Вильфредо (1848—1923), итальянский экономист и социолог, глава лозаннской школы политической экономии. Окончил Туринский университет, после чего занимал инженерные должности. Сменив Л. Вальраса на посту руководителя кафедры экономики Лозаннского университета (1892—1907), посвятил усилия развитию политико-экономической концепции своего предшественника, причем основное значение придавал использованию математических методов анализа. Доказывал необходимость ординалистского, а не кардиналистского подхода к анализу *полезности* и потребительского *поведения*; утверждал, что в условиях конкурентного *рынка* обмен благами происходит на основе приравнивания *цен* обмениваемых благ их *предельным полезностям*. Главный его вклад в экономическую науку — принцип *оптимума по Парето*, который впоследствии лег в основу современной математизированной теории *экономики благосостояния*.

Петраков Николай Яковлевич (р. 1937), экономист, академик АН СССР (ныне РАН) с 1990 г. Окончил экономический факультет МГУ. С 1969 г. заместитель директора ЦЭМИ, с 1990 г. — директор Института проблем рынка. Был помощником по экономическим вопросам у М.С. Горбачева, народным депутатом СССР и депутатом Государственной Думы (1984—1996). Одним из первых выступил с критикой пороков централизованного директивного планирования и управления народным хозяйством. Основные направления научной деятельности: разработка *рыночных механизмов* управления, моделирование процессов *ценообразования*, теория и методы реализации экономической политики в разных условиях хозяйствования. Внес вклад в разработку основ *теории оптимального функционирования социалистической экономики* (в частности, создал концепцию *оптимального ценообразования*), в теорию *соизмерения затрат и результатов* в народном хозяйстве.

Пигу (Pigou) Артур Сесил (1877—1969), английский экономист, принадлежавший к Кембриджской школе политической экономии. Окончил Кембриджский университет, где, сменив А. Маршалла, с 1908 по 1944 г. возглавлял кафедру политической экономии. Занимался проблемами бюджетной политики, налогообложения и финансов, распределения и перераспределения *национального дохода*, сформулировал явление, известное в литературе как *Пигу эффект*, развил введенное Маршаллом понятие *внешней экономии*. Все перечисленные и иные проблемы Пигу решал в рамках развивавшейся им т.н. теории *экономики благосостояния*.

Пирсон (Pearson) Эгон Шарп (1895—1980), английский математик, специалист по *математической статистике*. Окончил Кембриджский университет; в 1933—1960 гг. — профессор Лондонского университета. Один из авторов (совместно с Ю. Нейманом) общей теории проверки статистических гипотез; одно из важнейших понятий ее — т.н. критерий Пирсона.

Полтерович Виктор Меерович (р. 1937), экономист, член-корреспондент Российской академии наук (2000). Окончил Московский институт нефтехимической и газовой промышленности и вечернее отделение механико-математического факультета МГУ, доктор экономических наук, заведующий лабораторией Центрального экономико-математического института РАН, в котором проработал более 30 лет.. В частности, он внес вклад в изучение функций спроса, в серии работ 70-х гг. предложил путь объединения классической теории равновесия и теории оптимального экономического роста, вместе с Г.М. Хенкиным предложил принципиально новую модель экономического роста, учитывающую процессы создания и заимствования передовых технологий. (За эту работу авторы были удостоены премии имени *Н.Д. Кондратьева.*) Полтерович является членом Международного эконометрического общества, действительным членом Европейской и Нью-Йоркской Академий наук.

Понтрягин Лев Семенович (1908—1988), математик, академик АН СССР (1958). С 1939 г. — зав. отделом Математического института им. Стеклова, одновременно профессор МГУ. Имеет фундаментальные научные достижения во многих областях математики и теории управления. Создатель *математической теории оптимальных процессов,* в основе которой лежит т.н. принцип максимума Понтрягина. Почетный член многих зарубежных академий и научных обществ. Государственная премия СССР (1941), Ленинская премия (1966).

Поспелов Гермоген Сергеевич (1914—1998), специалист в области автоматического управления, академик АН СССР (1964). Окончил МАИ в 1940 г., участвовал в Великой Отечественной войне, преподавал в Военной академии, в Московском физико-техническом институте, зав. отделом Вычислительного центра АН СССР. Один из авторов теории *программно-целевых методов планирования и управления.* Государственная премия СССР (1979).

Рамсей (Ramsey) Фрэнк Пламтон (1903—1930), английский философ и математик, лектор Колумбийского университета (1924—1930). Рано умер, но внес существенный вклад в математическую логику, теорию вероятностей, *макроэкономическое моделирование.* Ему, в частности, принадлежит одна из первых моделей *экономического роста,* учитывающих фактор *технологического прогресса,* разработка математической теории сбережения, теории налогообложения.

Робинсон (Robinson) Джоан Вайолет (1903—1993), английский экономист, одна из лидеров Кембриджской школы политической экономии; профессор Кембриджского университета в 1931—1971 гг. Исследования в области несовершенной *конкуренции*, понимаемой как конкуренция между производителями, каждый из которых имеет *монополию* на свой товар, *теории экономического роста,* распределения *доходов* в условиях капиталистического общества. Взгляды Робинсон отражали влияние разных экономических школ, вплоть до заимствования некоторых идей у К. Маркса. Она была блестящим популяризатором экономической науки.

Руа (Roi) Бернар Мишель (р.1934), французский экономист и математик, специалист по *многокритериальной оптимизации.* Окончив Институт политических исследований в Париже, с 1964 г. работал исследователем, затем научным директором группы Sema—Metra, с 1969 г. преподавал прикладную математику, с 1972 г. — профессор университета Париж-Дофин; директор Лаборатории анализа и моделирования *систем поддержки решений*, научный консультант транспортного управления Парижского региона (RATP), почетный президент Французской ассоциации экономической и технической кибернетики, с 1985 по 1986 г. — президент Европейского отделения ИФОРС (Международной ассоциации по исследованию операций).

Саймон (Simon) Герберт Александер (1916 — 2001), американский экономист, исследователь процессов принятия *решений* в экономических организациях и особенно в капиталистических *фирмах*. Был консультантом в ряде правительственных и частных организаций, в 1947—1960 гг. — сотрудник в комиссии Коулса[4] по исследованиям в области экономики. Преподавал в Калифорнийском университете, Иллинойсском технологическом институте; с 1965 г. — профессор computer science и психологии в университете Карнеги—Меллона (Питсбург). Разработал *модель экономического поведения* для условий, где возможен не максимальный, а некоторый минимально приемлемый результат (*сатисфакция*). Член Американской академии искусств и наук, Национальной АН, почетный доктор многих университетов. Нобелевская премия по экономике 1978 г. за работы в области принятия решений.

Самуэльсон, Сэмюэлсон (Samuelson) Пол Энтони (р. 1915), американский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике (1970). Окончил Чикагский и Гарвардский университеты. Профессор Массачусетсского технологического института с 1940 г. Награжден медалью Кларка Американской экономической ассоциацией, памятной наградой имени А. Эйнштейна и рядом других научных наград. Автор известного учебника экономики, по которому учились и учатся многие поколения экономистов во всем мире. Нобелевской премии удостоен "за труды, в которых он развил теорию экономической статики и динамики и которыми более чем кто-либо из его современников повысил уровень научного анализа экономики".

Сен (Sen) Амартья (р. 1933), индийский экономист, докторскую степень получил в Кембриджском университете в 1959 г., преподавал в Индии, Великобритании и США, в том числе в Гарвардском университете, откуда несколько лет назад перешел на работу в Тринити-колледж (Кембридж). Нобелевский лауреат 1998 г., премии удостоен "за его вклад в теорию *экономики благосостояния*". Занимаясь вопросами благосостояния, Сен развил аксиоматическую теорию социального выбора, выработал ряд индексов благосостояния и бедности на базе коэффициента *Джини*, методы измерения социального неравенства, сочетания индивидуальных и коллективных решений в этой области.

Скоулс (Scholes) Майрон (р.1941), американский экономист. Лауреат Нобелевской премии 1997 г. Докторскую степень получил в 1959 г. в Чикагском университете. Профессор кафедры финансов в Высшей школе бизнеса и старший научный сотрудник Гуверовского института при Стэнфордском университете, США. Нобелевской премии удостоен вместе с Р. Мертоном "за новый метод определения стоимости производных финансовых инструментов". Один из авторов вошедшей в литературу формулы Блэка — Скоулса для оценки стоимости опционов.

Слуцкий Евгений Евгеньевич (1880—1948), экономист, математик и статистик. Окончил юридический факультет Киевского университета. Профессор того же университета (с 1918 г.), сотрудник Математического института АН СССР (с 1934 по 1948 г.). В области статистики наиболее известны его работы по теории *случайных процессов*, в области экономики — по теории *анализа спроса и потребления*. В статье, опубликованной в 1916 г. в итальянском журнале, предвосхитил современные теории, связывающие анализ спроса с ординальной (порядковой) *полезностью* и ряд других современных эконометрических положений. Во все учебники экономики вошли т.н. уравнения Слуцкого (см. *Слуцкого уравнения*).

Смит (Smith) Вернон Л. (р. 1927), американский экономист, лауреат Нобелевской премии 2002 г. Образование (докторскую степень) получил в Принстонском университете (1955 г.). Профессор экономики и права в университете Мэйсона (США), один из основоположников *экспериментальной экономики*. Нобелевская премия присуждена за "утверждение лабораторных экспериментов в качестве инструмента эмпирического эко-

[4] См. с. 442.

номического анализа, особенно при изучении альтернативных рыночных механизмов".

Солоу (Solow) Роберт Мертон (р. 1924), американский экономист. Окончил Гарвардский университет. Преподавал в Массачусетсском технологическом институте, Кембриджском (США) университете. С 1952 по 1964 г. — одновременно консультант РЭНД-корпорейшн, в 1975—1980 гг. — директор Бостонского федерального резервного банка. Основные труды — по общим экономическим проблемам, чистой и прикладной макроэкономике. Создал одну из известных моделей теории экономического роста (см. *Солоу модель роста*). Член Национальной АН США, Американской Академии искусств и наук, Эконометрического общества (в 1964 г. был его президентом). Почетный доктор многих университетов разных стран (Чикаго, Париж, Женева и др.). Нобелевская премия по экономике 1987 г. за труды в области *теории экономического роста.*

Спенс (Spence) Майкл (р. 1943), американский экономист, лауреат Нобелевской премии 2001 г. Докторскую степень получил в Гарвардском университете, там же много лет является профессором. Одновременно преподает в Высшей школе бизнеса Стэнфордского университета. Вместе с Дж. Акерлофом и Дж. Стиглицем Нобелевской премии удостоен "за их анализ рынков с *асимметричной информацией*".Он также занимался вопросами ценообразования на рынках третьего мира, дискриминации меньшинств на рынках труда, ситуацией с медицинской помощью старикам.

Стиглер (Stigler) Джордж Джозеф (1911—1991), американский экономист, лауреат Нобелевской премии 1982 г. Окончил Вашингтонский и Северо-Западный университеты, завершив образование в Чикагском университете. Последовательно был профессором в университетах штата Айова, штата Миннесота, Колумбийском, Чикагском и др., а также сотрудником Центра повышения квалификации в бихевиористских науках. Основные исследования связаны с проблемами рыночного *регулирования* и теории *ценообразования*. Нобелевская премия присуждена за его "исследования, открывающие новые перспективы развития способов функционирования и структуры рынков, так же как изучение причин и эффектов их общественного регулирования".

Стиглиц (Stiglitz) Джозеф (р.1943), американский экономист. Докторскую диссертацию защитил в Массачусетсском технологическом институте в 1967 г. Был профессором в Йельском, Принстонском, Оксфордском и Стэнфордском университетах, занимал должность главного экономиста Мирового банка. В настоящее время профессор экономики, бизнеса и международных экономических отношений Колумбийского университета. Нобелевская премия 2001 г. присуждена (вместе с Акерлофом и Спенсом) "за их анализ рынков с *асимметричной информацией*".

Столерю (Stoleru) Лионель Ги (р.1937), французский экономист-математик и государственный деятель, инженер по образованию. Окончил Высшее горное училище в Париже, работал инженером, с 1969 г. перешел в Генеральный комиссариат Франции по планированию. Занимает ряд государственных постов: министр экономики и финансов Франции, государственный советник, президент Франко-Итальянской торговой палаты и др. Одним из первых во Франции начал разрабатывать и применять *экономико-математические методы* в индикативном *планировании*, в анализе экономического *равновесия* и развития мирохозяйственных связей (показав значение *интернационализации* современной экономики).

Стоун (Stone) Ричард Николас (1913—1991), английский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике (1984). Образование получил в Кембриджском университете (был учеником Кейнса). Директор отдела прикладной статистики, профессор финансов и учета. Разработанная Стоуном (в соавторстве с Мидом) методика исчисления *национального дохода* нашла широкое распространение в мире. Нобелевская премия присуждена за пионерные работы в области создания *системы национальных счетов* — как в теории, так и в практическом их применении. Разработанная им система легла в основу стандартной СНС, рекомендованной ООН для всех стран.

Тинберген (Tinbergen) Ян (1903—1994), нидерландский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике (1969). Окончил Лейденский университет. Работал статистиком в Центральном статистическом бюро Нидерландов, в секретариате Лиги Наций, директором Центрального бюро планирования Нидерландов, профессором Школы экономики и Лейденского университета (1973—1975), был председателем Комитета по планированию ООН (1966—1972). Известен своими работами в области *теории экономического роста*, государственного *регулирования* экономики, составления долгосрочных *программ* экономического развития (в частности, для развивающихся стран); видный представитель современной *математической экономии*, он одним из первых в западной экономике совершил переход от *концептуальных моделей* к расчетным. Награжден премией Эразма (Нидерланды). Нобелевской премии удостоен "за научный вклад в области эконометрии и математического представления экономической теории".

Тобин (Tobin) Джеймс (1918 — 2002), американский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике (1981). Окончил Гарвардский университет. Служил экономистом в Бюро ценообразования США, в военно-морских силах, профессор Гарвардского и Йельского университетов. Удостоен Нобелевской премии за то, что он "создал основу для понимания того, как субъекты реально действуют в условиях, когда они приобретают недвижимость, пользуясь кредитом" с помощью сформулированной им теории формирования портфеля проектов инвестиций. Выдвинул вызвавшую широкий общественный резонанс идею своеобразного *налога* на международные денежные трансакции и направления полученных средств на помощь бедным странам третьего мира (получившего название "налог Тобина").

Улин, Олин (Ohlin) Бертиль (1899—1979), шведский экономист и политический деятель, лауреат Нобелевской премии по экономике 1977 г. Получил образование в Стокгольмской школе экономики и управления и Стокгольмском университете, стажировался в Англии. Был профессором Копенгагенского, затем Стокгольмского университетов. Разработал математическую *модель* внешней торговли государства, оказал влияние на формирование *региональной экономики* и теории размещения хозяйства. Труды по *анализу спроса и предложения*, покупательной способности государства и населения, соотношению *сбережений* и *инвестиций*, теории *процента* и роли общественных работ в решении проблем занятости населения. Был лидером шведской либеральной партии, с 1938 по 1970 г. — членом парламента, в 1944—1945 гг. — министром.

Федоренко Николай Прокофьевич (р.1917), экономист, один из организаторов и основателей экономико-математического направления экономической науки в СССР. Академик АН СССР (ныне — РАН) с 1964 г., член Президиума академии; академик-секретарь Отделения экономики АН СССР (1971—1983), почетный член Международного эконометрического общества. Окончил Военно-химическую академию, был преподавателем, зав. кафедрой экономики химической промышленности, проректором и ректором Московского института тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова. В 1963—1983 гг. — директор организованного им Центрального экономико-математического института АН СССР. Разрабатывая проблемы экономики химической промышленности, предложил новую методику определения *затрат* и эффективности продуктов, получаемых в комплексных технологических процессах. Под его руководством в ЦЭМИ были развернуты разносторонние исследования в области планирования и управления народным хозяйством на базе *экономико-математического моделирования, системного анализа, программно-целевых методов*. Были заложены основы *теории оптимального функционирования социалистической экономики*, создавались *системы моделей народнохозяйственного планирования и прогнозирования*, разрабатывались основы теории рационального природопользования. Государственная премия (1970).

Фельдман Григорий Александрович (1884—1958), экономист, один из предшественников современной *теории эко-*

номического роста. Учился в Германии, затем окончил Высшее техническое училище в Москве. Работал в плановых и хозяйственных органах, преподавал в Плановой академии. Был репрессирован, его работы были забыты и переоткрыты для науки лишь в 50-е гг., причем сначала на Западе, где в то время возрос интерес к *динамическим моделям экономики.* В докладе для Комиссии по составлению 1-го пятилетнего плана "К теории темпов народного дохода" и некоторых других работах предложил ряд моделей анализа и планирования синтетических показателей развития экономики, в частности модель роста *национального дохода,* в зависимости от степени наращивания *производственных фондов* и *эффективности* их использования. Проводил сравнительный анализ структур и динамики развития экономик СССР и США, занимался прогнозированием экономического развития страны.

Фишер (Fisher) Ирвинг (1867—1947), американский экономист и статистик, сторонник математической школы политической экономии. Окончил Йельский университет, получив математическое образование, затем длительное время там же преподавал экономику. Основные научные результаты им получены в области теории *капитала* и *процента*, денежного обращения, построения *индексов*, распределенных *лагов*. Был одним из основателей и первым президентом Международного эконометрического общества.

Фишер (Fisher) Роналд Эйлмер (1890—1962), английский статистик и генетик. Один из основателей *математической статистики*, современной теории *планирования эксперимента*. Учился математике и физике в Кембридже, работал в отделе статистики Ротемстедской экспериментальной станции, преподавал в Кембриджском университете. Построил методику *планирования эксперимента*, внес вклад в разработку теории *статистической проверки гипотез*. Член Лондонского королевского общества, почетный член многих академий.

Фогель (Fogel) Роберт Уильям (р.1926), американский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике 1993 г. (совместно с Д. Нортом) .Формула награждения: "за работы в области новой экономической истории". Образование получил в Корнельском и Колумбийском университетах. Профессор Чикагского, затем Гарвардского университета. С 1981 г. — директор Центра экономики народонаселения Гарвардского университета. Один из основателей т.н. клиометрии — науки, использующей для изучения истории, прежде всего экономической, количественные методы — математическую статистику, математические модели. Особую известность получили его работы по истории формирования железнодорожной сети США и экономике американского рабовладения.

Форрестер (Forrester) Джей Райт (р.1918), американский ученый, основоположник *системной динамики.* Получил образование в университете штата Небраска. Инженер-электрик по специальности, он создал (и с 1945 по 1952 г. руководил ею) лабораторию по компьютерам в Массачусетсском технологическом институте, где изобрел устройство памяти. С 1956 г. — профессор менеджмента в том же институте. Предложил новый метод моделирования промышленного предприятия (названный им *индустриальной динамикой*), затем распространил аналогичные подходы на более широкие сферы, вплоть до вопросов глобальной экологии. Член Американской академии искусств и наук.

Фридман, Фридмэн (Friedman) Милтон (р.1912) , американский экономист, глава монетаристского направления в современной западной экономической науке (см. *Монетаризм*). Получил образование в Чикагском и Колумбийском университетах, работал в Национальном бюро экономических исследований в Нью-Йорке. С 1946 г. преподает в Чикагском университете (почетный профессор с 1982 г.). Основные труды — в области общей экономической теории, в частности, вопросов теории *потребления* и *дохода*, *занятости* (концепция *естественной нормы безработицы*), а также количественных методов анализа экономики, функционирования финансовых организаций. Противник кейнсианства, Фридман выступает за ограничение роли государства в *регу-*

лировании экономических процессов и полную свободу предпринимательства в условиях капиталистического *рынка*. Член Национальной АН США, почетный доктор многих университетов в разных странах. В 1967 г. президент Американской экономической ассоциации, на протяжении ряда лет — член редколлегии журнала "Эконометрика". Нобелевская премия 1976 г. В решении Нобелевского комитета отмечена книга Фридмана "Капитализм и свобода", а также указано, что редко случается, чтобы экономист оказывал столь сильное влияние не только на экономические исследования, но и на актуальную практику.

Фриш (Frisch) Рагнар Антон Киттиль (1895—1973), норвежский экономист, один из основоположников *эконометрики*, автор норвежского варианта *системы национальных счетов*. Окончил университет в Осло, с 1931 г. до выхода на пенсию в 1965 г. — профессор экономических дисциплин в том же университете. Преподавал также в Йельском (США) и Парижском университетах. Научная и практическая деятельность Фриша охватывает теорию *программирования* и макроэкономического *планирования*, анализ *спроса* и теорию индекса стоимости жизни, теорию экономических *моделей* циклического, общего равновесного и неравновесного экономического развития, методологию макроэкономической динамики и математической статистики. Фриш первым определил *эконометрию* как синтез экономической теории, статистики и математики, он был в 1930 г. организатором Эконометрического общества и первым редактором журнала "Эконометрика". Нобелевская премия по экономике (1969) — за научный вклад в формирование понятий эконометрии и математической экономики. Почетный член АН США, Швеции и ряда других стран.

Хаавельмо (Haavelmo) Трюгве (1919—1999), норвежский экономист, один из основоположников (вслед за Р. Фришем) *эконометрии*. Окончил университет в Осло. Как многие выдающиеся эконометрики, прошел "школу" сотрудника комиссии Коулса[5]. Еще в 1943 г. опубликовал в журнале "Эконометрика" статью об использовании систем *одновременных уравнений*, позднее сформулировал т.н. теорему Хаавельмо о *мультипликаторе* уравновешенного бюджета, используемую многими правительствами при формулировании финансово-бюджетной политики, разрабатывал вопросы соединения экономической теории и экономических *измерений*, *теории экономического роста*. Нобелевская премия 1989 г. "за выяснение теоретико-вероятностных оснований эконометрики и анализ симультанных экономических структур".

Хайек (Hayek) Фридрих Август фон (1899—1992), австрийский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике, сторонник австрийской школы политической экономии. Окончил Венский университет, работал на государственной службе в Австрии, преподавал в Лондонской школе экономики, в Чикагском университете, в университетах Фрейбурга (ФРГ) и Зальцбурга (Австрия). Применял математические методы в анализе *экономического цикла*. Выступал против идеи государственного *планирования* экономики. Удостоен Нобелевской премии вместе с К. Мюрдалем в 1974 г. "за пионерные работы в области теории денег и экономических колебаний", а также за "глубокий анализ взаимозависимости экономических, социальных и институциональных явлений".

Харрод, Хэррод (Harrod) Рой Форбс (1900—1978), английский экономист, известный работами в области *теории экономического роста, научно-технического прогресса*, теории *экономических циклов*. Учился в Оксфордском университете, с 1929 г. преподавал там же экономику, служил в ряде государственных и международных экономических организаций. В 1945—1961 гг. был редактором журнала "Economic Journal". Независимо от Домара разработал *Харрода—Домара модель экономического роста*; имя Харрода закрепилось также за одной из трактовок нейтрального технического прогресса.

Харсаньи (Harsanyi) Джон (1920—2000), американский математик и экономист венгерского происхождения, специалист в области теории игр, лауреат Нобелевской премии по экономике (1994). Образование (степень доктора) получил в Стэнфордском университете США в

[5] См. с. 442.

1959 г. Профессор школы бизнеса в Калифорнийском университете (г.Беркли). Развил концепцию *равновесия по Нэшу* для условий *неполноты информации*.

Хекман (Heckman) Джемс (р. 1944), американский экономист, лауреат Нобелевской премии 2000 г. С 1995 г. — заслуженный профессор Чикагского университета. Нобелевскую премию получил "за развитие теории и методов анализа *неполных выборок* (selective samples)", которые часто встречаются при исследовании экономического поведения людей и приводят статистиков к неправильным выводам. Хекман является лидером прикладных исследований в соответствующих областях микроэкономики.

Хикс (Hicks) Джон Ричард (1904—1989), английский экономист, лауреат Нобелевской премии (1972). Получил образование в Оксфорде, преподавал и занимался исследованиями в Лондонской школе экономики, в Манчестерском и Оксфордском университетах. Работы в области теории общего *равновесия*, теории *экономики благосостояния*, теории *экономических циклов*, *потребления* и *роста*. Хиксу принадлежит идея *анализа кривых IS—LM*, ставшего одним из важных инструментов кейнсианской теории (иначе: кривая Хикса—Хансена). Нобелевской премии он удостоен "за пионерный вклад в теорию общего экономического равновесия и теорию благосостояния".

Чемберлин (Chamberlin) Эдвард Хейстингс (1899—1967), американский экономист. Образование получил в университетах штатов Айова и Мичиган, докторскую степень — в Гарварде, где преподавал вплоть до выхода на пенсию в 1966 г. Область исследований — анализ соотношения *конкуренции* и *монополии* в капиталистической экономике, разработка проблем *олигополии*, теории *монополистической конкуренции*. *Олигопольные эксперименты* Чемберлина (30-е гг.) — предвозвестники современной *экспериментальной экономики*.

Шарп (Sharpe) Вильям (р. 1934), американский экономист, лауреат Нобелевской премии (1990), специалист в области экономики финансов и *экономико-математических методов*. Окончил Калифорнийский университет. Был экономистом корпорации РЭНД, профессором университета штата Вашингтон в Сиетле. С 1973 г. — профессор Стенфордского университета. Один из основоположников т.н. *портфельного подхода* (оптимизации сочетания различных форм *богатства*). В 1980 г. — президент Американской финансовой ассоциации.

Шаталин Станислав Сергеевич (1934—1997), академик АН СССР (ныне — РАН) с 1987 г., академик-секретарь Отделения экономики АН с 1989 г. по 1995 г. Окончил экономический факультет МГУ. В 1959—1965 гг. — научный сотрудник, зав. сектором межотраслевого баланса НИЭИ при Госплане СССР, в 1965—1976 гг. — зам. директора ЦЭМИ, в 1976—1977 гг. — зам. директора, затем зав. отделом ВНИИ системных исследований; одновременно профессор, заведующий кафедрой экономико-математических методов анализа экономики МГУ им. М.В. Ломоносова (1970-1983). Был экономическим советником Президента СССР М.С. Горбачева. Основные труды в области *экономико-математического моделирования* и *оптимального планирования*, методов *межотраслевого баланса*, социально-экономических проблем интенсификации общественного производства. Один из основных участников разработки *теории оптимального функционирования социалистической экономики*. Государственная премия (1968) за участие в разработке и применении метода межотраслевого баланса.

Шульц (Schultz) Теодор Вильям (1902—1998), американский экономист, лауреат Нобелевской премии (1979). Окончил университет штата Висконсин. Профессор колледжа штата Айова, Чикагского университета (1943—1972). Основные труды в области анализа эффективности *человеческого капитала*, в частности, значения трудовых ресурсов в сельском хозяйстве США и развивающихся стран. В формуле Нобелевской премии подчеркнуто, что Шульц "показал относительно более высокую эффективность человеческого капитала по сравнению с материальным капиталом в американской экономике".

Шумпетер (Schumpeter) Йозеф (1883—1950), американский экономист (австрийского происхождения). Внес существенный

вклад в изучение проблем *экономического роста*, деловых *циклов*, роли предпринимательства в капиталистической экономике, теории *конкуренции* и др. Значительную часть жизни работал в Гарвардском университете (США).

Энгель (Engel) Эрнст (1821—1896), германский статистик. Руководил Прусским статистическим бюро. Известен главным образом т.н. законом Энгеля, сущность которого состоит в том, что доля дохода, которую нация тратит на питание, является хорошим критерием для суждения об уровне благосостояния этой нации: чем доля питания в ВВП ниже, тем выше, при прочих равных условиях, благосостояние.

Эрроу (Arrow) Кеннет (р. 1921), американский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике (1972); известен своими научными результатами во многих областях экономики, особенно в области теории равновесных *систем* (выявления математических условий существования единственного и экономически осмысленного решения их моделей), а также теории социального выбора (см. *Эрроу парадокс*), *теории экономического роста*, роли *информации* в поведении производителей и потребителей и др. Образование получил в Колумбийском университете, сначала на математическом, затем на экономическом факультетах, служил в армии в 1943—1946 гг., сотрудничал в комиссии Коулса (1947—1949), в корпорации РЭНД. Профессор Стэнфордского, Гарвардского и ряда других университетов. Член Национальной академии наук, Американского философского общества, почетный доктор ряда университетов США и Европы. Был президентом Эконометрического общества в 1956 г., Института наук управления в 1963 г., Американской экономической ассоциации в 1972 г. Нобелевской премии удостоен "за его пионерные работы в области теории общего экономического равновесия".

Ярменко Юрий Васильевич (1935—1996), академик РАН с 1993 г. Окончил экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. С 1960 г. — научный сотрудник НИЭИ при Госплане СССР, в 1973—1986 гг. — зав. лабораторией, зам.директора ЦЭМИ АН СССР, с 1986 г. — зам. директора и с 1988 г. — директор Института экономики и прогнозирования научно-технического прогресса АН СССР (ныне Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН). Автор модификации метода *межотраслевого баланса*, получившей название метода межотраслевых взаимодействий.

Премии Российской академии наук для экономистов-математиков

Для отечественных ученых в России регулярно присуждаются две именные премии Академии наук за выдающиеся работы в области теории экономико-математических методов.

Премия имени академика **Василия Сергеевича Немчинова** была учреждена в 1979 г. Конкурсы проводятся Президиумом РАН один раз в три года, присуждение премий приурочено ко дню рождения ученого — 15 января. За прошедшие годы "немчиновской премии" удостоены:

академик ***Николай Прокофьевич Федоренко*** — 1981 г.

д.э.н. ***Владимир Викторович Коссов*** — 1984 г.

академик ***Станислав Сергеевич Шаталин*** — 1987 г.

академик ***Александр Григорьевич Гранберг*** — 1990 г.

д.э.н. ***Владислав Суренович Дадаян*** — 1993 г.

к.э.н. ***Николай Васильевич Махров*** — 1996 г.

д.э.н. ***Вениамин Наумович Лившиц*** — 1999 г.

д.э.н. ***Георгий Борисович Клейнер*** — 2002 г.

Премия имени нобелевского лауреата, академика **Леонида Витальевича Канторовича** была учреждена в 1995 г. и тоже присуждается раз в три года на основе результатов конкурса, проводимого Президиумом РАН. За прошедшие годы премии были удостоены трое ученых:

академик ***Валерий Леонидович Макаров***,

член-корреспондент РАН ***Виктор Меерович Полтерович***,

д.ф-м.н. ***Владимир Иванович Данилов***.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

Аганбегян А.Г. 48, 359, 433
Азгальдов Г.Г. 409
Айвазян С.А. 281, 399, 408
Акерлоф Дж.433
Аллен Р. 399, 401, 434
Алле М. 434
Аль-Хорезми 16
Анчишкин А.И. 407, 434

Багриновский К.А. 48, 408, 409
Баранов Э.Ф. 193, 406, 407
Байес, Бейес Т. 27, 224
Беккер Г. 391, 434
Беллман Р. 30, 31, 33, 86, 281, 434
Бем-Баверк Э. 434
Бенини Р. 304
Бернулли Я.104
Берри Л.Я. 193, 406
Берталанфи, фон Л. 234
Бертран Ж. 97
Бир Ст. 52, 79, 324
Блауг М. 65, 67, 143, 223
Богданов А.А. 213
Бос Х. 292
Боулдинг К. 324, 434
Брауэр Л. 35, 37, 224
Буль Дж. 35
Бэравуа М. 401
Бьюкенен Дж. 51, 435

Вайнштейн А.Л. 435
Вальд А. 42, 181, 296
Вальрас Л. 25, 40, 109, 219, 222, 223, 234, 296, 313, 315, 427, 435
Вальтух К.К. 407
Варшавский А.Е. 409
Веблен Т. 32, 41, 125, 227, 314, 382
Вейерштрасс К. 42, 63
Венн Дж. 44
Виккри У. 24, 435
Викселль К. 124, 222
Вилкас Э.Й. 405
Винер Н. 133, 324
Волконский В.А. 359
Вульф П. 10, 33, 34, 70

Гаврилец Ю.Н. 407, 409
Гайдар Е.Т. 66, 402, 418, 419
Гамильтон У. 59
Гастев А.К. 213, 214
Гаусс К. 60
Гейл Д. 435
Гермейер Ю. 407
Гершенкрон А. 60, 368
Гессе О. 60
Гиффен, Гиффин Р. 32, 61, 62, 161, 227, 382, 436
Глазьев С.Ю. 363
Глушков В.М. 143
Гольдбергер А. 145, 179, 369
Гольштейн Е.Г. 408
Гомори Р. 64
Гор А. 216
Госсен Г. 65, 268, 278, 436
Гранберг А.Г. 359, 407, 436
Гребенников В.Г. 409
Гурвиц Л. 12, 69, 181, 219, 313, 357, 427
Гэлбрейт Дж. 361

Данилин В.И.408, 409
Данилов В.И. 409
Данциг Дж. 10, 33, 34, 70, 173, 322, 436
Дарбин Дж. 70
Дарвин Ч. 396
Дебрс Ж. 203, 428, 436, 454
Джевонс У. 222, 436
Джефриз Я. 402
Джини Ч. 81, 176
Джонсон С. 81, 360
Дмитриев В.К. 405, 436
Домар Е. 14, 203, 223, 274, 335, 362, 382, 383, 437
Дорнбуш Р. 217
Дуглас П. 145, 179, 215, 274, 289, 290, 369, 399, 437

Ельцин Б.Н. 66
Ершов Э.Б. 193, 406
Ефимов А.Н. 193, 406

Жюглар К. 390, 419

Зельтен Р. 437

Илларионов А.Н. 402

Какутани С. 224

Калдор Н. 138, 437
Калецкий М. 214, 437
Кан Р. 208
Канеман Д. 422
Кантор Г. 201
Канторович Л.В. 20, 90, 109,156, 173, 235, 243, 291, 329, 335, 355, 359, 400, 405, 406, 408, 437
Кейнс Дж.М. 15, 80, 106, 142, 143, 147, 180, 208, 343, 380, 432, 438
Кенэ Ф. 404, 438
Китчин Дж. 390, 419
Кларк К. 216, 275, 438
Кларк Дж. 222, 275, 438
Клейн Л. 142, 144, 145, 179, 369, 438, 454
Клейнер Г.Б. 409
Клоцвог Ф.Н. 193, 406
Кобб Ч. 145, 215, 274, 289, 290, 369, 399
Колмогоров А.Н. 46, 132, 438
Кондратьев Н.Д. 149, 390, 399, 405, 419, 439
Конюс А.А. , 439
Корнаи Я. 33, 34, 154, 335, 417, 439
Коссов В.В. 193, 406
Котельников В.А. 133
Коулс А. 399,454
Коуз. Коуэйс, Коаз Р. 51, 156, 235, 366, 439
Кошевой Г.О. 409
Кронекер Л. 165, 258
Кузнец С. 419, 439
Кун Х. 165, 173
Купманс Т. 20, 173, 400, 440
Курно О. 96, 97, 151, 165, 231, 296, 352, 399, 440

Лагранж Ж. 60, 166, 173, 202, 219, 222, 235, 318, 355, 401
Ланге О. 387, 440
Лаплас Э. 112, 224
Ласпейрес Э. 122, 124, 167, 387
Лаффер, Лейфер А. 167, 210
Лезурн Ж. , 440
Лейард Р. 376, 392, 402
Ленин В.И. 392
Леонтьев В.В. 62, 83, 109, 168, 188, 190, 193, 272, 398, 405, 440
Лернер А. 151, 168, 206, 207
Лившиц В.Н. 409
Липтак Т. 33, 34, 154, 335
Лопатников Л.И. 66, 421
Лоренц М. 81, 176
Лукас Р. 303, 441
Лурье А.Л. , 441
Львов Д.С. 363, 441
Льюис В. , 441
Ляпунов А.М. 105, 177
Майминас Е.З. 405
Макаров В.Л. 186, 346, 408, 409, 441
МакФадден Д. , 442

Маленво Э. 12, 442, 453
Манделл Р. 442
Марков А.А. 182, 183, 188, 202, 442
Марковиц Г. 269, 442
Маркс К. 106, 222, 272, 322, 392, 405
Маршалл А. 22, 51, 124, 183, 222, 223, 308, 399, 442
Мау В.А. 402
Менгер К. 222, 443
Мертон Р. , 443
Мид Дж. , 443
Мизес Л. , 443
Миллер М. 269, 443
Милль Дж. 34, 222, 308
Минц Л.Е. 193, 406, 443
Мирлис Дж. 24, 444
Митчел У. 125
Михалевский Б.Н. 407
Мовшович С.М. 408
Модильяни Ф. 142, 356, 444
Модин А.А. 408
Мозес Л. 194, 406
Моисеев Н.Н. 62, 444
Моргенштерн О. 177, 356, 401, 444
Моришима М. 186, 444
Мут Дж. 303
Мхитарян В.С. 281
Мэйо Э. 213
Мюрдаль К. , 444

Нейман, фон Дж. 85, 177, 179, 186, 220, 356, 359, 361, 401, 404, 435, 445
Немировский А.С. 408
Немчинов В.С. 49, 193, 243, 359, 400, 406, 409, 445
Нестеров Ю.Е. 408
Новожилов В.В. 54, 81, 90, 109, 156, 271, 280, 335, 355, 359, 406, 445
Нордхауз У. 302, 392
Норт Д. 125, 446
Нэш Дж. 31, 165, 220, 231, 246, 261, 297, 356, 446
Ньютон И. 231

Овсиенко Ю.В. 407, 409
Оливьер Ж. 210, 353
Окун, Оукэн А. 238
Ослунд А. 402

Пааше Г. 122, 124, 257, 387
Парето В. 43, 138, 154, 199, 222, 226, 231, 245, 246, 249, 259, 261, 296, 308, 356, 397, 401, 404, 417, 429, 430, 432, 446
Петраков Н.Я. 245, 359, 407, 446
Петти В. 399
Пигу А. 51, 262, 314, 315, 446
Пиндайк Р. 96
Пирсон К. 344, 399

Пирсон Э. 344, 399
Пителин А.К. 409, 447
Полтерович В.М. 408, 409, 447
Понтрягин Л.С. 59, 185, 186, 268, 447
Поспелов Г.С.·, 447
Пратт Ш. 254
Пугачев В.Ф. 359, 407, 409

Рамсей Ф. , 447
Рикардо Д. 106, 222, 308
Риман Б. 126
Робинсон Дж. 205, 447
Ростоу У. 419
Руа Б. , 447
Рубинов А.М. 408
Рубинфельд Д. 96

Саати Т. 136
Саймон Г. 302, 303, 316, 448
Самуэльсон, Сэмуэлсон П.15, 142, 316, 347, 448
Сен А. , 448
Скоулс М. , 448
Слуцкий Е.Е. 105, 147, 272, 331, 332, 399, 400, 428, 448
Смит А. 34, 106, 222
Смит В. 422
Смоляк С.А. 409
Солоу Р. 110, 203, 335, 362, 449
Спенс М. , 433, 449
Спирмен Ч. 300, 339
Сталин И.В. 193
Стиглер Дж. 449
Стиглиц Дж. 433, 449
Столерю Л. 128, 449
Столпер В. 347
Стоун Р. 449, 454
Стьюдент (псевдоним У.Госсета) 301
Стэкельберг Г. 97, 151, 352
Сухотин Ю.В. 359
Сэвидж Л. 353

Таккер А. 165, 173
Танзи В. 210, 353
Тверской А. 422
Тейл Г. 400
Тейлор Ф. 213, 214
Тинберген Я. 125, 399, 392, 449
Тобин Дж. 142, 388, 392, 450
Торнквист Л. 212, 364
Тюнен И. 222

Улин Б. , 450
Уоркинг Е. 399
Уотсон Дж. 70

Фаерман Е.Ю. 407, 409
Файоль А. 213
Фалкерсон Д. 377
Федоренко Н.П. 284, 329, 335, 359, 406, 407, 450
Фелпс Е. 110
Фельдман Г.А. 361, 405, 450
Филлипс А. 30, 97, 106, 303, 369, 375
Фишер И. 124, 143, 222, 340, 378, 377, 451
Фишер Р. 89, 399, 451
Фишер С. 74, 128, 217, 353
Фишер У. 12
Фишман Дж. 254
Фогель Р. 451
Форд Л. 377
Форрестер Дж. 327, 451
Фридман А.А. 408, 409
Фридман, Фридмэн М. 106, 205, 340, 343, 375, 376, 451
Фриш Р. 399, 452

Хаавельмо Т. 400, 452
Хайек Ф. , 452
Хансен А. 20
Харрис Л. 340
Харрод Р. 14, 203, 214, 223, 335, 340, 362, 382, 383, 452
Харсаньи Дж. 452
Хекман Дж. 225, 453
Хенкин Г.М. 409
Хикс Дж. 20, 138, 214, 269, 316, 453
Хьютсон А. 89

Чебышев П.Л.105
Чемберлин Э. 205, 453
Ченери Х. 194
Черненко К.У. 408
Чипмэн Дж. 12

Шарп В. 269, 453
Шаталин С.С. 193, 406, 359, 409, 453
Шеннон К. 133
Шмалензи Д. 217
Шульц Т. 391, 453
Шумпетер Й. 124, 396, 453

Эджуорт, Эджеворт Ф. 152, 222, 231, 261, 397
Эйдельман М.Р. 193, 406
Энгель Э. 272, 339, 380, 381, 399, 427, 454
Энгельс Ф. 272, 322
Эрланг А. 427
Эрроу К. 186, 203, 219, 313, 356, 396 , 427, 428, 454
Эшби У. 222

Янч Э. 363
Яременко Ю.В. 454
Ясин Е.Г. 134

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абсолютная пропускная способность системы массового обслуживания 325
"Абсолютная" экономическая эффективность 421
Абсолютная эффективность 417
Абсолютная эффективность фактора производства 431
Абсолютное преимущество 7
Абсолютный прирост 53, 354
Абстрактная модель 7
Абстрактная система 7, 323
Абстрактный автомат 355
Автаркия 7
Автокорреляционная функция 7
Автокорреляция 7
Автомат 7, 355
Автоматизация 8
Автоматизированная информационная система (АИС) 8
Автоматизированная клиринговая плата 8
Автоматизированная система обработки данных (АСОД) 8
Автоматизированная система организационного управления 9, 327
Автоматизированная система плановых расчетов (АСПР) 8
Автоматизированная система управления (АСУ) 9
Автоматизированная система управления технологическими процессами 9
Автоматизированное рабочее место (АРМ) 10
Автоматизированные системы 8
Автоматизированная система обработки информации 8
Автоматические системы 8
Автоматические стабилизаторы 10
Автономная модель 10
Автономность технологических способов 363
Автономные капиталовложения 10
Автономный (неовеществленный) технический прогресс 11
Авторегрессионная модель 11
Авторегрессия 11
Авторегулирование 11, 316
Агент экономический 11
Агломерационный эффект 11
Агрегат 11
Агрегатная модель 12
Агрегатное предложение 12
Агрегатный выпуск 12
Агрегатный принцип построения системы 12
Агрегатный спрос 12, 334
Агрегирование 12
"Агрегирование микротеорий" 178
Агрегированная (агрегатная) модель 178
Агрегированная производственная функция 287
Агрегированное предложение 333
Агрегированный спрос 339
Адаптация 13
Адаптивная стратегия 13
Адаптивное управление 13
Адаптивность плана 13
"Адаптивные ожидания" 238
Адаптирующиеся, адаптивные системы 13
Аддитивность 13
Аддитивные функции полезности 380
Адекватность модели14
Административная отрасль 253
Административное управление 370
Акселератор с запаздыванием 15
Акселератор14
Акселерационистская модель инфляции 15, 131
Аксиомы выявленного предпочтения 15
Аксиомы идентификации 113
Аксиомы Самуэльсона 15
Активизм 15, 142
Активная адаптация 13
Активная стратегия 349

Активное поведение системы 324
Активный платежный баланс 265
Активный (условный) прогноз 282
Активный(условный) статистический прогноз 15
Активы 15
Актуализация данных 16
Актуарные расчеты 16
Акционерное общество 147
Акция 16
Алгебраическое дополнение 16
Алгоритм (алгорифм) 16
Алгоритм управления 17
Алгоритмическая проблема 17, 355
Алгоритмическая сеть 17
Алгоритмический аспект процесса управления 294
Алгоритмический подход 17, 396
Алгоритмо-эвристическая модель 396
Алфавит кода 145
Альтернатива 17
Альтернативная стоимость 18
Альтернативная стоимость владения деньгами 232
Альтернативная стратегия 17
Альтернативные возможности 18
Альтернативные издержки 18
Амортизация 19
Аморфная функция 391
Амплитуда колебаний 390
Амплификация 19
Анализ 19
Анализ данных 20, 183
Анализ деятельности 20
Анализ кривых IS-LM 20
Анализ межотраслевых связей 20
Анализ производственных отраслей 20
Анализ производственных способов 20
Анализ спроса и потребления 20
Анализ спроса и предложения 21
Аналитическая модель 22
Аналитические методы решения моделей 22
Аналитические модели спроса и потребления 22
Аналитические решения 310
Аналитическое описание системы 324
Аналитическое представление модели 403
Аналог 22
Аналогия 22
Аналогия изоморфизма 23
Аналогия отношений 23
Аналогия свойств 23
Аналоговая модель 23
Английская система национального счетоводства SAM 217
Анкетный метод обследования в бюджетной статистике 38
Антагонистические игры 23
Антиградиент 23
Антидемпинговый кодекс 74
Антипараллельное соединение элементов 233
Антиполезность 53
Апостериорные вероятности 47
Аппроксимация 23
Аппроксимация производственно-технологических возможностей 23
Априорная информация 24
Априорные вероятности 47
Арбитражная схема 24
Аргумент функции 24
Архив 24
Асимметричная информация 24
Асимптота 24
Асимптотически устойчивая система 24, 373
"Ассортиментные" задачи 24
Ассортиментный набор 24
Ассортиментный план 25
Ассоциативность множеств 200
Атомистическая экономика 25
Атомистичность рынка 313
Аудит 25
Аукцион 25
Аукцион второй цены 25
Аукционер Вальраса 25

База данных 25
Базис векторного пространства 26
Базисная точка 322
Базисное решение 26
Базисные индексы 122
Базисные показатели изменения темпа роста 354
Базисный период 26
Базисный пункт 26
Базовый год 26
Байеса (Лапласа) критерий 27, 224
Байесовский подход 27
Баланс 27
Балансирующая (или равновесная) система цен 297
Балансовая модель 27
Балансовая прибыль 279

Балансовая стоимость 254
Балансовый метод 28
Балльные оценки 28, 394
Банк данных 28
Банк информационных массивов 346
Банк моделей 346
Банки 28
"Барометры" (экономические) 29
Бартер 29
Бартерная сделка 29
Бартерная экономика 29
Барьерная функция 29
Бегство от денег 129, 330
Безработица 30
Безраздельное предпочтение 395
Безразличие 30
Безрисковая процентная ставка 294
Безрисковые активы 16, 311
Безубыточность производства 30
Безусловная оптимизация 30, 242
Безусловный максимум функции 30
Безусловный минимум функции 30
Безусловный статистический прогноз 260
Безусловный экстремум функции 424
Бейесовский подход 30
Беллмана принцип оптимальности 30
Бернулли теорема 104
Бескоалиционные игры 31
Бесконечное время 383
Бесконечномерное векторное пространство 299
Бесконечномерное пространство 199
Бесконечные игры 31
Бесконечные методы математического программирования 31
Бесконечный граф 67
Бивариантный признак 281
Бизнес-план 31
Биматричная игра 32, 112
Бимодальное распределение 202
Бинарная переменная 32
Бинарное отношение 32
Бихевиористский подход к классификации систем 324
Блага 32
Блага коллективного пльзования 32
Блага личного пользования 32
Блага общественного пользования32
Блага смешанного использования 32
Блок 32
Блок коррекции 33
Блок обслуживания 33
Блок определения целей 371, 387
Блок принятия решений 415
Блок регулирования (или коррекции) 233
Блок регулирования (регулятор) 370, 371
Блок регулирования 33, 233
Блок сравнения 33, 233
Блок управления 33, 371
Блок-схема 33
Блочная матрица 33
Блочно-диагональная матрица 33
Блочное программирование 33
Блочно-треугольная матрица 34
Богатство 34
Большая система 35
Большие циклы 149
Брауэра теорема 35
Брукингская модель 35
Буквы алфавита кода 146
Булев (булевский) признак 281
Булево линейное программирование 35, 88
Булевы величины 35, 69
Бум 35
Буферный запас 35
Бюджет 35
Бюджет достатка 152
Бюджетная линия 36
Бюджетная норма дисконта 228
Бюджетная политика 37
Бюджетная статистика 37, 283
Бюджетное ограничение 37, 38
Бюджетный профицит 315

Валидация модели 38
Валовая добавленная стоимость 93
Валовая продукция 38
Валовое накопление 38, 210
Валовой внутренний продукт, ВВП 38
Валовой выпуск 39
Валовой национальный продукт, ВНП 39
Валовой общественный продукт 40
Валовые капиталовложения 40
Вальда критерий 40, 181
Вальраса система уравнений 40
Валютный демпинг 73
Валютный курс 41
Валютный рынок 313
Вариантные матрицы 189
Вариантные прогнозы 41
Вариационные задачи 41
Ввод системы в действие 329.
ВВП в рыночных ценах 39
Веблена парадокс 41
Ведущая строка 42

Ведущий столбец 42
Вейерштрасса теорема 42
Вектор(ы) 42, 252
"Вектор благ" 24
Вектор валовых выпусков 416
Вектор "затрат-выпуска" 42
"Вектор помех" 52
Вектор чистых выпусков 416
Векторная оптимизация 43
Векторное (линейное) пространство 43
Вектор-столбец 44
Вектор-строка 44
Вектор-функция (векторная функция) 44
Венгерский метод 101, 367
Венгерский способ 44
Венна диаграммы 44
Верификация модели 44
Вероятностная модель 45, 348
Вероятностная система 45
Вероятностное подобие 204, 266
Вероятностные задачи 46
Вероятность 46
Вероятность перехода 183
Вертикальная кривая Филлипса 376
Вертикальное агрегирование в МОБ 12
Вертикальное разделение труда 249
Верхняя треугольная матрица 368
Вершина графа 47
Вершина допустимого многогранника 47
Вершины многогранника 198
Вес 47
Весовая функция 47
Ветвей и границ методы 47
Ветви дерева 77
Вещественное богатство 48
Вещественные процессы 294
Взаимно независимые события 46
Взаимно однозначное отображение 252
Взаимные задачи оптимизации 48
Взаимодействие системы и среды 341
Взаимодополняемость ресурсов 48
Взаимодополняемые (взаимодополняющие) товары 48
Взаимозаменяемость ресурсов 48
Взаимозаменяемые технологические способы 363
Взаимозаменяемые товары 49
Взвешивание критериев 49
Взвешивающая (весовая) функция 47, 49
Видимое потребление 49
"Видимый экспорт" 423
Виды управления экономической системой 370
Вмененные издержки 49, 115
Вмененный доход 49
Внешнее возмущение 52
Внешнее дополнение 49
Внешнеэкономические связи экономической системы 50
Внешние издержки 50
Внешние ресурсы 309
Внешние эффекты 50
Внешний прогноз 51
Внешний риск 31
Внешняя оценка функционирования системы 307
Внешняя экономия 50
Внеэкономические факторы оптимальной задачи 51
Внутреннее возмущение 52
Внутренние расчетные цены 387
Внутренний оптимум 249
Внутренний прогноз 51
Внутренний риск 31
Внутренняя норма возврата инвестиций 51
Внутренняя норма доходности 51
Внутренняя норма прибыли 51
Внутренняя норма рентабельности 51
Внутренняя оценка функционирования системы 307
Внутризаводские задачи оптимального планирования 51
Вогнутое программирование 52
Вогнутость 57
Возвратная выборка 55
Воздействие 52
Возмущение (возмущающее воздействие) 52, 55
Вознаграждение за риск 53, 311
Возобновимые ресурсы 361
Возрастающая монотонная функция 207
Воспроизводимые ресурсы 137, 309
Воспроизводственная структура 53
Вред 53
Временна́я матрица 188
Временна́я оценка 295
Временно́е предпочтение 53
Временной лаг 166
Временной ряд 53
Временны́е оценки в СПУ 320
Время в экономической системе 54
Время обслуживания 54, 196
Время ожидания обслуживания 54, 256
Время "отключения" системы 197
Время производства 54

Встроенные стабилизаторы 10, 54, 342
Вторичный профицит бюджета 294
Входные величины 54
Входы и выходы системы (элемента системы, блока, модели) 54
Входящий поток 55, 270
Выбор 55
Выборка 55
Выборочная информация 55, 134
Выборочная совокупность 55, 334
Выборочная точка 46, 332
Выборочное среднее значение 344
Выборочные методы 55
Выборочные статистики 344
Выделение системы 56, 328
"Выживание" системы 56
Выигрыш 56
Выигрыш на шаге управления 57
Вынужденные сбережения 316
Выпуклая линейная комбинация векторов 169
Выпуклая область 57
Выпуклая оболочка 57
Выпуклая целевая функция 385
Выпуклое программирование 57
Выпуклость 57
Выпуклость функции 57
Выпуклые множества 57
Выпуклые функции 57
Выпуклый многогранник 198
Выпуск (годовое производство) товаров и услуг 58
Выпуск 58
Выравнивание временных рядов 58
Вырожденная задача 59
Вырожденная матрица 59
Высказывание 175
Выходная информация 134
Выходные величины 59
Выходные данные 232
Вычислимая алгоритмическая проблема 355
Вычислительная математика 59
Вычитание стоимости 93
Вэйст-индекс 59

"Галопирующая" инфляция 129
Гамильтониан 60
Гарантированный темп роста конечного продукта 383
Гаусса распределение 60
Генеральная совокупность 60, 334
Генеральная цель программы 78
Генератор случайных чисел 70, 196
Генетический анализ 60
Генетический аспект системного исследования 328
Генетический подход 60
Генетический прогноз 60, 282
Геометрический подход к теории графов 67
Геометрическое подобие 204
Геометрическое программирование 60
Гершенкрона эффект 60
Гессе матрица 60
Гессиан 60
Гетероскедастичность 60
Гибкие связи в системе 317
Гибкий акселератор 15
Гиперинфляция 61
Гиперплоскость 61
Гиперповерхность 61
Гиперсфера 61
Гипотеза 61
Гиффина товары 62
Главная диагональ матрицы 62
Главная диагональ таблицы межотраслевого баланса 62
Главный игрок 112
Гладкая функция 62
Глобализация экономики 128
Глобальная устойчивость системы 373
"Глобальные" и "локальные" ресурсы 62
Глобально устойчивое равновесие 296
Глобальное моделирование 62
Глобальные модели 62
Глобальный (абсолютный) максимум 63, 248, 424
Глобальный (абсолютный) минимум 248, 424
Глобальный критерий 63
Глобальный оптимум 63, 248
Глубина прогнозирования 65
Годовой показатель экономического эффекта 421
Голландская болезнь экономики 63
Гомеостаз, гомеостазис 63
Гомоморфизм 64
Гомори способ 64
Горизонт планирования 64
Горизонт прогнозирования 65
Горизонтальное агрегирование в МОБ 12
Горизонтальное разделение труда 249
Госсена законы 65
Государственные расходы 273
Государственный бюджет 27
Государственный дирижизм 421

Гравитационная модель 65
Градиент 66
Градиентные методы 66
Градуализм 66
Граница 67, 293
Граничная точка 67, 292
Граничный оптимум 249
Граф 67
График безубыточности производства 67
График рассеивания 68
График функции 68
Графические модели 204
Графическое описание систем 324
"Графическое представление сети" 321
Групповой выбор, групповые решения 69
Групповые индексы 122
"Групповое" ЛПР 174
Группообразующие признаки 351
"Гудвилл" 69
Гурвица критерий 69, 181

Дальнесрочные прогнозы 282
Данные 69
Данцига - Вульфа метод декомпозиции 70
Дарбина - Уотсона критерий 70
Датчик случайных величин (чисел) 70, 265
Двоичный параметр 258
Двойственная задача 70
Двойственность в линейном программировании 71
Двойственные оценки 71
Двойственные цены 71
Двойственный конус 153
Двуместное отношение 32
Двустороннее ограничение 237
Двусторонний взаимозачет 145
Двусторонний опцион 249
Двухиндексные задачи 123
Двухмерное упорядочение массива данных 183
Двухэтапная стохастическая задача управления 348
Девальвация валюты 41, 71
Дегрессивные издержки 115
Дедуктивный способ формулирования модели 403
Дезагрегирование 12, 71
Действительная матрица 187
Действительное экспериментирование 421
Действительные издержки 90
"Делёж" 72
Демометрические функции 73
"Денежные остатки" 339
"Денежный сектор" экономики 204
Декартово произведение множеств 71
Декодирование 71
Декомпозиционное планирование 71
Декомпозиционные методы решения оптимальных задач 72
Декомпозиционный подход к построению системы моделей 72
Декомпозиционный подход к согласованию плановых решений 334
Деловой цикл 390
Деловые игры 72
Дельфийский метод 72
Демографические модели 73
Демографические таблицы 73
Демографический прогноз 73
Демографический цикл 73
Демпинг 73
Денежная база 74, 75
Денежная масса 74
Денежная политика 75, 342
Денежная экспансия 75
Денежная эмиссия 75
Денежное равновесие 75
Денежные остатки 75
Денежный агрегат M0 74
Денежный агрегат M1 74
Денежный агрегат M2 74
Денежный агрегат M3 74
Денежный мультипликатор 75
Денежный поток 75
Денежный рынок 76
Деноминация 81, 131
Деньги 76
Деньги повышенной эффективности 74, 76
Депрессия 76
Дерево 76
Дерево игры 77
Дерево ресурсов 284
Дерево решений 77
Дерево целей 77, 284
Дерегулирование экономики 180
Дескриптивная модель 78, 403
Дескриптивный подход 79
Дескриптор 79
Детерминант матрицы 79, 242
Детерминированная альтернатива 18
Детерминированная имитация 79
Детерминированная модель 79
Детерминированная система 79
Детерминированные задачи 79
Детерминированные ограничения 237
Детерминированные процессы 294

Детерминированный подход 79
Дефицит 314
Дефицит бюджета 80
Дефицитность ресурсов 80
Дефицитный ресурс 81
Дефицитный рынок 313
Дефлятор валового национального продукта (ВНП) 81
Дефляционный шок 395
Дефляция 81
Джини коэффициент 81, 176
Джонсона модель 81
Диагностический анализ 81
Диагональная матрица 82
Диаграмма рассеяния 82
Диапазон осуществимости прогноза 82
Диверсификация 82
Диверсификация цен 388
Дивиденд 82
"Диктатор" 428
Дилемма заключенного 82
Динамическая (переменная) информация 134
Динамическая имитация 83, 190
Динамическая постановка распределительной задачи 302
Динамическая система 83
Динамическая целевая функция потребления 386
Динамическая целостность системы 386
Динамические задачи управления запасами 369
Динамические модели 403
Динамические модели межотраслевого баланса 83
Динамические модели экономики 84
Динамические нормативы 85
Динамический вариант производственной функции 287
Динамический подход 85
Динамический ряд 53, 85
Динамическое подобие 204
Динамическое программирование 85
Динамическое равновесие 86, 296
"Директивно-адресные показатели" 413
Дисконтирование 87
Дискретизация непрерывных переменных 226
Дискретная модель 87
Дискретная переменная 262
Дискретная система 88
Дискретное время 88
Дискретное программирование 88
Дискретность 88
Дискретные процессы 294
Дискретные решения 311
Дискретные случайные величины 332
Дискретный 88
Дискретный входящий поток 271
Дискретный признак 280
Дискретный случайный процесс 332
Дискреционное управление 89
Дискреционные расходы 89
Дискриминант квадратичной функции 141
Дискриминантный анализ 89, 199
Дискриминированный игрок 112
Дисперсионный анализ 89
Дисперсия 89
Дисперсия теоретического распределения 89
Дисперсия эмпирического распределения 89
Дисциплина обслуживания 89
Дифференциальная рента 414
Дифференциальные затраты народного хозяйства по данному продукту 90
Дифференциальные игры 90
Дифференциальные показатели 91
Дифференциальные ренты 91
Дифференциальные уравнения 91
Дифференциальные экологические затраты 91
Дифференцирование функции 92, 286
Дифференцированный баланс доходов и потребления 92
Дифференцируемая вектор-функция 44
Дифференцируемая функция 92, 286
"Дифференцирующее звено" 14
Диффузная система 92, 331
Дихотомический поиск 92
Дихотомический признак 281
Длина очереди 256
Длина цепи 390
Длинные волны 149
Добавленная стоимость 93
Договорная кривая 93, 152, 397
Документ 93
Долгосрочная кривая предложения 161
Долгосрочное прогнозирование 94
Долгосрочное прогнозирование спроса 283
Долгосрочные (стратегические) цели 386
Долгосрочный горизонт планирования 65
Долгосрочный горизонт прогнозирования 65
Долгосрочный период 93

Доминирование альтернатив 94
Доминирование фирмы 239
Домохозяйство, домашнее хозяйство 94
Дополняющая нежесткость 94
Допустимая альтернатива 18
Допустимая траектория 94
Допустимое множество 94, 95
Допустимое преобразование 279
Допустимое решение 95
Допустимое состояние системы 95
Допустимость, допустимый 95
Допустимые типы предприятий 364
Допустимые управления 371
Допустимый вектор "затрат-выпуска" 43
Допустимый вектор 95
Допустимый многогранник 95
Допустимый план 95
Достоверность информации 95
Доступность системы массового обслуживания 95, 197
Доу Джонса индекс 95
Доходность 95
Доходы 95
Дробное программирование 96
Дробно-линейное программирование 96
Дуга графа 97
Дуговая эластичность 426
Думми 97
Дуополия 97
Духовные блага 32

Евклидово n-мерное пространство 199
Евклидово пространство 97, 292
"Европейская система интегрированных экономических счетов" 217
Единичная матрица 97
Единичная эластичность спроса 97
Единичные издержки 115
Единичные постоянные издержки 115
Емкость запоминающих устройств 133
Естественная монополия 97
Естественная норма безработицы 97
Естественный темп роста конечного продукта 383
Естественный уровень реального ВНП 98
ε-окрестность 67

Жесткая постановка задачи стохастического программирования 348
Жесткие связи в системе 317
Жесткое (программное) управление экономической системой 370
Жесткое ограничение 98
Жесткость и нежесткость ограничений ЛП 98
Жизненный цикл 356
Жизненный цикл в потреблении 99
Жизненный цикл изделия 98
Жюглара циклы 390

Завершающее (конечное) событие 333
Зависимая переменная 99, 400
Зависимость от прошлого 99
Зависимые события 46
Зависимый спрос 99
Задача 99
Задача диеты 99
Задача замены 100
Задача максимизации 100
Задача минимизации 100
Задача о коммивояжере, о бродячем торговце 100
Задача о минимальном времени перехода 100
Задача о назначениях 101
Задача о размещении складов 101
Задача о ранце (или "о рюкзаке") 101
Задача о раскрое 102
Задача об оптимальном быстродействии 100
Задача об оптимальном составе смеси 99
Задача планирования (в экономике) 102
Задача управления (в экономике) 102
Задачи бесконечномерного нелинейного программирования 221
Задачи в условиях неопределенности 223
Задачи в условиях риска 360
Задачи массового обслуживания 102
Задачи о комплексном использовании сырья 102
Задачи оптимизации структуры производства 253
Задачи оценки 103
Задачи поиска 103
Задачи прямого счета 264
Задачи размещения 103
Задачи разработки 103
Задачи согласования 103
Задачи стохастического нелинейного программирования 221
Задачи упорядочения 103, 329
Задачи, решаемые по экономико-математическим моделям 264
"Задельная" мощность 104

"Зарождение" экономических объектов 396
"Затраты-выгоды" 109
"Затраты-выпуск" 109
"Затраты-эффективность" 109
"Зацикливание" 322
Закон необходимого разнообразия 222
Закон преобразования 252
Закон убывающей отдачи 104
Закон убывающей предельной полезности 104
Закон функционирования 104, 378
Законы больших чисел 104
Закрытая (сбалансированная) транспортная задача 366
Закрытая модель 105
Замещение 105
Замкнутая (или закрытая) система 105
Замкнутая очередь 255
Замкнутое множество 202
Замыкающие затраты 105
Замыкающие издержки 275
Занятость 105
Запаздывание 106, 166
Запас 106
Запасы 106, 236
Запись 106
Заработная плата 106
Заранее определенные переменные 107, 278
Затратный принцип ценообразования 107, 245
Затраты 108
Затраты замещения 109
Затраты обратной связи 109, 236
Заявка 110
Земля 110
Знаковая модель 110, 204
Значащий элемент матрицы МОБ 110
Золотое правило накопления 110
Зона неопределенности 110

Игра 111
Игра n-лиц 356
Игра в развернутой (экстенсивной) форме 77, 267
Игра с "природой" 112
Игрок 112, 241
Игры двух лиц 259
Игры с ненулевой суммой 112
Игры с непротивоположными интересами 112
Игры с нулевой суммой 112
Идеальная диверсификация цен 488
Идеальные данные 373
Идемпотентная матрица 113
Идентификатор (признаная часть) показателя 267
Идентификатор 113
Идентификация объекта 113
Иерархическая структура 113
Иерархически направленный перебор 396
Иерархический принцип 114
Иерархия потребностей 114
Избыточная информация 114, 134
Избыточная экономическая информация 413
Избыточное предложение 115
Избыточный спрос 115
Изготовление оборудования системы и программ математического обеспечения 329
Издержки 115
Издержки обращения 115
Издержки производства 115
Издержки упущенных возможностей 116
Излишек потребителя 117
Излишек производителя 117
Изменение покупательной способности труда 130
Измерение экономических величин 117
Износ 118
Изокванта 118
Изокванта единичного выпуска 118
Изоклиналь 118
Изокоста 119
Изолированная вершина 47
Изолированный игрок 112
Изоморфизм 119
Изыскательский прогноз 119
Иконическая модель 119, 269
Имитационная модель 119
Имитационная система 120
Имитационное моделирование 120, 190
Имитационное экспериментирование 422
Имитационные (численные) методы решения моделей 120
Императивный план 263
Импорт 120
Импортные квоты 142
Имя 120
Инвариантность 120
Инвестиции 120
Инвестиционная стоимость 254
Инвестиционная функция 121, 288
Инвестиционный лаг 166
Инвестиционный проект 121, 286

Инвестиционный спрос 121
"Ингредиенты модели" 121
Ингредиенты производственного (технологического) способа 121
Индекс 121
Индекс Джини 81
Индекс концентрации доходов 81
Индекс корреляции 155
Индекс потребительских цен (ИПЦ) 123
Индекс реального обменного курса 123
Индекс розничных цен 257
Индекс стоимости жизни 123
Индекс физического объема национального дохода 218
Индекс хозяйственного развития территории 123
Индекс цен 123
Индекс экономического развития страны 122
Индекс экономической свободы 122
Индексация 124
Индексные показатели 267
Индексный метод 122
Индексы оптовых цен производителей 124
Индивидуальные (частные) индексы 122
"Индивидуальное" ЛПР 174
Информационная неопределенность 223
"Искусственный эксперимент" 411
"Источник" 321
Индикативное планирование (программирование) экономики 263
Индикативное планирование 124
Индуктивный способ формулирования модели 403
Индустриальная динамика 124
Индустриальная организация 124
Индуцированные капиталовложения 14, 124
Инерционные показатели 124
Институты (социальные, экономические, политические) 125
Институциональные зависимости 125
Институциональные ловушки 408
Институциональный инвестор 124
Институциональный подход к экономике 125
Институционные секторы 384
Институционные хозяйственные единицы 217
Институционные хозяйственные единицы 383
Инструментальная переменная 249
Инструментальные величины 125
Инструментальные параметры 125
Инструментальные переменные 125
Инструменты 125
Интеграл 125
Интегральный критерий 126
Интегральный показатель экономического эффекта 421
Интегрирование 126
Интегрирование дифференциальных уравнений 91
Интегрированная система национальных счетов 217
Интегрированная система обработки данных (ИСОД) 8, 126
Интегрированная система управления 127
Интегрированные ЭСОД 426
Интегрированная автоматизированная система обработки данных 8
Интенсивность 127, 363
Интенсивность процесса 233
Интенсивность технологического способа 363
Интенсивные капиталовложения 121
Интенсивный рост 419
Интенсивный тип экономического роста 127
Интенсивный фактор роста национального дохода 218
Интервал скольжения 330
Интервальная оценка 253
Интервальная шкала 394
Интервальные прогнозы 282
Интервальные ряды 53
Интервальный прогноз 127
Интервальный ряд 127
Интернационализация экономики 128
Интерполирование 127
Интерпретатор 273
Интерпретация 128, 377
Инфляционно-нейтральный уровень безработицы (НУИУБ) 30
Инфляционные ожидания 129, 205
Инфляционный налог 128
Инфляция 129
Инфляция двузначных процентов 129
Инфляция издержек 129
Инфляция спроса 129
Информатика 131
Информационная модель 131
Информационная система (в АСУ) 131
Информационная система 131
Информационная функция цены 387
Информационная часть словаря 354

Информационно-вычислительная сеть статистики (ИВСС) 132
Информационно-поисковая система (ИПС) 132
Информационно-поисковый язык (ИПЯ) 132
Информационно-развивающаяся система 132
Информационно-справочная система 132
Информационные процессы (в экономике) 132, 294
Информационные ресурсы 309
Информационные языки 133
Информационный аспект процесса управления 294
Информационный массив 183
Информация 133
Информация осведомляющая 134
Информация управляющая 134
Инфрамаржинальная рента 414
Инфраструктура 373
Инфраструктура экономики 134
Инцидентные ребра 47
Ипотека 135
Иррелевантная информация 135, 308
Искусственный интеллект 135
Исполнительная система 135
Использованный национальный доход 218
Используемые природные богатства 215
Исследование операций 135
Исследователь 137, 209
Истинная неопределенность 223
Источник 137, 347
Источник информации 133
Истощимые ресурсы 137
Исход 46, 137, 332
Исходная информация 17, 72
Исходное (начальное) событие 333
Исходные уравнения 137
Исчерпывающиеся ресурсы 361
Итеративное агрегирование 137
Итеративные алгоритмы методов последовательного улучшения плана 137
Итеративные методы решения оптимизационных задач 137
Итеративный алгоритм 17
Итерация 137
IS-LM анализ 135

Кадастровая оценка земли 255
Калдора-Хикса критерий 138
Календарное планирование 52
Калецкого классификация НТП 214
Калькуляция 318
Канал 138, 270, 325
Канал обслуживания 138, 357
Каноническая форма представления производственной функции 288
Капитал 138
Капитализация 138
Капитализация дохода 138
Капитализированная рента 138
Капитализм корпораций (течение тории фирмы) 361
Капитализм управляющих (течение теории фирмы) 361
Капиталовложения 139
Капиталовооруженность по золотому правилу 110
Капиталоемкий и капиталосберегающий технический прогресс 214
Капиталоемкость 139
Капитальные блага 139
Капитальные вложения 236
Капитальный цикл 139
Карта безразличия 139, 162
Картель 139
Картельный сговор 389
Каузальный подход 139
Качественный признак 280
Качество 139
Качество экономического роста 419
Квадрант межотраслевого баланса 140
Квадратическая погрешность (разброс) 344
Квадратичная форма 140
Квадратичная функция 141
Квадратичная целевая функция 385
Квадратичное программирование 141
Квадратная матрица 141
"Квазиденьги" 74
Квазидинамическая зависимость 141
Квазиоптимальное множество 141
Квазиоптимизация 141
Квазистационарный экономический процесс 141
Квалиметрия 141
Квантификация 142
Квантор общности 142
Квантор существования 142
Кванторы 142
Квота 142, 226
Кейнса мультипликатор 208
Кейнсианская модель спроса на деньги 339
Кейнсианская теория экономики 142

Кейнсианское (неокейнсианское) направление теории роста 361
Кейнсианство 143
Кембриджское уравнение 143
Кибернетика 143
Кибернетическая система 143
Класс (образ) 300
Классификатор 144
Классификации систем 324
Классификационные системы кодирования 146
Классификация 144
"Классическая задача" математического программирования 187
"Кронекера дельта" 258
Классификация критериев оптимальности по временному аспекту 164
Классификация критериев оптимальности по математической формализации 164
Классификация критериев оптимальности по способам использования критериев 164
Классификация критериев оптимальности по способам формирования критериев 164
Классификация критериев оптимальности по типу применяемых измерителей 164
Классификация критериев оптимальности по уровню общности 164
Классификация типов экономико-математических моделей 404
Классификация экономико-математических методов 411
Классификация экономических операций в СНС 217
Классическая дихотомия 28, 144
Кластер-анализ 144, 199
Кластерная выборка 55
Клейна модели 144
Клиринг 145
Ключевые стратегические параметры, 371
Ключи сортировки 336
Коалиционная игра 356
Коалиция 145
Кобба - Дугласа функция 145
Ковариация 145
Ковариация 155
Код 145
Кодирование 146
Кодирование в информатике 146
Колебания 146
Количественная полезность 268
Количественная теория денег 146
Количественная шкала 394
Количественные функции полезности 380
Количественный признак 280
Количество информации 134, 257
Коллективные блага 32, 147
Коллинеарность 207
Комбинаторные методы решения экономических задач 147
Коммерческая норма дисконта 227
Коммерческая эффективность проектов 87
Коммуникация 147
Коммутативность множеств 201
Компактное множество 202
Компания 147
Компенсационное регулирование 307
Компенсированное изменение цены 147, 332
Комплекс 147
Комплекс моделей 147
Комплекс моделей АСУ 148
Комплексная народнохозяйственная программа 148
Комплексное прогнозирование 148
Комплект 148
Комплементарные товары 48, 148
Композиционное планирование 148
Композиционный подход 148
Композиционный подход к согласованию плановых решений 334
Композиция автоматов 355
Компонента исходного графа 67
Компонентное равенство векторов 42
Компоненты вектора 365
Компромиссное решение 357
Компьютерное экспериментирование 422
Конверсия рыночных цен 418
Конвертируемость валюты 41
Конгломераты 82, 148
Кондратьева циклы 149, 390
Конечная разность 299
Конечное потребление 149
Конечное состояние системы 336, 387
Конечномерное векторное пространство 298
Конечно-разностные уравнения 149
Конечные игры 149
Конечные кредиторы 28
Конечные методы математического программирования 149
Конечные товары и услуги 149
Конечные условия 149
Конечный выпуск 149
Конечный граф 67

Конечный продукт народного хозяйства 150
Конечный продукт отрасли 150
Конечный спрос 150
Конкомитантные факторы 150
Конкурентная прибыль 228
Конкурентное равновесие 150, 401
Конкурентность благ 151
Конкурентные блага 32, 151
Конкурентный рынок 151
Конкуренция 151
Конкуренция качества 151
Консолидированный бюджет 36
Константы ограничений 151, 172
Конструктивные модели спроса и потребления 151
Конструктивный подход 79
Контрактная кривая 152
Контролируемые переменные 340
Контролирующие операторы 371
Контроллинг 152
Контроль над ценами 152
Контрольные группы объектов эксперимента 420
Контур 152, 390
Конус (выпуклый) 153
Конфликт 153
Конфликтная кривая 397
Конфликтные ситуации 356
Концентрация производства 153
Концентрация рынка 153
Концептуальная модель 153
Концепция ограниченной или вынужденной рациональности 303
Концепция цен плановой сбалансированности 245
Кооперативные игры 153
Кооперативные игры без побочных платежей 154
Кооперативные игры с побочными платежами 154
Координаты системы 154
Корень дерева 76
Корнаи—Липтака метод декомпозиции 154
Корректировка планов 154
Корректировка решения 310
Корреляционная связь 154
Корреляционная функция 155
Корреляционное уравнение154
Корреляционный анализ 154
Корреляция 154
Кортеж 156
Косвенные затраты первого, второго, третьего и т.д. порядка (цикла, концентра) 156
Косвенные налоги 210
Коуза теорема 156
Коэффициент вариации случайной величины 89, 157
Коэффициент взаимной поддержки целей 78
Коэффициент временного предпочтения 53
Коэффициент дисконтирования 87, 157, 228
Коэффициент заменяемости 49
Коэффициент капиталоемкости 158
Коэффициент корреляции 154, 155
Коэффициент монетизации экономики 157
Коэффициент окупаемости капитальных вложений 157
Коэффициент отдаленности 157
Коэффициент подобия 266
Коэффициент приростной фондоемкости 158
Коэффициент состязательности программ 336
Коэффициент состязательности целей 78
Коэффициент удельных капитальных вложений 158
Коэффициент эквивалентной замены 274
Коэффициенты значимости целей 78
Коэффициенты изменения параметров 258
Коэффициенты комплексных затрат 158
Коэффициенты кратности 26
Коэффициенты полных затрат 158
Коэффициенты прямых затрат (материальных) 158
Коэффициенты распределения 159, 401
Коэффициенты регрессии 305
Коэффициенты эластичности производства 159, 289
Крайние точки многогранника 198
Краткосрочная кривая Филлипса 376
Краткосрочное (конъюнктурное) прогнозирование спроса 283
Краткосрочные (тактические) цели 386
Краткосрочные предельные издержки 116
Краткосрочные прогнозы 282
Краткосрочный горизонт планирования 65
Краткосрочный горизонт прогнозирования 65
Краткосрочный период 159
Кредит 160

Кривая "доход - потребление" 160
Кривая "постоянной вибрации" 260
Кривая безразличия производства 118
Кривая договорных сделок 93
Кривая замещения 118, 160
Кривая отклика 161
Кривая предложения 160, 395
Кривая предложения отрасли 161
Кривая производственных возможностей 287
Кривая равного продукта 118
Кривая реакции 161
Кривая рыночного предложения 161
Кривая рыночного спроса 161
Кривая сделок 152
Кривая спроса 161
Кривые IS и LM 162
Кривые безразличия 162
Кривые Энгеля 381
Критериальный аспект процесса управления 294
Критерии подцелей 387
Критерий 163
Критерий быстродействия 211
Критерий качества решения 310
Критерий качества системы 163
Критерий классификации 144
Критерий максимаксного сожаления 112
Критерий минимаксных потерь 198
Критерий оптимальности "в пространственном аспекте" 126
Критерий оптимальности "во временном аспекте" 126
Критерий оптимальности 163
Критерий согласия 344
Критическая зона комплекса 165
Критическая работа 296
Критическая статистика 344
Критические параметры 164, 305
Критические работы 164
Критические ресурсы 164
Критические события 164
Критический путь 164
Кронекера дельта 165
Кругооборот потоков товаров и услуг 415
Куна - Таккера условия 165
Курно модель дуополии 165
Курно равновесие 165
Кусочно-линейная аппроксимация 23
Кусочно-линейная функция 165
Кусочно-линейные приближения 165
Кусочно-непрерывная вектор-функция 44
Кусочно-непрерывная функция 165
Кусочно-полиномиальная функция 339

Лабильность системы 140
Лабораторное экспериментирование 422
Лаг 166
Лагранжа метод 166, 167, 202
Лагранжа функция 202
Лагранжиан (функция Лагранжа) 166
Лапласа критерий 112
Лапласа критерий 27
Лас Вегаса метод 137
Ласпейреса индекс 167
Латентные природные богатства 215
Латентные факторы 374
Лаффера кривая 167
Легальный рынок 313
Лексикографическое упорядочение 167
Леонтьева матрица 188
Леонтьева парадокс 168
Леонтьева уравнения 168, 193
Лернера коэффициент 168
Либерализация цен 389, 489
Лидерство в ценообразовании 168
Ликвидационная стоимость 254
Ликвидная ловушка 168
Ликвидность активов 168
Лимитированные ресурсы 168
Лингвистическое обеспечение АСУ 168
Линеаризация 168
Линейная алгебра 168
Линейная зависимость векторов 169
Линейная зависимость 169
Линейная комбинация векторов 169
Линейная модель 169
Линейная оболочка векторов 169
Линейная производственная функция 289
Линейная форма 170
Линейная функция 170
Линейная целевая функция 385
Линейная экстраполяция 424
Линейно зависимые векторы 169
Линейно независимые векторы 169
Линейное неравенство 226
Линейное ограничение 170
Линейное программирование 170
Линейность в экономике 173
Линейные операторы 174, 252
Линейные организационные структуры управления 249
Линейные отображения 252
Линейные уравнения 174
Линейные функции полезности 380

Линейный тренд 368
Линия безразличия 174
Линия производственных возможностей 174
Линия равного уровня 174
Линия регрессии 305
Линия уровня 174
Линия цен 174
Лицо, принимающее решение, ЛПР 174
Личное потребление 272
Личные блага 32
Личные потребности 272
Личные сбережения 316
Личные ходы 383
Логистическая функция 174
Логит-модель 175
Логические операции 175
Логические переменные 176
Логнормальное, логарифмически-нормальное распределение 176
Ложная информация 134
Ложная корреляция 155, 176
Ложная экономическая информация 413
Локализация системы 56, 176, 248
Локальная база данных 25
Локальная монополия 206
Локальная устойчивость 373
Локально устойчивое равновесие 296
Локально-глобальная теорема 176
Локальные классификаторы 144
Локальные критерии 176
Локальные ограничения модели 238
Локальный максимум 176, 424
Локальный минимум 176, 424
Локальный оптимум 176, 249
"Локальные" ресурсы 176
Локационный анализ 176, 292
Лоренца кривая 176
Лотерея 177
ЛПР , нерасположенные к риску 311
ЛПР, безразличные к риску 311
ЛПР, расположенные к риску 311
Луч 177
Ляпунова методы 177
Ляпунова функции 177

Магистраль 177
Магистральные теоремы 178
Макромодель 179
Макроописание ситуации 329
Макроподход и микроподход к изучению экономики 178
Макроэкономика 178
Макроэкономическая модель 179
Макроэкономическая прибыль 279
Макроэкономическая производственная функция 179
Макроэкономическая стабилизация 343
Макроэкономическая функция совокупного спроса 382
Макроэкономические инструменты 179
Макроэкономический анализ 180
Макроэкономический спрос 334
Макроэкономический уровень 180
Макроэкономическое регулирование 180
Максимакс 181
Максимально допустимый рост чистых внутренних активов 392
Максимальное правдоподобие 181
Максимальный народнохозяйственный эффект 181
Максимизация 181
Максимин 181
Максиминная стратегия 181
Максиминный выигрыш 111
Максимум 182
Максимум выпуска продукции в заданном ассортименте 182
Максимум прибыли 181
Максимум удовлетворения потребителя 182
Малоценный товар 229
Маневренность плана (гибкость плана) 182
Маркетинг 182
Маркетинговая конкуренция 151
Маркетинговый комплекс 182
Маркова матрица 188
Маркова цепи 183
Марковский план 182
Марковский процесс182
Маршаллианский крест 22, 183
Маршрут обработки 183
Масса денег в узком смысле 74
Массив данных 183
Математическая статистика 183
Математическая теория оптимальных процессов 185
Математическая теория связи 357
Математическая экономика 186
Математическая экономия 185
Математические модели 204
Математическое обеспечение АСУ 186
Математическое ожидание 186
Математическое программирование 186

Материализованный (овеществленный) технический прогресс 187, 214
Материально-идеальные модели 204
Материальные балансы 27
Материальные блага 32
Материальные или вещественные модели 204
Материальные системы 323
Материальные услуги 373
Матрица 187
Матрица выигрышей 188
Матрица игры 188
Матрица квадратичной формы 140
Матрица МОБ 189
Матрица назначений 101
Матрица оценок 101
Матрица переходных вероятностей 189
Матрица потерь 189, 198
Матрица системы линейных уравнений 174
Матрица смежности 67, 189
Матричная алгебра 189
Матричная постановка производственно-транспортной задачи 290
Матричное представление графа 67
Матричное представление модели 404
Матричное представление сети 321
Матричные игры 189
Матричные модели 189
Матричный анализ 189
Матричный мультипликатор 189
Машинная имитация 190
Машинная программа 284
Мгновенная превращаемость фондов 191
Медиана 191
Межотраслевая межрайонная модель развития народного хозяйства 191
Межотраслевой баланс (МОБ) 191
Межотраслевой комплекс 194
Межотраслевые модели народнохозяйственного планирования 404
Межотраслевые потоки 194
Межрегиональный межотраслевой баланс 194
Мезоэкономика 194
Менеджеристские теории фирмы 361
Менеджмент 195
Мера интенсификации 127
Мера эффективности 46
Местные коды 146
Местный рынок 313
Метаинформация 195
Метапланирование 195
Метауправление 195
Метод "Дельфи" 72
Метод (алгоритм) дифференциальных рент 91
Метод аналитического выравнивания 59
Метод выборочного наблюдения 55
Метод дифференциальных рент 367
Метод использования (расчет ВВП по расходам) 38
"Метод критического пути" 320
Метод максимального правдоподобия 195
Метод наибольшего правдоподобия 195
Метод наименьших квадратов 196
Метод наискорейшего роста (подъема) 66
Метод наискорейшего спуска 66
Метод покоординатного спуска 66
Метод потенциалов 26, 270, 367
Метод простых средних 319
Метод разрешающих множителей (метод Лагранжа) 202
Метод растяжения пространства 66
Метод скользящей средней 319, 330
"Метод уровней" 408
Метод формирования ВВП по источникам доходов 38
Методы анализа причинных связей 283
Методы ветвей и границ 196
Методы последовательного улучшения допустимого решения (МПУ) 26, 196
Метрическая шкала 394
Метрические пространства 292
Механизм обслуживания 196
Механизм случайного выбора 196
Микромоделирование 197
Микроэкономика 197
Микроэкономическая модель 197
Микроэкономический анализ 197
Минимакс 197
Минимаксная точка 111
Минимаксные потери 224
Минимальная продолжительность работы 295
Минимизация 198
Минимум 198
Минимум затрат 198
Минор элемента матрицы 16, 198, 242
Мировой рынок 313
Многогранник 197
Многогранный (конечный) конус 153, 198
Многозначные функции 252

Многоканальная система массового обслуживания 198, 326
Многоканальный блок обслуживания 33
Многоконтурная система управления 198, 233
Многокритериальная оптимизация 198
Многомерное (n-мерное) векторное пространство 199, 298
Многомерное статистическое распределение 301
Многомерные функции полезности 380
Многомерный признак 280
Многомерный статистический анализ 199
Многоотраслевой комплекс 194, 200
Многопродуктовая модель 200
Многосекторная модель 200
Многосетевая (многотемная) модель СПУ 322
Многосторонний взаимозачет 147
Многоуровневые системы 328
Многоуровневые структуры 350
Многофазная система массового обслуживания 202, 326
Многофазный блок обслуживания 35
Многофакторная модель экономического роста 361, 376
Многоцелевая система СПУ 320
Многоцелевые задачи 202
Многошаговые задачи управления запасами 371
Многошаговые процессы принятия решений 200
Многоэкстремальные задачи 200
Многоэтапная стохастическая задача управления 351
Множественная (многофакторная) регрессия 305
Множественная корреляция 156
Множественность описания системы 201
Множество 201
Множество безразличия 162, 202
Множество возможностей 97
Множество выпуска 293
Множество допустимых решений 202
Множество достижимости 202
Множество значений 254
Множество определения 254
Множество отношений в графе 357
Множество производственных возможностей 202
Множество элементарных случайных событий 332
Множество элементов графа 355
Множители Лагранжа 202
МОБ в денежном выражении 347
Мобильность факторов производства 315
Мода 202
Модели воспроизводства населения 75
Модели выживания 203
Модели дискретного выбора 202
Модели долгосрочного прогноза сводных показателей экономического развития 404
Модели календарного планирования 54
Модели качественного отклика 202
Модели леонтьевского типа 83
Модели магистрального типа 203
Модели мировой динамики 203
Модели непрерывной длительности 203
Модели объектов планирования 243
Модели оптимизации структуры производства 404
Модели поэтапного расчета объемов производства 86
Модели процессов планирования - информационные 245
Модели равновесия 203
Модели распределения заработной платы и доходов 203
Модели роста 203
Модели с "бесконечным временем" 203
Модели с дискретным (прерывным) временем 54
Модели с непрерывным временем 54
Модели с обратной рекурсией 86
Модели с явным учетом лага капитальных вложений 86
Модели сравнительной динамики 342
Модели стационарного роста 348
Модели экономического взаимодействия 203
Моделирование 203
Моделирующий алгоритм 17
Модель "стабильного населения" 75
Модель 204
Модель Джонсона 362
Модель динамики инфляции 129
Модель межотраслевых взаимодействий (ММВ) 204
Модель оптимизации производственной программы 51
Модель расширяющейся экономики 204, 220
Модель чистых обменов 418
Модельный аспект процесса управления 296

Модельный эксперимент 204, 422
Модуль 204
Модульный принцип построения моделей 412
Момент приведения 89, 157
Моментный ряд 53, 204
Монетаризм 204
Монетаристская модель спроса на деньги 342
Монетизация 205
Монополист 206
Монополистическая конкуренция 205
Монополия 206
Монопольная власть (сила) 206
Монопольная прибыль 206
Монопольная цена 206
Монопсонист 207
Монопсоническая власть (сила) 207
Монопсония 207
Монотонная функция 207
Монотонное преобразование 207
Монотонные функции полезности 380
Монте-Карло метод (метод статистических испытаний) 195
Морфологический анализ 207
Мощность аклератора 14
Мощность кода 146
Мультиколлинеарность 207
Мультимодальное распределение 202
Мультипликативная форма представления функции 208
Мультипликативная функция 222
Мультипликативно-степенные формы представления производственной функции 288
Мультипликативные функции полезности 380
Мультипликатор 189, 208
Мультипликатор занятости 106
Мультирыночное равновесие 208

Наблюдатель 209
Наблюдение экономических явлений 209
Наблюдения (стат.) 209
Набор благ 209
Набор товаров 209
Надежность плана 209
Надсистемы или суперсистемы 209, 341
Наискорейший рост (подъем) 210
Наискорейший спуск 210
Накопление 210
Налоги 210, 226
Народное богатство 210
Народнохозяйственная оптимальность 211
Народнохозяйственная трудоемкость 210
Народнохозяйственный комплекс 194, 211, 337
Народнохозяйственный критерий оптимальности 211, 337
Народнохозяйственный кругооборот (в СНС) 384
Народнохозяйственный экономический эффект 211
Насыщение платежеспособного спроса 212
Насыщение потребности 212
Натуральное лимитирование производства 226
Натурально-стоимостной баланс 212
Натуральные измерители экономических величин 117
Натуральные показатели 267
Натуральный межотраслевой баланс 212
Наука об управлении 213
Научно-технический прогресс (НТП) 214
Научно-техническое комплексное прогнозирование 215
Национальное богатство, народное богатство 215
Национальное счетоводство 217
Национальные затраты 219
Национальные счета 216
Национальный (народный) доход 218
Национальный продукт 219
Национальный рынок 313
Начальное состояние системы 336
Начальные условия 219
"Нащупывание" цены 219, 260
"Неопределенность природы" 223
"Неполнодоступные" системы массового обслуживания 197
Неуправляемость 429
Неантагонистическая игра 219
Невзаимозаменяемые технологические способы 363
Невидимый экспорт 423
Невозвратная выборка 55
Невозвратные издержки 219
Невоспроизводимые ресурсы 137, 309
Невыпуклое программирование 219
Невырожденная матрица 219
Недетерминированная модель 219, 348
Недобросовестная конкуренция 151
Недоидентифицированное уравнение 113
Недопустимость, недопустимый 220

Нежесткое ограничение 98
Независимая переменная 220, 400
Независимые события 46
Независимый спрос 220
Неймана модель 220
Неймановская траектория 177, 220
Неймановские цены 178
Неймановский путь 220
Нейтральный технический прогресс 214
Неконкурентные блага 32
Неконтролируемые переменные 340
Неконтролируемые факторы 241
Некооперативные игры 220
Нелегальные рынки 313
Нелинейная модель 220
Нелинейная система 220
Нелинейная целевая функция 385
Нелинейное программирование 221
Нелинейность, нелинейная функция 222
Нелинейные функции полезности 380
Нематериализованный технический прогресс 11
Нематериальные (чистые) услуги 373
Нематериальные непроизведенные активы 215
Нематериальные системы 323
Немонополистическая конкуренция 151
Немонотонные функции полезности 380
Ненейтральный технический прогресс 214
Необходимое разнообразие 222
Неограниченный входящий поток 271
Неокейнсианство 143
Неоклассическая модель роста 335
Неоклассическая теория экономики 222
Неоклассический синтез 223
Неоклассическое направление теории роста 361
Неопределенная система линейных уравнений 174
Неопределенность в системе 223
Неопределенность действий противника 223
Неопределенность целей 222
Неопределенные задачи 222, 360
Неопределенные неконтролируемые факторы 241
Неопределенные элементы недетерминированной модели 219
Неопределенный интеграл 125
Неосязаемое богатство 34
Неотрицательная матрица 187
Неотрицательность значений 224
Неотрицательный вектор 42
Неотрицательный ортант 224
Непараметрические методы математической статистики 300
Неподвижная точка 224
Неполная выборка 224
Неполнота информации 225
Неполнота модели 225
Неполный факторный план эксперимента 263
Непосредственные связи в системе 317
Непрерывная вектор-функция 44
Непрерывная модель 225
Непрерывная переменная 262
Непрерывная система 225
Непрерывная функция 225
Непрерывно дифференцируемая функция 92, 286
Непрерывное время 225
Непрерывность 225
Непрерывные координаты и параметры модели 225
Непрерывные процессы 294
Непрерывные решения 311
Непрерывные случайные величины 332
Непрерывный входящий поток 271
Непрерывный признак 280
Непрерывный случайный процесс 332
Непроизводственная (социальная) инфраструктура экономики 134
Непроизводственное потребление 226, 272
Непроизводственные инвестиции 120
Непроизводственные основные фонды 250
Неравенство 226
Неравновесная модель 226
Неразложимая матрица 298
Несбалансированная (открытая) распределительная задача 302
Несбалансированная (открытая) транспортная задача 367
Несвязной граф 67, 76
Несепарабельная функция 320
Несмежные вершины графа 384
Несмещенная оценка 226, 327
Несовершенная конкуренция 151
Несовершенство (дефект) рынка 226
Несовместимые события 46
Несовместная система линейных уравнений 174
Несовместность системы ограничений 237
Нестационарный экономический процесс 227
Несущественные переменные 412
Неуправляемые процессы 294

Неустойчивая по начальным данным система 373
Неустойчивое предпочтение 395
Неустойчивое равновесие 297
Нефинансовые непроизведенные активы 215
Нефинансовые произведенные активы 215
Неформализованные методы принятия решений 358
Нецеленаправленное поведение системы 322
Нечеткое, размытое множество 227
Нечетная вершина 47
Нечетная функция 391
Неэластичный спрос 426
Неявная функция 379
Нидерландский аукцион 25
Нижняя треугольная матрица 368
Низкочастотный фильтр 376
Низшие, низкокачественные блага 32, 227
Номинальная денежная единица 227
Номинальная зарплата 107
Номинальная процентная ставка 294
Номинальная шкала 394
Номинальное богатство 303
Номинальные данные 144, 227
Номинальные переменные, номинальные величины 227
Номинальный валютный курс 41
Номинальный ВВП 38
Номинальный ВНП 39, 81
Номинальный спрос на деньги 339
Норвежская система национального счетоводства REFI 217
Норма выбытия основных фондов 250
Норма дивидендов 16, 82
Норма дисконта 227
Норма дисконта участника проекта 228
Норма дохода на вновь инвестированный капитал 228
Норма дохода на капитал 228
Норма дохода на существующий капитал 228
Норма ежегодного выбытия основных фондов 250
Норма инвестиций 228
Норма инфляции 228
Норма накопления 228
Норма ожидаемого прироста капитала 16, 82
Норма потребления 309
Норма прибыли 228
Норма процента 294
Норма сбережения 228
Норма сбережения по золотому правилу 110
Нормальная оценка 228, 236
Нормальная прибыль 206, 228
Нормальная продолжительность работы 295
Нормальное распределение 228
Нормальные блага 32, 229
Нормальные уравнения 196
Нормативная модель 229
Нормативно-справочная информация 426
Нормативно-целевое прогнозирование 283
Нормативные методы определения будущих потребностей 21
Нормативные прогнозы 282
Нормативный коэффициент эффективности капитальных затрат 229
Нормативный план 229, 263
Нормативный подход 229
Нормативный подход к построению критерия оптимальности экономического развития 385
Нормативный режим функционирования экономики 378
Нормативы 230
Нормирование целей 230
Нормы расхода материалов 258
Нулевая гипотеза 230
Нулевая оценка 317, 393
Нулевая оценка ресурса 230
Нулевая степень изолированной вершины 47
Нулевой вектор 42
Нулевой рост 419
Нулевые элементы матрицы МОБ 231, 427
Ньютона метод 231
Нэша принцип устойчивости 231
n-арные отношения 32

Обесценение валюты 41
Область допустимых решений 231
Область значений функции 379
Область изменения функции 379
Область определения функции 379
Облигация 231
Обменный курс валюты 232
Обобщенный максимин (критерий Гурвица) 181, 224
Обобщенный производственный цикл 291
Оболочка 232

Оборотный капитал, оборотные фонды 232
Обоснованная рыночная стоимость 254
Обоснованная стоимость 254
Обработка 232
Обработка данных 232
Образ (или распознаваемый класс) 232, 252
Обратная задача 70, 232
Обратная матрица 187
Обратная связь 232
Обратное отображение 252
Обратное преобразование 279
Обратные задачи управления 102
Обратные производственные связи 233
Обращение матрицы 233
Обслуживание системы 329
"Обучающая" выборка 199
Обучение 13, 234
Общая задача математического программирования 186, 234
Общая теория систем 234
Общее равновесие 40, 234
Общее равновесие рынка 314
Общее экономическое равновесие 297
Общесистемные (или глобальные) ограничения модели 238
Общественная норма дисконта 337
Общественная полезность 234, 267
Общественная производительность труда 286
Общественная эффективность труда 285
Общественно необходимые затраты 234
Общественно оправданные затраты 234
Общественное потребление 272
Общественно-политическая информация 134
Общественные блага 32, 234
Общественные издержки 115, 234
Общественные издержки загрязнения окружающей среды 235
Общественные предпочтения 235
Общеэкономическое множество производственных возможностей 293
Общие (агрегатные) индексы 122
Общие классификаторы 144
Общий выигрыш 57
Объект исследования и управления 235, 323
Объект управления 235, 371
Объективная вероятность 47
Объективно обусловленные (оптимальные) оценки (о.о.оценки) 235
Объемные показатели 267
Объемы 236
Объясняемая переменная 169, 236
Объясняющая переменная 169, 236, 305
Обыкновенные дифференциальные уравнения 91
Обязательные типы предприятий 364
Огибающая кривая, огива 236
Ограничения модели 237
Ограничения модели линейного программирования 172
Ограничения сверху 238
Ограничения снизу 238
Ограничения-неравенства 237
Ограничения-равенства 237
Ограниченная или вынужденная рациональность 303
Ограниченное множество 202
Ограниченность ресурсов 238
Ограниченный входящий поток 271
Ограничительная деловая практика 73
Одновременные эконометрические уравнения 238, 400
Однозначное отображение 252
Одноиндексные задачи 123
Одноканальные системы массового обслуживания 326
Одноканальный блок обслуживания 33
Одномерная статистика 184
Одномерное векторное пространство 298
Одномерное статистическое распределение 301
Одномерные функции полезности 380
Одномерный массив 183
Одномерный признак 280
Одноотраслевая модель народного хозяйства 238
Однопродуктовая модель народного хозяйства 238
Однородная линейная функция 174
Однородность продукции 313
Односекторная модель народного хозяйства 238
Односетевая (однотемная) модель СПУ 320
Одноуровневые модели народного хозяйства 328
Одноуровневые структуры 350
Однофазные системы массового обслуживания 326
Однофазный блок обслуживания 33
Однофакторная модель экономического роста 374

Однофакторные модели экономического роста 361
Одноцелевая система СПУ 320
Одночленные функции полезности 380
Ожидаемая полезность 238
Ожидаемая прибыль 16
Ожидания 238
Окрестность точки 291
Окружающая среда 238
Окуна (Оукэна) "дырявое ведро" 238
Окуна (Оукэна) закон 238
Олигополия 239
Олигопольные эксперименты 239
Онтологический подход 240
Оперативно-календарное планирование 240
Оперативные прогнозы 282
Оперативный план 31
Оператор 240
Операторы (экономические) 240
Операции на открытом рынке 240
Операциональный подход 241
Операционное уравнение системы 241
Операционные игры 241
Операция 241, 295
Оперирующая сторона 241, 392
Описательная модель 241, 403
Опорная гиперплоскость 241
Опорный план 242
Опосредованные связи в системе 317
Определенность (в системе) 242
Определенный интеграл 125
Определитель матрицы 242
Оптимальная загрузка мощностей 287
Оптимальная или оптимизационная задача 242, 247
Оптимальная или оптимизационная модель 242
Оптимальная оценка 243, 246
Оптимальная партия изделий 243
Оптимальная стратегия 349
Оптимальная точка 243, 346
Оптимальная траектория 243
Оптимальное планирование 243
Оптимальное программирование 244
Оптимальное распределение ресурсов 244, 301
Оптимальное решение 244
Оптимальное управление 244
Оптимальное функционирование экономической системы 245
Оптимальное ценообразование 245
Оптимальность по Парето 245
Оптимальность траектории 365
Оптимальный план 246
Оптимальный план потребления 247
Оптимальный состав смеси 99
Оптимальный цикл (ритм) производства 240
Оптимизационная межотраслевая межрайонная модель (ОМММ) 191
Оптимизационная модель 247
Оптимизация 247
Оптимизация на сетях 247
Оптимизируемая система 248
Оптимистическая альтернатива прогноза 41
Оптимум, оптимальность 248
Опцион 249
Опцион на покупку 249
Опцион на продажу 249
Опытно-статистические нормы расхода материалов 258
Организационная структура (оргструктура) 249, 350
Организация 250
Ординарный поток требований 270
Оригинал 250
Ориентированное ребро 304
Ориентированный (направленный) граф 67
Орт 250
Ортогональность 250
Ортогональные векторы 42
Ортонормированный базис векторного пространства 26
Осведомляющая экономическая информация 413
Основание классификации 144
Основание показателя 267
Основная цена 39
Основной капитал 250
Основные общенациональные счета 217
Основные средства 250
Основные фонды 250
Основные цены 250
Основные цены по использованию 250
Остаток 52, 169, 251
Отечественное (внутреннее) производство 251
Отклик 251
Отключение системы массового обслуживания 197
Открытая модель 251
Открытая система 251, 326
Отложенный спрос 316

Относительная производная 426
Относительная пропускная способность системы массового обслуживания 325
Относительная цена 251
Относительно изолированная система 251
Относительно обособленная система 251
Относительный экстремум функции 424
Отношение IS-LM 252
Отображение 252
Отраслевые задачи (модели) оптимального планирования и размещения производства 252, 404
Отрасль 253, 383
Отрицательная добавленная стоимость 93
Отрицательная обратная связь 233
Отрицательное временное предпочтение 53
Отрицательное сальдо внешней торговли 315
Отрицательные инвестиции 120
Отрицательные связи 317
Отрицательный экономический эффект 421
Отрицательный эффект масштаба 429
Отсутствие предпочтения 395
Отток капиталов 265
Отчетные коэффициенты прямых затрат 159
Отчетные цены 387
Отчетный межотраслевой баланс 253
Оценивание параметров 253
Оценка 253
Оценка бизнеса (оценка стоимости бизнеса) 253
Оценка параметров модели 254
Оценка природных ресурсов 254
Оценка риска 384
Оценка трудовых ресурсов 255
Оценочные мультипликаторы 255
Очередь 255
Ошибка 52, 256
Ошибка агрегирования 12, 256
Ошибка второго рода 256
Ошибка выборки 103, 256
Ошибка наблюдения 103, 256
Ошибка первого рода 256
Ошибка репрезентативности 308
Ошибка спецификации 338
Ошибки в прогнозировании 256
Ошибки исходных данных 256
Ошибки модели прогноза 256
Ошибки согласования 256
Ошибки стратегии 255
Паааше индекс 257
Память автоматизированной системы управления (АСУ) 257
Память системы 257
Параллельное соединение элементов системы 257
Параметр модели 257
Параметр целочисленных значений 258
Параметризация 258
Параметризация модели 256
Параметрическое программирование 258
Параметры активного воздействия 371
Параметры внутреннего состояния системы 258
Параметры среды 258
Параметры управляющих воздействий 258
Параметры, описывающие поведение системы 258
Парето кривая 259
Парето-оптимальное перераспределение 259
"Парето-оптимум" 259
Паритет покупательной способности, ППС 259
Парная корреляция 154
Парная регрессия 305
Парные игры 259
Парные сравнения 259
Пассивная адаптация 13
Пассивное поведение системы 324
"Пассивные" элементы экономики (в СНС) 384
Пассивный платежный баланс 265
Пассивный прогноз 282
Пассивный статистический прогноз 260
"ПАТТЕРН" 260
"Перемещение" технологии 363
"Планирование - программирование - финансирование" 264
"Планометрия" 244
"Ползучая" инфляция 129
Помехи 138
"Правило тождества эффекта" 280
"Преинституциональная" теория распределения ресурсов 301
"Прибор" 138
Признак оптимальности 71
"Принимающие цену" фирмы 390
"Принцип недостаточного основания" 112
"Природа" 281
"Продуктивная матрица" 189

"Продуктивная система уравнений" 285
"Продуктивная экономика" 189, 285
"Продуктивная экономическая модель" 285
"Прозрачность" рынка 313
"Пункт" обслуживания 138, 295
Паутинообразная модель 260
Первая разность 299
Первичная информация 134, 317
Первичная экономическая информация 413
Первичные ресурсы 260, 384
Первичный профицит бюджета 294
Первичный учет 317
Первичный фактор производства 374
Первообразная функции 125
Первый ортант 153
Переговорное множество 260
Передаточная функция системы 241
Передача информации 261
Перекрестные данные 261
Перекрестный коэффициент эластичности 261
Переменная модели 261
Переменная структура системы 350
Переменная часть массива данных 183
Переменная экономическая информация 413
Переменные данные 69
Переменные издержки 115
Пересечение множеств 201
Перестановочные матрицы 189
Период планирования 64
Период функции 262
Периодическая функция 262
Перспективное оптимальное планирование 262
Перспективные прогнозы 282
ПЕРТ 262
Пессимистическая альтернатива прогноза 41
Петля графа 262
Пигу налоги 262
Пигу эффект (эффект реальных кассовых остатков) 263
Плавающий валютный курс 41
План 263
План по маркетингу и продажам 31
План по трудовым ресурсам 31
План эксперимента 263
Планирование 263
Планирование эксперимента 264
Планово-перспективная оценка земли 255
Планово-экономическая задача 264
Планово-экономическое решение 264
Плановые коэффициенты прямых затрат 159, 264
Плановые цены 387
Плановый горизонт 64
Плановый межотраслевой баланс 265
Планометрия 265
Платежи за производственные ресурсы 265
Платежная матрица 265
Платежная функция 265
Платежный баланс 265
Плотность вероятности, плотность распределения вероятностей 265
Плотность матрицы 265
Плохо организованная система 331
Плюс-минус факторный метод 265
Побочный платеж 154, 266
Поведение 266
Поведенческие параметры 258
Поверхность отклика (реакции) 251, 263
Поворотная точка 268
Повременная заработная плата 107
Повышенная процентная ставка 294
Подграф 266
Подкритические пути и работы 164
Подматрицы (блоки) 187, 266
Подмножество 201, 266
Подобие 266
Подобные преобразования 266
Подпрограмма 266
Подпространство 266
Подсистема 266
Подстройка решения 310
Позиционные игры 267
Поисковое (генетическое) прогнозирование 283
Поисковое предписание 267
Поисковый образ документа 124, 267
Поисковый прогноз 267
Показатели бюджетной эффективности 430
Показатели коммерческой (финансовой) эффективности 430
Показатели кратности 26
Показатели экономической эффективности 430
Показатель 267
Показатель интегрального народнохозяйственного эффекта 430

Показатель покупательной способности денег 130
Показательная функция 222
Покупательная способность денег 130
Полевое экспериментирование 421
Полезная информация 134
Полезная экономическая информация 413
Полезность 267
Полииерархическая система 45
Полииерархическая структура 114, 268
Полиномные функции полезности 380
Полиструктурность 350
Политика обменного курса 342
Полицентризм системы 114
Полицентристская система 45
Полная (сплошная) информация 134, 225
Полнодоступные системы массового обслуживания 197
Полные затраты 268
Полные издержки 115
Полный бизнес-план 31
Полный факторный план эксперимента 263
"Полный экспорт" 423
Положительная обратная связь 233
Положительно (отрицательно) определенная квадратичная форма 141
Положительное временное предпочтение 53
Положительное сальдо внешней торговли 315
Положительные связи 317
Положительный экономический эффект 421
Положительный эффект масштаба 429
Полуположительный вектор 42
Полупространство 61, 268
Помехи 52, 268
Понтрягина принцип максимума 185, 268
Популяция объектов 396
Порог, пороговая величина 268
Пороговая оптимизация 268
Портрет системы 268
Портретная модель 268
Портфель 269
Портфельные инвестиции 121
Портфельный анализ 269
Портфельный подход 269
Порядковая полезность 268, 269
Порядковая шкала 394
Порядковые (регистрационные) системы кодирования 146
Порядковые функции полезности 380
Порядок разностного уравнения 299
Порядок дифференциального уравнения 91
Порядок матрицы 187
Последовательное соединение элементов системы 269
Последовательное улучшение решений 322
Последовательность 269
Последовательные методы принятия решений 269
Последовательный анализ в статистике 270
Последующая информация 72
Постановка задачи системного анализа 328
Постоянная структура системы 350
Постоянная часть массива данных 183
Постоянная экономическая информация 413
Постоянная эластичность замены 289
Постоянные издержки 115
Постоянный эффект масштаба 429
Потенциалы 270
Потенциальная экономическая эффективность 417
Потенциально-оптимальный вариант (план) 270
Потенциальный объем производства 98
Поток 270
Поток без последствий 270
Поток наличности 270
Поток событий 270
Поток требований (заявок) 270
Потребитель (получатель) информации 133
Потребительская корзина 271
Потребительская оценка 271
Потребительские ресурсы 309
Потребительские услуги 373
Потребительский выбор 271
Потребительский излишек (дополнительная выгода) 272
Потребительский спрос 272
Потребительское поведение 318
Потребление 272, 334
Потребности (экономические) 272
Правдоподобность, правдоподобие 47, 273
Правило большинства 356
Правило наименьшего риска 198
Правительственные доходы 316
Правительственные расходы 273

Правительственные сбережения 316
Прагматика 273
Прагматические ошибки 256
Прагматический аспект изучения проблем информации 134, 273
Прагматический фильтр информации 69, 134, 273
Прагматический шум 273
Прайсмэйкеры 390
Прайссерчеры 390
Прайстейкеры 490
Праксеология 273
Практика слияний и поглощений 149
Предельная доходность 273
Предельная налоговая ставка 274
Предельная норма замещения 274
Предельная норма замещения в потреблении 274
Предельная норма технического замещения 274
Предельная норма технологического замещения 274
Предельная норма трансформации 274
Предельная отдача ресурсов 277
Предельная полезность 274
Предельная производительность труда 286
Предельная производительность фактора производства 275
Предельная склонность к потреблению 330
Предельная склонность к сбережению 330
Предельная фондоотдача 377
Предельная ценность продукта 275
Предельная эффективность фактора производства 431
Предельные и приростные величины в экономике 276
Предельные издержки 115, 275, 389
Предельные показатели 267
Предельный анализ 276
Предельный доход 277
Предельный продукт фактора производства 277
Предельный эффект затрат 277
Предложение 278
Предложение денег 278
Предопределенные переменные 278, 400
Предпочтение 278
Предпочтение ликвидности 278, 339
Премия за риск 53, 278, 311
Преобразование 278
Преобразование входа в выход 55
Преобразование затрат ресурсов в результаты 108
Преобразование подобия 279
Прескриптивная модель 229, 279
Прибор обслуживания 279
Прибыль 279
Прибыль в экономико-математическом смысле 279
Приведение проектных вариантов к общему эффекту 280
Приведенная форма модели 280
Приведенные затраты 280
Приведенные капиталовложения 280
Приведенные эффекты 280
Привилегированная акция 16
Привилегированный игрок 112
Приемлемый уровень риска 384
Признак 280
Прикладная статистика 281
Принцип внешнего дополнения 50
Принцип господства потребителя 401
Принцип "диктатора" 356
Принцип максимакса 112
Принцип минимакса 198
Принцип оптимальности 281, 358
Принципиальная блок-схема 33
Приоритет 281
Природные блага 32
Природные богатства 215
Природные ресурсы 309
Приростная капиталоемкость 121, 281
Приростная фондоемкость 121, 377
Приростные (дифференциальные) показатели 267, 282
Приростный подход к оценке чувствительности функции 396
Приток капиталов 265
Пробит-модели 282
Проблема 282
Прогноз 282
Прогноз ex ante 282
Прогноз ex post 282
Прогнозирование 282
Прогнозирование спроса 283
Прогнозные цены 387
Прогнозный фон 283
Программа 284
Программа эксперимента 420
Программирование (экономическое) 244, 284
Программная матрица 284
Программное обеспечение АСУ 186
Программное управление 284

Программно-целевые методы планирования и управления 284
Программно-целевые организационные структуры управления 250
Прогрессивные издержки 115
Прогрессивные структурные сдвиги 352
Продукт 285, 363
Продуктивная матрица МОБ 285
Продуктивность 285
Продукция (в СНС) 384
Продукция 285, 384
Проект 286
"Проектирование" организационных структур 250
Прожиточный минимум 152
Произведение 286
Произведение множеств 201
Произведенный национальный доход 218
Производительность общественного труда 431
Производительность труда 286
Производная 286
Производная информация 134
Производная экономическая информация 413
Производные данные 317
Производные финансовые инструменты 287
Производный спрос 287
Производственная граница 287
Производственная кривая 93, 287, 397
Производственная мощность 287, 336
Производственная поверхность 287
Производственная функция 287
Производственная функция с постоянными пропорциями 48
Производственное множество 290, 363
Производственное потребление 272, 290
Производственное пространство 202, 290, 293
Производственно-транспортная задача 290, 367
Производственные инвестиции 120
Производственные коэффициенты 290
Производственные основные фонды 250
Производственные потребности 273
Производственные ресурсы 309
Производственные услуги 373
Производственные фонды 290
Производственные функции с переменной эластичностью замены 289
Производственные функции с постоянной эластичностью замены 289
Производственные функции с постоянными пропорциями 48
Производственный конус 362
Производственный луч 290
Производственный метод расчета ВВП 38
Производственный потенциал 291
Производственный сектор 291
Производственный способ 291
Производственный цикл 291
Прокатная оценка 291
Промежуточная информация 17
Промежуточные данные 232
Промежуточный аргумент функции 379
Промежуточный продукт 291
Прообраз 252
Пропорциональная шкала 394
Пропускная способность канала 138
Пропускная способность канала информации 133
Пропускная способность потока в сети 377
Пропускная способность системы 197
Пропускная способность системы массового обслуживания 292, 324
Простая или обыкновенная акция 16
Простая цепь 390
Простой акселератор 15
Простой или английский аукцион 25
Простой цикл 390
Пространственная выборка 292
Пространственный анализ экономики 292
Пространство 292
Пространство затрат 293
Пространство производственных возможностей 293
Пространство состояний 293, 374
Пространство товаров 293
Пространствоемкие отрасли 293
Простые акции 16
Протекционизм 293
Профицит бюджета 294
Процедурная рациональность поведения 302
Процентная ставка 294
Процентный пункт 294
Процесс 294
Процесс построения системы 329
Процесс управления 294
Процесс функционирования 378
Прямая задача 295
Прямая связь 295
Прямое управляющее воздействие 370
Прямой спрос 287

Прямоугольная матрица 187
Прямоугольные игры 295
Прямые задачи управления 102
Прямые затраты 236, 295
Прямые инвестиции 121
Прямые налоги 210
Псевдослучайные величины 295
Псевдослучайные числа 295
Пуассоновский поток 270, 295
Пуассоновский случайный процесс 333
Пустое допустимое множество 237
Пустое множество 201
Путь 295

Работа (операция) 295
Рабочая, детальная блок-схема 33
Равенство предельных затрат и предельного эффекта 276
Равновесие 296
Равновесие Курно 165, 352
Равновесие по Нэшу 231, 297
Равновесие Стэкельберга 352
Равновесие Эрроу-Дебре 428
Равновесная цена 226, 297, 365
Равновесный объем 297
Равновесный рост 297
Равновесный рынок 313
Равновесный сбалансированный рост 297, 419
"Распространение" технологии 363
Разагрегирование, разукрупнение 12, 299
Раздел АСУ 297
Раздел баланса 140
Разделяющая гиперплоскость 297
Разложимость матрицы 298
Размерность векторного пространства 199, 298
Размерность задачи 298
Размерность межотраслевого баланса 298
Размещение производства 298
Размытые множества 298
Разнообразие 222, 298
Разностные уравнения 299
Разность (дополнение) множеств 201
Разомкнутая (или линейная) очередь 255
Разомкнутая система 299
Разрешающие множители 202, 299
Разрешающие правила 86, 94, 299
Районный межотраслевой баланс 299
Ранг матрицы 299
Ранг объекта 299, 394
Ранги 299
Ранговая корреляция 299
Ранговая шкала 394
Ранговый признак 280
Ранжирование целей 300
Ранжирование экономических величин 300
Распознаваемый класс 232
Распознавание образов 300
Распознающая система 232, 300
Располагаемая заработная плата 107
Располагаемые доходы 300
Распределение вероятностей 300
Распределение ресурсов 301
Распределенная база данных 25
Распределенный лаг 166
Распределительные задачи 301
Распределительный метод 289, 367
Расходящаяся паутина 260
Расчет ВВП в основных ценах 39
Расчетный срок 302
Расширенный бюджет правительства 36
Рациональное хозяйствование 302
Рациональное экономическое поведение 302
Рациональные нормы потребления 273
Рациональные ожидания 303
Рациональный бюджет 152
Реальная денежная масса 157
Реальная заработная плата 303
Реальная процентная ставка 294, 303
Реальная рациональность 302
Реальная цена 387
Реальное богатство 303
Реальное обесценение национальной валюты 123
Реальное укрепление национальной валюты 123
Реальное экспериментирование 421
Реальные активы 16, 303
Реальные величины 304
Реальные денежные остатки 303
Реальные деньги 303
Реальные доходы 303
Реальные переменные 304
Реальные располагаемые доходы 95, 304
Реальный валютный курс 41
Реальный ВВП 38, 39
Реальный ВНП 39, 81
Реальный и финансовый секторы экономики 304
Реальный обменный курс 304

Реальный спрос на деньги 339
Ребро графа 304
Ревальвация валюты 41, 304
Региональная экономика 304
Региональный анализ 304
Региональный рынок 313
Регрессионная линейная модель 169
Регрессионная модель 304
Регрессионное уравнение 304
Регрессионный анализ 304
Регрессия 305
Регулирование 305
Регулирование по критическим параметрам 180, 305
Регулирование по рассогласованиям 180, 305
Регулирующая (параметрическая) функция цены 387
Регулярный поток событий 270
Регулятор 306
Редкость благ 80, 306
Редукция труда 306
Редукция целей 306
Резервированная цена 388
Резервные требования 306
Резервуары 236
Резервы 307
Результат 232, 307
Результаты 307
Резюме бизнес-плана 31
Рекуррентные формулы 307
Рекурсивная модель 307
Рекурсивная связь 307
Рекурсия 307
Релаксационные последовательности 66, 308
Релевантная информация 308
Ремонетизация экономики 157
Рента 308
Рентная ставка 308
Рентные платежи 308
Репрезентативность выборки 308
Репрезентативность информации 308
Ресурсно-целевая матрица 308
Ресурсные программы 148
Ресурсы 309, 363
Ресурсы для потребления 309
Ресурсы конечных потребительских благ 309
Ресурсы средств производства 309
Ретроспективный прогноз 309
Рефлексная система 309
Решающая система 310
Решающее правило 144
Решение 310
Решение игры 311
Решение модели 310
Римана интеграл 126
Риск 311
Рисковые активы 16, 311
Робинзонада 397
Рост 311
Рост объема производства 421
Рохрематика 311
Роялти 311
Рынок 311
Рынок данного товара 313
Рынок капиталов 313, 314
Рынок товаров 313, 314
Рынок труда 313
Рынок ценных бумаг 313
Рыночная капитализация компании 138
Рыночная корзина 124
Рыночная недостаточность 314
Рыночная цена 314
Рыночное равновесие 314
Рыночный механизм 314
Ряд динамики 53

Сальдо внешней торговли 315
Сальдо государственного бюджета 315
Сальдо торгового баланса 315
Самонастраивающаяся система 13, 315
Самонастройка или самоорганизация управления экономической системой 370
Самообучающаяся система 316
Самооправдывающийся прогноз 238
Самоорганизация и самообучение кибернетических систем 143
Самоорганизующаяся система 13, 316
Саморазвивающаяся система 316
Саморегулирование 306, 316
Самуэльсона аксиомы 15
Самуэльсона—Хикса модель 316
Самый поздний срок начала работы 296
Самый поздний срок окончания работы 296
Самый ранний срок начала работы 295
Самый ранний срок окончания работы 296
Сатисфакция 316
Сбалансированная (закрытая) распределительная задача 302
Сбалансированность рынка 296, 314

Сбалансированный рост без равновесия 297
Сбережения 316
Сбережения корпораций 316
Сбор данных 317
Сведения о компании (в бизнес-плане) 31
Сверхдолгосрочные (дальнесрочные) прогнозы 94
Сверхидентифицированное уравнение 113
Сверхнормальная прибыль 228
Свобода "вхождения в рынок" 313
Свободная конкуренция 151
Свободная превращаемость фондов 191, 317
Свободные члены уравнения 174
Свободный ресурс 317
Свободный товар 317
Сводный материально-финансовый баланс (СМФБ) 317
Свойство 140
Связи в системе 317
Связность графа 355
Сглаживание временных рядов 317
Сговор о ценах 239
Сдельная заработная плата 107
Себестоимость продукции 317
Сегмент рынка 318
Сегментация рынка 318
Седловая точка 228
Сезонные колебания 319
Семантические ошибки 256
Семантический аспект изучения проблем информации 134
Семантический аспект информации 319
Семантический фильтр информации 69, 134, 319
Семантический шум 319
Сеньораж 128, 319
Сепарабельная функция 320
Сепарабельное программирование 319
Сепарабельность функции 319
Серийная выборка 55
Сетевая постановка производственно-транспортной задачи 290
Сетевое планирование и управление (СПУ) 320
Сетевое представление модели 404
Сетевой график 320
Сетевые методы решения транспортной задачи 367
Сеть 321
Сжатие денежной массы 306, 324, 342
Сигнал 232, 321
Сильная аксиома выявленного предпочтения 15
Сильный оптимум 249
Символическая модель 110, 321
Симплекс 321
Симплексная таблица (симплекс-таблица) 321
Симплексный алгоритм 322
Симплексный метод решения задач линейного программирования 322
Синергическая связь 322
Синтаксические (структурные) ошибки 256
Синтаксический аспект изучения проблем информации 134
Синтаксический аспект информации 322
Синтаксический фильтр 323
Синтез 323
Синтез системы 323
Синтетический подход 323
Система 323
Система "человек-машина" 391
Система комплексного планирования (СКП) 325
Система массового обслуживания 324
Система моделей 36, 326
Система национальных счетов (СНС) 326
Система одновременных уравнений 327, 400
Система оптимального функционирования социалистической экономики, СОФЭ 326
Система организационного управления (СОУ) 327
Система поддержки принятия решений 327
Система с переменной структурой 350
Система с постоянной структурой 350
Система управления 327
Система управления стендом 346
Система уравнений 327
Систематическая (или механическая) выборка 55
Систематическая ошибка 256, 327
Систематическое возмущение 52
Системная динамика 327
Системное моделирование народного хозяйства 328, 407
Системное программирование 329
Системное проектирование 329
Системный анализ 328
Системный подход 329
Системотехника 329

Системы массового обслуживания с отказами 326
Системы массового обслуживания с очередью 326
Системы с неполной и недостаточно формализованной информацией 412
Ситуационное управление 329
Ситуация 329
Скаляр 330
Скаляризация векторного критерия 43, 330
Скалярная оптимизация 330
Скалярное произведение векторов 42, 330
Склонность к потреблению 330
Склонность к сбережению 330
Скользящая средняя 330
Скорость оборота основных фондов 250
Скорость обращения денег 330
Скорость обращения денег через доходы 331
Скорость передачи данных 331
Скорость сходимости алгоритма 353
Слабая аксиома выявленного предпочтения 15
Слабоструктурированная проблема 331
Слабоструктурированная система 331
Слабый оптимум 249
След квадратной матрицы 141
Следящее управление 331
Словарь 331, 354
Слово в коде 146
Сложная система 331
Сложная цепь 390
Сложность системы 298
Сложные системы с переменной структурой 412
Сложный цикл 390
Слуцкого уравнения 331
Случай 46, 332
Случайная величина 332
Случайная выборка 55
Случайная ошибка 327
Случайная переменная 332
Случайная последовательность 332
Случайная стратегия 333
Случайная функция 332
Случайное возмущение 52
Случайное поле 332
Случайное событие 332
Случайные (стохастические) процессы 294
Случайные очереди 256
Случайные ошибки 256
Случайные фиксированные неконтролируемые факторы 241, 371
Случайные ходы 383
Случайные элементы недетерминированной модели 219
Случайный поиск 332
Случайный процесс 332
Случайный фактор 371
Смежные точки 67
Смешанная стратегия 333, 349
Смешанная экономика 333
Смешанный план 263
Смешанный подход к согласованию плановых решений 334
Событие 333
Совершенная конкуренция 151
Совместимые события 46
Совместно зависимые переменные 400
Совместность системы ограничений 237
Совокупное предложение 278, 333
Совокупность 324, 333
Совокупный (агрегатный) спрос 334, 339, 432
Совокупный доход 96
Совокупный доход семьи 38
Совокупный общественный продукт (СОП) 334
"Совокупный потребитель" 416
Современная неоклассическая школа 223
"Создающие цену" фирмы 490
Состязательность целей 78
"Спекулятивные мотивы" спроса на деньги 340
"Станция" 138
"Сток" 321
"Стратегия азарта" 181
Стратегия 383
"Сшивание" графика СПУ 321
"Сшивание" графов 355
Совокупный спрос 334, 339
Современные методы принятия решений 360
Современный экономический рост (по С.Кузнецу) 419
Согласование плановых решений 334
Согласованность плана 334
Созданный ВНП 40
Соизмерение затрат и результатов 335
Солоу модель роста 335
Сообщение 336
Соответствия 252, 336
Сопоставимые цены 387
Сопряженная задача 70

Сопряженные отрасли 336
Сортировка данных 336
Состояние 46
Состояние производственной системы 416
Состояние системы 336
Состояние экономической системы 416
Состоятельность оценки дисперсии 89
Состязательность программ 336
Состязательные задачи 336
Состязательные ситуации 336
Социальная (общественная) норма дисконта 87, 228, 337
Социальная эффективность 429
Социально-экономическая информация 134
Социально-экономическая система 251
Социально-экономическая эффективность 429
Социально-экономический критерий оптимальности 337
Социально-экономический механизм 337
Социально-экономический народнохозяйственный критерий 337
Социальные издержки загрязнения среды 337
Социальные нормативы 230
Социологический подход к определению критерия оптимальности экономического развития 385
Спад производства 321, 338
Спектр лага 166
Спектральный анализ 338
Спекулятивные мотивы спроса 143
Специализация 338
Специальные права заимствования (СДР) 338
Спецификация модели 338
Спираль "заработная плата — цены" 338
Спирмена коэффициент 300, 339
Список альтернатив 18
Сплайн-функция 339
Способ двойного предпочтения 367
Способ потребления (технологический способ потребления) 339
Способ производства 339
Справедливая рыночная цена 314
Справедливость распределения результатов 401
Справочно-информационная система 339
Спрос 339
Спрос на деньги 339
Спрос отдельных потребителей 339
Спрос по спекулятивным мотивам 143
Спрос по трансакционным мотивам 142
Сравнительная динамика 340
Сравнительная статика 340
Сравнительная эффективность 430
Сравнительные преимущества 340
Среда (внешняя среда) 340
Среда для бизнеса 31
Среднегодовой показатель экономического эффекта 421
Среднее время обслуживания одной заявки 138
Среднее значение, средняя 341
Среднее квадратичное (квадратическое) отклонение 89
Среднесрочное прогнозирование спроса 283
Среднесрочный горизонт планирования 65
Среднесрочный горизонт прогнозирования 65
Средние валовые издержки (ATC) 341
Средние издержки 341
Средние переменные издержки (AVC) 341
Средние показатели 267
Средние постоянные издержки (AFC) 341
Средний доход 96
Средний продукт фактора производства 341
Средняя альтернатива прогноза 41
Средняя арифметическая 341
Средняя арифметическая взвешенная 341
Средняя геометрическая 341
Средняя геометрическая взвешенная 341
Средняя квадратическая 341
Средняя квадратическая невзвешенная 341
Средняя склонность к потреблению 330
Средняя склонность к сбережению 330
Срок начала работ 295
Срок окупаемости капиталовложений 341
Стабилизаторы 342, 369
Стабилизационная программа 342
Стабилизация экономики 341
Стабильное равновесие 341
Ставка дисконта 341
Ставка рефинансирования 341
Стагфляция 342
Стадийный подход 342
Стандартная система национальных счетов 217
Стандартное отклонение 89, 344
Статика 345
Статистика 344

Статистическая (классическая) теория информации 133
Статистическая (синтаксическая) информация 322
Статистическая гипотеза 344
Статистическая имитация 345
Статистическая оценка 253
Статистическая проверка гипотез 344
Статистическая связь 344
Статистическая теория принятия решений 360
Статистические испытания 196
Статистические методы определения будущих потребностей 21
Статистический (или вероятностный) подход к изучению экономики 345
Статистический вес 47
Статистический вывод 345
Статистическое моделирование 345
Статическая (постоянная) информация 134
Статическая имитация 190
Статическая модель 345
Статическая постановка распределительной задачи 302
Статическая система 345
Статическая целевая функция потребления 386
Статические задачи управления запасами 369
Статические модели 403
Статический вариант производственной функции 287
Статический подход к изучению экономики 345
Статическое равновесие 296
Статья калькуляции 317
Стационарная оптимальная траектория 177, 346
Стационарная точка 346
Стационарные модели 346
Стационарные процессы 53, 333
Стационарный поток 346
Стационарный поток требований 270
Стационарный режим функционирования системы 346
Стационарный случайный процесс 333
Стационарный экономический процесс 346
Стендовое экспериментирование 346
Степени свободы 346
Степенной тренд 368
Степень вершины 47
Стимулирующий аспект процесса управления 295
Стимуляторы 347, 371
Стихийный режим функционирования экономики 378
Стоимостная матрица 347
Стоимостные (денежные) измерители экономических величин 117
Стоимостные (денежные) показатели 267
Стоимостные коэффициенты 255
Стоимостный межотраслевой баланс 347
Стоимостный объем СОП 334
Стоимость действующего предприятия 254
Сток 347
Столбец межотраслевого баланса 347
Столпера—Самуэльсона теорема 347
Стохастическая альтернатива 18
Стохастическая зависимость 347
Стохастическая имитация 347
Стохастическая модель 45, 347
Стохастические закономерности 348
Стохастические ограничения 237
Стохастический процесс 255, 332, 348
Стохастическое программирование 348
Стохастическое расширение детерминированной задачи 348
Стратегическая зона хозяйствования 349
Стратегическая ресурсная зона 349
Стратегические решения 349
Стратегическое планирование 349
Стратегическое управление 349
Стратегия 349
Стратегия бизнеса (фирмы, предприятия) 349
Страхование 350
Страховой запас 350
Страхуемый риск 350
Строительный лаг 166
Строка межотраслевого баланса 350
Структура (спектр) лага 166
Структура доходов семей 38
Структура потребления 350
Структура расходов семей 38
Структура системы 350, 427
Структуризация 323
Структуризация проблемы 351
Структуризация системы 351
Структурная единица 351, 427
Структурная неоднородность 12, 351
Структурная форма модели 351
Структурное подобие 204

Структурное рыночное равновесие 314
Структурно-информационная схема 351
Структурные единицы 350
Структурные коэффициенты 351
Структурные модели 351
Структурные модели спроса и потребления 351
Структурные сдвиги в экономике 64, 352
Структурный раздел АСУ 352
Стьюдента распределение 301
Стэкельберга модель 352
Субаддитивная функция 13
Субградиентный метод выпуклой оптимизации 66
Субоптимальное решение 352
Субоптимизация 43, 247, 352
Субсидии 392
Субстантивная рациональность поведения 302
Субъект управления 209, 352
Субъективная полезность 267
Субъективная сторона определения цели 387
Субъективные вероятности 46, 47
Сумма 352
Сумма векторов 42
Сумма множеств 201
"Суммарный" критерий оптимальности во временном аспекте 126
Супераддитивная функция 13
Суперпозиция функций 379
Существенные параметры 353
Существенные переменные 353
Существенные свойства 204
Сходимость алгоритма 353
"Сходящаяся паутина" 260
Сценарий 353
Счет операций с капиталом (раздел платежного баланса) 265
Счет текущих операций (раздел платежного баланса) 265
Сэвиджа критерий 198, 353

Таксон 353
Таксономия 353
Такт действия автомата 355
Тангенциальное равновесие 353
Танзи-Оливьера эффект 353
Тезаурус 353
Тектология 213
Текущая информация 426
Текущая экзогенная величина 400
Текущие доходы 316
Текущие записи как метод бюджетной статистики 38
Текущие показатели 26
Текущие расходы 316
Темп прироста 53, 354
Темп прироста уровня цен 228
Темпы роста 53, 354
Темповый подход к оценке чувствительности функции 393
Теневые цены 60, 236, 354
"Теорема двойственности" 71
Теорема о минимаксе 198
Теорема о неподвижной точке 224
Теорема Эрроу о невозможности 428
Теоретико-множественный подход к теории графов 67
Теоретическая средняя случайной величины 186
Теоретическое распределение вероятностей 300, 301
Теория автоматов 355
Теория алгоритмов 355
Теория всеобщего благосостояния 355
Теория графов 355
Теория группового выбора 356
Теория жизненного цикла в потреблении 356
Теория игр 356
Теория иерархических систем 357
Теория информации 357
Теория массового обслуживания 357
Теория оптимального агрегирования 12
Теория оптимального функционирования социалистической экономики 358
"Теория очередей" 358, 359
Теория паритетов покупательной способности 359
Теория подобий 266
Теория равномерного пропорционального роста экономики 359
Теория размещения хозяйства 292
Теория расписаний 359
Теория распределения ресурсов 360
Теория решений (или статистическая теория принятия решений) 360
Теория СОФЭ 254
Теория стратегических игр 349
Теория управления запасами 360
Теория фирмы 360
Теория экономического роста 361
Теория экономической информации 362
Терминальный критерий 126, 362
Тернарные отношения 32

Теснота связи между случайными величинами 305
Технически обоснованные нормы расхода материалов 258
Технический прогресс 362
Технологическая (техническая) эффективность 362
Технологическая взаимозаменяемость ресурсов 49
Технологическая допустимость 363
Технологическая матрица 362
Технологическая отрасль 362
Технологические коэффициенты 159, 362
Технологические параметры 258
Технологический конус 362
Технологический луч 290
Технологический способ 362
Технологический способ потребления 339, 362
Технологический способ производства (производственный способ, технология) 362
Технологический уклад 363
Технологическое множество 362, 363
Технологическое прогнозирование 363
Технология 363
Технология планирования 263
Типическая выборка 55
Типы потребления 364
Типы предприятий (или проекты) 364
Тиражирование автоматизированных систем управления 364
Тобит-модели 364
Товарные деньги 364
Товарные рынки 313
Товарный баланс 265, 364
Товары 364
Товары неэластичного спроса 364
Товары с высокой эластичность спроса 425
Товары с малой эластичностью спроса 425
Товары со средней эластичностью спроса 425
Товары эластичного спроса 364
Тождественное преобразование 279
Торговая статистика 283
Торговый баланс 364
Торнквиста функции 364
Точечная модель экономики ("точечная экономика") 364
Точечная оценка 253
Точечная эластичность 426
Точечно-множественные отображения 252
Точечные прогнозы 282, 365
Точка (графа) 47
Точка 365
Точка заказа 365
Точка множества 427
Точка насыщения 268
Точка перегиба 58, 268
Точка равновесия 296, 365
Точки разрыва 165
Точно идентифицированное уравнение 113
Традиционные методы принятия решений 360
Траектория 365
Траектория максимального сбалансированного роста 177
Траектория управления 365
Траекторные цели плана 386
Транзитивность предпочтений 365
Транзитология 365, 401
Трансакционная функция цены 387
Трансакционные издержки 366
Трансакционные мотивы спроса 142
"Трансакционные мотивы" спроса на деньги 340
Трансмиссионный механизм 366
Транспонированная матрица 187, 366
Транспортная задача 366
Трансфер 367
Трансфертные платежи 367
Трансфертные цены 367, 387
Трансформационная инфляция 368
Трансформационные издержки 367
Трансформационные структурные сдвиги 368
Трансформационные структурные сдвиги ценовых пропорций 367
Трансформационные эффекты 367
Трансформационный кризис 402
Трансформационный спад 367
Требования 368
Тренд 368
Трендовая модель 368
Трение 368, 417
Треугольная матрица 368
Треугольная матрица МОБ 368
Трехиндексные задачи 123
Триангуляция матрицы МОБ 368
Труд 368
Трудовые балансы 27
Трудовые измерители экономических величин 117

Трудовые показатели 267
Трудовые ресурсы 309
Трудоемкий и трудосберегающий технический прогресс 214
Трудоемкость продукции 368

Убывающая монотонная функция 207
Убывающая предельная полезность благ 369
Удельные капиталовложения 369
Удорожание валюты 41
Узел графа 47, 369
"Умирание" экономических объектов 396
Унимодальное распределение 202
Унифицированные коды 146
Уортонская модель 369
Упорядочение 369
Упорядочение альтернатив 18
Управление 369
Управление запасами 369
Управление на основе делегирования прав и ответственности 213
Управление по конечным результатам 213
Управление по отклонениям 213
Управление решением 310
Управление риском 311, 384
Управление экономической системой 370
Управленческие игры 346
Управляемая переменная 371
Управляемая подсистема 371
Управляемая система 371
Управляемые (регулируемые) процессы 294
Управляемый фактор 371
Управляющая информация 413
Управляющая система 371
Управляющее воздействие 371
Управляющие параметры 258, 371
Уравнение обмена 372
Уравнение отклика 251
Уравнение регрессии 305
Уравнения бюджета потребителей 152
Уравнения в частных производных (с частными производными) 91
Уравнения спроса 372
Уровень или точка насыщения 212
Уровень монетизации экономики 157
Уровень цен 372
Ускоренная амортизация 372
Условие целочисленности 102
Условия оптимальности (в экономике благосостояния) 372
Условная вероятность 47
Условная оптимизация 242, 372
Условное распределение случайных значений 305
Условно-оптимальные планы 246, 372
Условно-постоянная экономическая информация 413
Условно-постоянные данные 69
Условно-чистая продукция 372
Условный минимум, условный максимум функции 373
Условный экстремум функции 424
Услуги 373
Устойчивое предпочтение 395
Устойчивое равновесие 296
Устойчивое равновесие рынка 314
Устойчивость модели 373
Устойчивость плана 373
Устойчивость решения 373
Устойчивость системы 373
Устойчивый длительный экономический рост 419
"Устройство" 138
Учетная ставка 373

Фазовая траектория 365, 374
Фазовое пространство (пространство состояний) 374
Фазовое состояние системы 374
Фазовые координаты 374
Фазы цикла 390
Фактическая прибыль 279
Фактическая экономическая эффективность 417
Фактические издержки 115
Фактические цены 387
Фактор 374
Фактор акселератора 14
Факторная решетка 263, 374
Факторные модели экономического роста 374
Факторные рынки 313
Факторный анализ 374
Факторы производства 375
Федеральный бюджет 36
Феноменологический способ формулирования модели 403
Физический (статистический) фильтр информации 134
Физический объем СОП 334
Физический фильтр информации 69
Физическое подобие 204
Фиксированные неконтролируемые факторы 241

Фиксированные производственные факторы 160
Фиксированные факторы 104, 371
Фиксированный валютный курс 41
Фиксированный фактор в эксперименте 375
Фиктивная переменная 374
Фиктивная работа 295
Фиктивный игрок 112
Фиктивный поставщик 367, 375
Фиктивный потребитель 367, 375
Филлипса кривая 375
Фильтр 376
Финансовая политика 205
Финансовая стабилизация 343
Финансовые активы 16, 216
Финансовые балансы 27
Финансовые посредники 28, 125
Финансовые ресурсы 309
Финансовый план 31
Финансовый рынок 76
Фирма 376
Фискальная политика 37, 342, 376
Фишера "идеальный индекс" 124
Фишера индекс 376
Фишера уравнение 376
Фишера эффект 377
Фонд накопления 83, 377
Фонд накопления в национальном доходе 218
Фонд непроизводственного накопления 210
Фонд непроизводственного потребления 83
Фонд потребления в национальном доходе 218, 377
Фонд производственного накопления 210
Фондоемкость 377
Фондоотдача 377
Фондообразующие отрасли 84
Форвардный рынок 377
Форда — Фалкерсона алгоритм 377
Формализация 377
Формализм 377
Формализованные методы принятия решений 360
Франчайзинг 377
Функции вероятности осуществления ожидаемых показателей 82
Функции производственных затрат 288
Функционал 378
Функционал оптимальной задачи 378
Функционал принадлежности 227
Функциональная связь 154, 378
Функциональная часть словаря 354
Функциональное подобие 204
Функциональное распределение дохода 378
Функционально-линейные организационные структуры управления 250
Функциональные модели 378
Функциональные организационные структуры управления 250
Функциональные ЭСОД 426
Функциональный аспект системного исследования 328
Функциональный подход к анализу системы 378
Функционирование экономической системы 378
Функция 379
Функция благосостояния 379, 385
Функция времени 54, 379
Функция выигрыша (платежа) 379
Функция выпуска 288, 379
Функция Гамильтона - Понтрягина 60
Функция издержек 288
Функция общественной полезности 379, 385
Функция общественных предпочтений 385
Функция полезности 379
Функция потребительского выбора 271, 380
Функция потребления 380, 385
Функция правдоподобия 195
Функция предложения 380
Функция предпочтений 380
Функция производства 287
Функция производственных затрат 288
Функция распределения вероятностей 301
Функция соответствия 381
Функция спроса 381
Функция уровня жизни 385
Функция, дифференцируемая в точке 286
Функция, дифференцируемая на интервале 286
Функция CES 289
Функция VES 289
Фьючерсный контракт 382
Фьючерсный рынок 382

Характеристическая функция в теории кооперативных игр 382
Характеристическое высказывание (в определении множества) 201
Харрода классификация НТП 214
Харрода—Домара модель 382

"Хвост": проблема "хвоста" 383
Хеджирование 383
Хикса классификация НТП 216
"Хищническое ценообразование" 389
Ход 385
Хозяйственная логика 348
Хозяйственные единицы 385
Хозяйственные игры 74
Хозяйственные объекты 384
Хозяйственные операции 386
Хозяйственные отрасли 386
Хозяйственные субъекты (в СНС) 386
Хозяйственный (хозяйствующий) субъект 11
Хозяйственный механизм 384
Хозяйственный риск 384
Холдинговая компания 149
Хроматическое число 384

Целевая комплексная программа (ЦКП) 385
Целевая функция 385
Целевая функция потребления 385
Целевое событие 333
Целевой прогноз 282
Целевой функционал 386
Целевые нормативы 386
Целевые показатели 386
Целевые программы 148
Целенаправленная система 386
Целенаправленное воздействие 52
Целенаправленное поведение системы 324
Целеустремленность кибернетической системы 143
Цели плана 386
Целостность системы 386, 427
Целочисленное программирование 386
Цель (конечное состояние) 387
Цена 387
Цена безубыточности 387
Цена игры 387
Цена риска 37, 388
Цензурированная регрессионная модель 388
Ценностный МОБ 347
Ценные блага 229
Ценовая диверсификация 488
Ценовая диверсификация по доходам покупателей 488
Ценовая диверсификация по категориям товаров 488
Ценовая диверсификация по объемам потребления 388
Ценовая дискриминация 388
Ценовая конкуренция 151
Ценообразование 388
Ценообразование по предельным издержкам (ЦПИ) 489
Ценопроизводители и ценополучатели 389
Центральная предельная теорема 105
Цены конечного потребления 192
Цены производителей 192
Цепные индексы 122, 390
Цепные показатели изменения темпа роста 354
Цепь 390
Цикл 390
Циклическая связь 390
Циклический алгоритм 17
Цикличные отрасли 490
Цикломатическое число 490
Цифровое представление сети 320

Частная производная 286, 391
Частная эффективность 418
Частное равновесие 40
Частное равновесие на рынке того или иного товара 297
Частное рыночное равновесие 314
Частные задачи оценки структурных сдвигов в экономике 352
Частные издержки 115
Частные материальные балансы 27
Частные разности 298
Частные трудовые балансы 27
Частный спрос 339
Чебышева теорема 105
Человеко-машинная система 391, 422
Человеко-машинные эксперименты 420, 422
"Черный ящик" 391
Человеческий капитал 391
Четная вершина 47
Четная функция 391
Численное представление модели 403
Численные методы оптимизации 391
Численные решения 310
Числовая модель 392
Числовая последовательность 269
Чистая (или технологическая) отрасль 392
Чистая прибыль 279
Чистая продукция 392
Чистая стратегия 392
Чистая экономическая рента 414
Чистое экономическое благосостояние 392

Чистые внутренние активы Центрального банка 392
Чистые и хозяйственные отрасли 392
Чистые капиталовложения (чистые инвестиции) 392
Чистые международные резервы 392
Чистые налоги 392
Чистые отрасли 12
Чистые стратегии 349
Чистый (или совершенный) рынок 313
Чистый внутренний продукт 393
Чистый дисконтированный доход, ЧДД 393
Чистый национальный продукт (ЧНП) 393
Чистый продукт народного хозяйства 392
Чистый экспорт 423
Член множества 427
Члены (элементы) последовательности 269
Чувствительность оптимального решения к изменениям ограничений задачи 393
Чувствительность системы 393
Чувствительность функции 393

Шаг 394
Шаг отбора 55
Шахматная таблица 394
"Широкие деньги" 157
Шкала 394
Шкала личных предпочтений 395
Шкала общественного приоритета 395
Шкала общественных предпочтений 386, 395
Шкала предпочтений 278, 394
Шок 395
Шок предложения 395
Шок спроса 395
Шоковая терапия 66, 395
"Штраф за дефицит" 348
Штрафные функции 395
Штрафы 226
Шум (информационный) 52, 357, 395

Эволюторные процессы 53, 396
Эволюционный подход к изучению экономики 396
Эвристика 396
Эвристическое программирование 396
Эвроритмическая модель 396
Эджуорта (Эджворта) диаграмма 397
Эквифинальность 397
Экзогенные (вводимые) факторы 190
Экзогенные величины 397
Экзогенные переменные 397
Экзогенные факторы 397
Экзогенный технический прогресс 214, 397
Экологическая экономика 398
Экологическая эффективность 429
Экологические нормативы 230
Экологические функции 398
Эколого-экономическая модель 398
Эколого-экономическое моделирование 398
Эконометрика 399
Эконометрическая модель 400
Эконометрия 399
Экономика благосостояния, экономика общественного благосостояния 401
Экономика переходного периода 401
Экономика природопользования 398, 402
Экономико-математическая задача 402
Экономико-математическая модель 402
Экономико-математические исследования в бывш. СССР и России 405
Экономико-математические методы (ЭММ) 409
Экономико-математический анализ 236
Экономико-математический анализ решения оптимизационных задач 411
Экономико-математическое моделирование 411
Экономико-статистическая модель 412
Экономико-статистические исследования 412
Экономическая взаимозаменяемость ресурсов 49
Экономическая информация 133, 413
Экономическая кибернетика 413
Экономическая матрица 414
Экономическая норма дисконта 87, 337
Экономическая область 277, 414
Экономическая прибыль 279, 414
Экономическая рента 414
Экономическая семиотика 414
Экономическая система 414
Экономическая среда 417
Экономическая шахматная таблица 394
Экономическая эффективность 417, 429
Экономически оправданные затраты 254
Экономически эффективное производство 362
Экономические блага 418
Экономические единицы 384
Экономические игры 72, 418
Экономические индексы 122
Экономические методы управления 370
Экономические объекты 384, 418

Экономические оценки 253
Экономические параметры 258
Экономические условия 370
Экономические цены 418
Экономические элементы затрат 317
Экономический агент 418
Экономический потенциал 418
Экономический процесс 418
Экономический риск 311
Экономический рост 418
Экономический субъект 11
Экономический цикл 420, 490
Экономический эксперимент 420
Экономический эффект 421
Экономическое поведение 266
Экономическое регулирование 421
Экономия на расширении производства 429
Экономия ресурсов 421
Экспедиционный способ обследования в бюджетной статистике 38
Эксперимент 421
Экспериментальная экономика 421
Экспериментальные факторы 420
Экспериментальный подход к изучению экономических явлений 422
Экспертная система 422
Экспертные оценки 422
Экспонента 423
Экспоненциальная функция 222
Экспоненциальное сглаживание временных рядов 423
Экспорт 423
Экспортные квоты 142
Экстенсивные капиталовложения 121
Экстенсивный рост 419
Экстенсивный тип экономического роста 423
Экстенсивный фактор роста национального дохода 218
Экстерналии 50, 423
Экстраполяция временного ряда 424
Экстремальная задача 242, 424
Экстремальные точки многогранника 198
Экстремум функции 424
Эксцесс 256
Эластичность 424
Эластичность замещения ресурсов 424
Эластичность предложения 425
Эластичность спроса от доходов (по доходу) 425
Эластичность спроса от цен (по цене) 425
Эластичность функции 426
Электронная система обработки данных (ЭСОД) 426
Элемент 426
Элемент матрицы МОБ 427
Элемент множества 426
Элемент (элементарное звено) системы 257, 427
Элементарное событие 46, 332
Элементарные данные 69
Элементарный показатель 267
Элементарный технологический способ 127, 363, 427
Элементарный экономический объект 235
Элементы данных 69
Эмерджентные свойства 427
Эмпирическое распределение вероятностей 300
Эмпирическое статистическое распределение 301
Энгеля кривые 427
Эндогенные величины 397, 427
Эндогенные факторы 427
Эндогенный технический прогресс 214, 427
Энтропия 133, 427
Эрланга формулы 427
Эрроу парадокс 428
Эрроу—Гурвица модель 427
Эрроу—Дебре модель 428
Экспедиционный метод в бюджетной статистике 38
Эталонные словари 354
Этапы системного анализа 328
Эффект 428
Эффект дохода 107, 428
Эффект замещения 107, 332, 428
Эффект изменения дохода 332
Эффект масштаба 428
Эффект на единицу затрат 417
Эффект нарастания развития (акселерации) 14
Эффект организации 427
Эффект реальных кассовых остатков 262
Эффект сноба 41
Эффективная граница 429
Эффективная технология 429
Эффективная точка (эффективный план) 429
Эффективное множество (эффективная граница) 429
Эффективное распределение ресурсов 244
Эффективность 429
Эффективность изменения системы 417

Эффективность инвестиционных проектов 430
Эффективность капитальных вложений (инвестиционных проектов) 430
Эффективность непроизводственного потребления 430
Эффективность по Парето 417
Эффективность потребления благ 430
Эффективность производства 430
Эффективность траектории 365
Эффективность факторов производства 431
Эффективность экономических решений (мероприятий) 431
Эффективность экономического развития 431
Эффективные затраты 342
Эффективный спрос 431

Ядро игры 432
Ядро линейного отображения 252
Ядро экономической системы 246, 432
Язык 432
Язык автоматизированной системы управления 432
Ящик Эджуорта (Эджворта) 397

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. ВЕКТОРЫ И МАТРИЦЫ

x — вектор (вместо x здесь и ниже можно ставить любую букву).
$x = (x_1, x_2, ..., x_n)$ — вектор с компонентами x_i (при $i = 1, 2, ..., n$).

Примечание. То же перечисление n компонентов обозначают и так:

$$i = \overline{1,n};$$

кроме того, пользуясь теоретико-множественным знаком $\in$ ("принадлежность множеству в качестве элемента"), это перечисление можно записать следующим образом: $x \in X_n$.

$x > 0$ — положительный вектор;
$x \geq 0$ — неотрицательный вектор;
$x \geqq 0$ — полуположительный вектор;
$A, B, ...$ $A = [a_{ij}]$ $B = [b_{kl}]$ — матрицы (вместо i, j, A, B здесь и далее можно поставить любые буквы);
A^{-1} — матрица, обратная матрице A;
E или I — единичная матрица;
a_{ij} — элемент матрицы A;
e_i — орт.

2. ФУНКЦИИ

$f(x)$ — функция переменной x.
$f(x_1, x_2, ..., x_m)$ — функция f от переменных x_1, x_2 и т.д. до x_m.
$A \equiv \max(x)$, $\max A$, $A \to \max$ — максимум функции A (от x).
$A \equiv \min(x)$, $\min A$, $A \to \min$ — минимум функции A (от x).
$A \equiv \operatorname{extr}(x)$, $\operatorname{extr} A$, $A \to \operatorname{extr}$ — экстремум функции A (от x).

$$a_i = \begin{cases} 1 & \textit{при ... } a_i \textit{ равно 1 при одних условиях и нулю} \\ 0 & \textit{при ... при других} \end{cases}$$

$|$ — знак, который ставится в формуле вместо слов "такое, что...", "отвечающее условиям" и т.п. Например, запись

$$\{x \in E^n \mid F(x) = \text{const}\}$$

читается: все x, принадлежащие пространству E^n, такие, что функция $F(x)$ — постоянная.

3. СОКРАЩЕННАЯ ЗАПИСЬ НЕКОТОРЫХ ДЕЙСТВИЙ

$\sum_{i=1}^{m} a_i$ — сумма m слагаемых: $a_1 + a_2 + ... + a_m$.

$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} a_{ij}$ — сумма m сумм, в каждой из которых n слагаемых: $(a_{11} + a_{12} + a_{13} + ... a_{1n}) +$

$+ ... + (a_{m1} + a_{m2} + a_{m3} + ... + a_{mn})$.

$\prod_{i=1}^{n} a_i$ — произведение n сомножителей: $a_1 \times a_2 \times \ldots \times a_n$.

$n!$ (читается: n-факториал) — произведение всех чисел от 1 до n.

4. ЗАПИСЬ ФОРМУЛ ТЕОРИИ ИГР, ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

$\min_i \max_j U_{ij}$ — минимакс;

$\max_i \min_j U_{ij}$ — максимин;

$\max_i \max_j U_{ij}$ — максимакс;

$W_{\max}\{W(u)\}$ (читается: максимум по u) — максимальное из всех значений $W(u)$ при всех возможных управлениях u.

5. СИМВОЛЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ, ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ, КВАНТОРЫ

$\subset$ — включение в множество;
$\in$ — принадлежность множеству в качестве элемента;
$\notin$ — отрицание принадлежности множеству;
$\cup$ — объединение множеств;
$\cap$ — пересечение множеств;
$\setminus$ — разность множеств;
$\varnothing$ — пустое множество;
$\vee$ — дизъюнкция;
$\wedge$ — конъюнкция;
$\neg$ — отрицание;
$\Rightarrow$ — импликация;
$\Leftrightarrow$ — эквивалентность;
$\forall$ — квантор общности;
$\exists$ — квантор существования;
$\succcurlyeq$ — простое предпочтение;
$\succ$ — строгое предпочтение.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ТЕРМИНОВ

absolute advantage 7
abstract model 7, 153
— system 7
accelerated depreciation 372
accelerationist model of inflation 15
accelerator 14
accumulation 210
— ratio 228
activism 15
activity analysis 20
— indicator 267
— network 320
— ray 290
— set 290
actuarial calculations 16
adaptation 13
adaptibility of a plan 13
adaptive control 13
— strategy 13
— system 13
value added 93
additivity 13
adequacy of a model 14
adjacency matrix 189
administrative sectors 384
agent 11
agglomeration economies 11
aggregate index 11
— demand 12, 334
— output 12
— supply 12, 333
aggregation 12
— bias 256
— of figures 11
— problem 12
aggregative model 12
— principle of model-building 12
algorithm 16
algorithmic approach 17
— network 17
— problem 17
all-economy labor intensiveness 210
— optimality 211
— — criterion 211
allied industries 336
allocation of resourses 301
— problems 301
alternative 17
— decision 17
— strategy 18
alternatives dominance 94
amplification 19
analist 137, 209
analog model 23
analogue 22
analogy 23, 266
analysis 19
analytical methods of model solution 22
— model 22
— models of demand and consumption 22
annual output of products and services 58
antagonistic games 23
antigradient 23
apparent consumption 49
applied statistics 281
appraisal — см. estimation
appreciation 41
approximaion 23
— of production possibilities 23
arbitration scheme 24
arc (of the graph) 97
archives 24
argument 24
array 183
Arrow paradox 428
Arrow—Debreu model 428
Arrow—Hurwicz model 427
artifical intellect 135
asset 15
assignment problem 101
assortment criterion 182
— plan 25
asymmetric information 24
asymptote 24
asymptotic stable system 24
atomistic economy 25
attribute 280
auction 25
audit 25
autarchy, autarky 7

autocorrelation 7
automat 7
automata theory 355
automated, automatized information system 9
— — control system (ACS) 9
— clearing house 8
— data bank of classifiers 16
automatic stabilizers 10
automation 9
automatized, automated control system ACS 9
— — — information system 8
autonomous investment 10
— model 10
autoregressive model 11
autoregulation 11
average 341
— cost(s), AC 341
— factor product 341
— fixed cost, AFC 171
— total cost, ATC 171
— variable cost, AVC 171
axioms of revealed preference 15

balance 27
— in monetary and physical form 212
— model 27
— of payments 265
— of state budget 315
— of trade (active, passive) 315
— sheet 27
— technique 28
banks 28
bargaining set 261
"barometers" (in economic sense) 29
barrier function 29
barter 29
basal, base year 26
— — period 26
basic prices 250
— solution 26, 242
basis point 26
— of vector space 26
Bayes criterion 27
Bayesian approach 27, 30
behaviour 266
Bellman's optimality principle 30
benefits 307
bias 256
biases in forecasting 256
bill of goods 24, 148
bimatrix games 32
binary relation 32
— variable 32
blackbox 390
block 32
— diagram 33
— programming 33
bond 231
book value 254
Boolean linear programming 35
— parameter 258
— variables 35
boom 35
boundary 67
— point 67
branch 253
— and bound technique 47, 196
break-even graph 67
— — price 386
— — sales volume 30
Brookings model 35
Brower fixed point theorem 35
budget 35
— constraint 38
— deficit 80, 315
— expansion 55
— line 36
— statistics 37
— surplus 294, 315
budgetary fiscal policy 37
buffer stock 35
built-in stabilizers 10, 54, 342
bundle 24
business cycle 390
— games 72, 241, 418
— plan 31
— risk 384
— strategy 349
— units 383
— valuation 253

calculus mathematics 59
call option 249
Cambridge equation 143
capacity 287
— of uncompleted construction projects 104
capital 138
— cycle 139
— gain 96
— goods 32, 139
— inflows 265
— intensiveness 139, 377
— market 314
— outflows 265
— project 121
capitalization 138
— of earning power 138
capitalized value of a rent 138

cardinal scale 394
— utility 268
cartel 139
Cartesian product 71
cash 75
— flow 75, 270
causal approach 139
censored regression model 388
certainty 242
chain index 391
chance event 332
channel 138
characteristic function 382
choice 55
chromatic number 384
classical dychotomy 144
classification 144
classifier 144
clearing 145
closed circuit 152, 390
— model 105
— system 105
cluster analysis 144
— sampling 55
coalition 145
Coase's theorem 156
Cobb—Douglas production function 145
cobweb model 260
code 145
— value 145
coding 146
coefficients of complex inputs 158
co-factor 16
collective goods 147
column vector 44
combinatorial methods in economics 147
commodities 364, 384
— of non-elastic demand 364
— of elastic demand 364
commodity bundle 24, 209
— market 314
— money 364
— set 209
— space 293
communication 147
— channel 138
comparative advantage 340
— dynamics 340
— statics 340
company 147
comparison between cost and gains 335
— unit 33
compensated change in the price 147
competition 151
— problems 336
competitive equilibrium 150
complementary slackness 94
complements 48, 148
complex 147
— input coefficients 158
— planning system 325
— system 331
composition approach in model-building 149
— planning 148
computer workstation 10
computerized control system 9
— organizational management system 11
— process control system 15
— statistical information network 132
— system of planning calculations 8
— — of state statistics 11
concave programming 52
concavity 57
concentration 153
concomitant factors 150
conditional optimization 372
— prediction 15
cone 153
conflict 153
conglomerate 148
consolidated material and financial balance 317
constant elasticity of substitution, CES 289
constraints 237
consumer choice 271
— demand 272
— price index, CPI 123
— goods basket 271
— valuations 271
consumer's surplus 117, 272
consumption 272
— function 380
— resources 309
— structure 350
— types 364
continuity 225
continuous function 225
— model 225
— system 225
— time 225
— — duration models 203
contour line 174
contract curve 93, 152
control 369
— action 371
— factor 375
— parameters 371
— procedure 17
— system 327, 371
— trajectory 365
— unit 33

controlled factor 371
— system 371
— variable 371
controlling 152
conventional, constraint minimum, maximum 373
— optimal plan 372
convergence of algorithm 353
converging cobweb 260
convex hull 57
— programming 57
convexity 57
cooperative games 153
coordinates (of a system) 154
coordination of planning decisions 334
core of economic system 432
corner point 47
correction unit 33
correlation 155
— analysis 154
cost 108, 115, 317
— accounting
cost-benefit analysis 109
cost-effectiveness analysis 109
cost-push inflation 189
costing 318
Cournot duopoly model 165
— equilibrium 165
covariance 145
credit 60
criterion 163
critical path 164
cross-price elasticity coefficient 261
cross-section data 261, 292
crude accelerator 15
current assets 232
customers flow 55
cut problem 102
cybernetics 143
cybernetic system 143
cycle communication 390
cyclical algorithm 17
— industries 390
cyclomatic number 390

Danzig—Wolfe decomposition method 70
data 69
— analysis 20
— bank 28
— base 25
— collection 317
— file 183
— name 113
— ordering 336
— processing 232
— record 106
— sorting 336
— transfer 261
— updating 16
decision 310
— rules 299
— making support system 327
— system 310
— theory 360
— tree 77
decision-maker 174
decisive multipliers 299
decoding 71
decomposition approach in model-building 72
— methods of optimal problem solution 72
— planning 71
deflation 81
deflator 81
degenerate matrix 59
— problem 59
degrees of freedom 346
delay 106
Delphi approach 72
demand 339
— and consumption analysis 20
— curve 161
— equations 372
— for money 339
— function 381
— shock 394
demand-pull inflation 129
demographic cycle 74
— models 74
— prediction 74
density of a matrix 265
dependent variable 99
— demand 99
depletable resources 137
dumping 73
depreciation 19, 41
depression 76
derivation 92
derivative 286
derivatives 287
derived demand 287
description, descriptive approach 79
— model 79, 241
descriptor 79
determinant 79, 242
deterministic alternative 18
— approach 79
— model 79

— problem 79
— simulation 79
— system 79
devaluation 71
development problems 103
deviation 256
diagnostics 81
diagonal matrix 82
dichotomic search 92
difference equations 149, 299
differentiable function 92
differential capital intensity 281
— equations 91
— ecological costs 91
— figures 91
— games 90
— rents 91
— units 91
— values in economics 276
differentiated balance of incomes and consumption 92
dimensionality of a problem 298
— of vector-space 298
— of input-output model 298
diminishing marginal utility 369
direct communication 295
— inputs 295
disaggregation 71, 299
discount factor 157
— rate 157, 227, 343, 373
discounted value
discounting 87
discrete 88
— choice models 202
— model 87
— programming 88
— system 88
— time 88
discretion 88
discretionary spending 89
discriminant analysis 89
disembodied technological progress 11
disequilibrium model 226
disposable income 300
distribution 300
— coefficients in I.O. model 159
— density 265
disturbance 52, 256, 268
disutility 53
diverging cobweb 260
diversification 82
diversity 298
dividend 82
dividing hyperplane 297
division of gain 72
document 93
domestic production 251
dominance rules 299
double option 249
— table 393
Dow Jones index 95
dual price 71
— problem 70, 232
duality in linear programming 71
dummy 97
— variable 375
dumping 73, 110
duopoly 97
Durbin—Watson statistics 70
Dutch disease 63
dynamic approach 85
— economic models 84
— equilibrium 86
— input-output models 83
— normals 85
— programming 85
— simulation 83
— system 83

ecological functions 398
ecologic(al)-economic modelling 398
econometric model 400
econometrics 399
economic and statistical studies 412
— actor, agent 11, 418
— assessment of labour resources 255
— — of natural resources 254
— barometers 45
— control parameters 371
— cybernetics 413
— effect 421, 428
— efficiency 417
— environment 417
— experiment 421
— goods 418
— growth 420
— — efficiency 431
— — theory 361
— index figure 267
— information 413
— — theory 362
— infrastructure 134
— interactions models 203
— matrix 413
— mechanism 384
— model 402
— modelling 411
— needs 272
— observation 209
— operators 240
— potential 418
— prices 418

— programming 284
— profit 414
— rationality 302, 414
— regulation 421
— rent 414
— results 421
— semiotics 414
— set 414
— stabilization 343
— subjects 384
— system 414
— — control 370
— unit 282, 383, 417
— values measurement 117
— wants 272
economic-mathematical analysis of optimal solutions 411
— — methods 409
— — model 402
— — modelling 411
— — problems 402
— — studies in Russia and ex-USSR 405
economizing 302
economy in transition 401
Edgeworth box 397
effect 52, 428
effective boundary 429
— demand 431
— point 429
— set 429
— technology 429
effectiveness 429
— of consumption 430
— of economic decisions (measures) 431
effects identity rule 280
efficiency 429
— of capital 377
elasticity 424
— of input substitution 424
— of supply 425
electronic data handling system, 426
— — processing system 8, 426
element 426
— of a set 426
— of a system 427
embodied technical progress 187
emergent properties 427
employment 105
— multiplier 106
end effect 383
endogenous factors 427
— technical progress 427
— variables 427
Engel curves 427
enterprise 384
entropy 427
envelope curve 236
environment 238, 340
equation of exchange 372
equifinality 397
equilibrium 296
— models 203
— point 365
— price 297
— quantity 297
Erlang's formulae 427
error 256
estimation 253
— problem 103
equilibrium models 203
Euclidean space 97
event 137, 333
evolutionary approach in economic studies 396
— processes 396
ex ante prediction 282
ex post prediction 282
excess demand 115
— supply 115
exchange rate 41
executive system 135
exogenous factors 397
— technical process 397
expectations 238
expected utility 238
— value 186
expenditure 108
— approach 218
experiment (stat.) 421
experimental approach 422
— design 263
— — techniques 264
— economics 421
expert jugements 422
— system 422
explanatory variables 236
exploratory, exploration forecast 119, 267
exponent 423
exponential series smoothing 423
export 423
extensive growth 423
external economic linkages 50
— environment 238, 340
— supplement 49
externalities 50, 423
extra-economical factors in optimization problem 51
extrapolation 424
extremal problems 424
extremum 424
extrinsic forecast 51

factor 374
— efficiency 431
— lattice 374
— models of economic growth 374
factorial analysis 374
factors of production 375
fair market value 254
— value 254
feasibility, feasible 139
feasibility range 82
feasible alternative 18
— polihedron 95, 198
— plan 95
— set 94, 202, 231
— space 231
— state of system 95, 336
— trajectory 94
feature 280
feedback 232
— costs 109
fictitious consumer 375
— supplier 375
file 183
filter 376
final consumption 149
— demand 150
— goods 149
— output 149
— product 150
— — of industry 150
— services 149
finishing conditions 149
finite games 149
— methods in mathematical programming 149
firm 376
fiscal policy 376
Fisher's effect 377
— equation 376
fixed assets 250
— capital 250
— exchange rate 41
— point 224
flexibility of a plan 182
flexible accelerator 15
floating exchange rate 41
flow 270
— of events 270
flowchart 33
Ford—Fulkerson algorithm 377
forecast 282
forecasting 282
— bias 256
— of demand 283
— time-frame 65
form 61
formalization 377
forward market 377
fractional programming 96
franchise area 378
franchising 377
free good 317
— resource 317
friction 368
function 379
— argument 24
— elasticity 426
— sensitivity 393
functional 378
— approach 378
— distribution of income 378
— models 378
functioning of economic system 378
functions rule 104
fungibles 49
futures market 382
fuzzy set 227

gain 56, 279, 307
— division 72, 109
game 111
— matrix 188
— theory 356
— tree 77
— with nature 112
— — non-opposite interests 112
gaming 72
Gaussian distribution 60
general equilibrium 234
— population 60
— programming problem 234
— system theory 234
genetic analysis 60
— approach 60
— forecast 60
geometric programming 60
Gerschenkron's effect 60
Giffen goods 61
Gini coefficient 81
global (absolute) criterion 63
— maximum 63
— and local resources 62
— modelling 62
— models 62
— optimum 63
globalization 128
GNP deflator 81, 120
goal 386
goal-related program 385
goal-seeking system 386

goals weighting 230
going concern value 254
golden rule of accumulation 110
Gomory method 64
goods 48
goodwill 69
Gossen laws 65
government expenditures 273
gradient 66
— methods 66
gradualism 66
graph 67
— chain 390
— loop 262
— node 47, 369
— of a function 68
— theory 355
— verge 304
gravity model 65
gross accumulation 38
— domestic product, GDP 38
— final product 150
— investment 40
— national product, GNP 39
— output 39
— product 38
— social product 40
group choice 69
— — theory 356
growth 311
— models 203
— rate 354

halfspace 268
Hamiltonian 59
hardness of LP constraints 98
Harrod—Domar growth model 382
hedging 383
Hessian matrix 60
heteroscedasticity 60
heuristic-algorithmic models 397
heuristics 396
hierarchical principle 114
— structure 113
— systems theory 357
hierarchy of needs 114
high powered money 74, 76
holding money 75
homeostasis 63
homomorphism 64
household 94
hull 57, 232
human capital 391
Hungarian method 44
Hurwicz criterion 69
hyperinflation 61
hyperplane 61
— of support 241
hypersurface 61
hypothesis 61
— testing 344

iconic model 119, 269
idempotent matrix 113
identifier 113
identity matrix 97
ill-structured problem 331
impact 52
implicit cost 49
import 120
imputed cost 49
— income 49
income 95
— approach 218
— effect 428
— elasticity of demand 425
— velocity of money 331
income-consumption curve 160
incoming flow 55
incompleteness of information 225
incremental capital-output ratio 158
incremental figures 282
independent demand 220
index 121
— number 121
— of regional economic development 123
— of agricultural development 123
— of infrastructural development 123
— value 121
indexing 124
— language 132
indicative planning 124
indicator 267
indifference 30
— curves 162
— map 139
— set 162, 202
indirect expenditures 156
— inputs 156
— pay off 266
individual preference scale 395
induced investment 124
industrial dynamics 124
— concentration 153
— efficiency 430
— organization 124
— projects 364
industry 253
— sector 291
inequality 226
inert indicators 124
inferior goods 227
infinite games 31

— methods in mathematical programming 31
inflation 129
— rate 228
— tax 128
informatics 131
information 133
— developmental system 132
— language 133
— maintenance of automated control system 194
— model 131
— processes 132
— processing 232
— reference system 339
— retrieval system 132
— system 129
— theory 357
— transmission speed 331
infrastructure 197
ingredients of technological mode 121
initial conditions 219
input 108
— complementarity 48
— flow 270
— normals 230
— space 293
— substitution 48
— variables 54
input-output analysis, I.O. 20, 109
— — model (I.O.) 191
— — coefficients 158
— — matrix 189
— — — column 347
— — — element 427
— — — in monetary form 347
— — — quadrant 140
— — — row 350
— — vector 42
inputs and outputs of a system 55
institutional approach 125
— investor 124
instruments 125
insurance 350
integer programming 386
integral 125
— criterion 126
integrated data processing system 126
— forecasting 148
— management system 127
— national economy program 148
integration 126
integrity of a system 386
intensity 127
intensive growth 127
interbranch flows, transactions 194
interest rate 294
interindustry analysis 109
— complex 194, 211
— interregional balance 194
intermediate product 291
internal plant problems of optimal planning 51
— rate of return,IRR 51
international transactions 265
internationalization of economy 128
interpolation 127
interpretation 128
interindustry interregional model 191
intersectoral balance 191
— — in monetary form 347
— — in physical form 212
interval prediction 127
— series 127
intrinsic forecast 51
— value 254
invariance 120
inventories 106
inverse industrial relations 233
inversely related expenditures 109
investment 20, 120, 139
— demand 121
— function 121
— value 254
I.O. matrix element 427
— quadrant 140
irrelevant information 135
IS—LM diagram 135, 162, 252
— — analysis 20
isocline 118
isocost 119
isomorphism 119
iso-product curve 118
isoquant 118
iteration 137
iterative aggregation 137
— methods for optimal solutions 137
— routine 17

Johnson's model 81

Kaldor—Hicks criterion 138
Keynesian economics 142
kernel of game 432
Klein models 144
Kondratiev's long waves 149
Kornai—Liptak decomposition method 154
Kronecker symbol 165
Kuhn—Tucker conditions 165

labour (labor) 368
— intensiveness 368

— productivity 286
Laffer curve 167
lag 106, 166
lagged accelerator 15
Lagrange multipliers 202
Lagrangian 166
— method 166
land 110
language 432
— of automated control system 432
large-scale economic model 326
— — system 35
Laspeyres price index 167
law of diminishing returns 104
— — — marginal utility 104
laws of great (large) numbers 104
learning 234
lease estimation 291
least-square technique 196
Leontiev's paradox 168
Leontiev-type equations 168
Lerner's coefficient 168
lexicographic ordering 167
Liapunov methods 177
life cycle 98
— — consumption theory 356
likelihood 273
limit costs 105
linear algebra 168
— combination 169
— costraint 170
— dependence 169
— equations 174
— form 170
— function 170
— hull 169
— model 169
— operator 174
— programming 170
— regressive model 169
linearity in economics 173
linearization 168
linguistic maintenance (of information system) 168
liquiditation value 254
liquidity 168
— demand 20
— of assets 168
— trap 168
— criteria 176
— local criteria 176
— minimum 176
— maximum 176
— optimum 176
— resources 176
local-global theorem 176
location analysis 176
logical operation 175
— variables 176
logistic function 174
logit-model 175
log-normal distribution 176
long-run 93
— — forecasting 94
long-term optimal planning 262
loop (of the graph) 262
Lorenz curve 176
loss matrix 189
lottery 177

macro- and microapproach in economics 178
macroeconomic instruments 179
— level 180
— model 179
— production function 179
— regulation 180
macroeconomics 179
main diagonal of input-output table 62
— matrix diagonal 62
management 195, 369
— accounting 116
— by delegation 213
— by exception 213
— by results 213
— (control) problem 102
— information system (MIS) 131
— science 213
— sciences 213
managerial control system 327
— discretion 89
man-machine system 391
mapping 252
marginal analysis 276
— capital coefficient 158
— cost, MC 275
— efficiency 277
— product of inputs 277
— productivity of factor 275
— rate of substitution, MRS 274
— — — — in consumption 274
— — technological substitution, MRTS 274
— — of transformation, MRT 274
— revenue, MR 277
— — product, MRP 274
— tax rate 274
— utility, MU 274
— value of product 275
mark 280
market 312
— concentration 153

— demand curve 161
— equilibrium 314
— failure 226, 314
— price 314
— segmentation 318
— supply curve 161
marketing 182
— mix 182
Markov process 182
— plan 182
markup pricing 107
materials balance principle 399
mathematical economics 185
— programming 186
— statistics 183
— theory of optimal processes 185
matrix 187
— algebra 189
— analysis 189
— decomposability 298
— games 189
— inversion 233
— models 189
— multiplier 189
maximax 181
maximin 181
maximization 181
— problem 100
maximum 182
— likelihood 181
— — technique 195
— of consumer satisfaction 182
— profit criterion 182
— total effect criterion 181
mean 341
median 191
memory of automated control system 257
mergers and acquisitions, M&A 149
mesoeconomics 194
message 336
metainformation 195
metamanagement 195
metaplanning 195
metric scale 394
microeconomic model 197
microeconomics 197
micromodelling 197
minimax 197
minimization 198
— problem 100
minimum 198
— input criterion 198
minor 198
MIS linguistic maintenance 168
mixed economy 333
— strategy 333
mode (stat.) 202
— of consumption 339
— of production 291, 339
model 204
— building 203
— constraint 237
— non-completeness 225
— of intersectoral, interbranch, interindustrial relations 204
— solution 310
— unit 32
— validation 38
— verification 44
modelling 203
models of wages and incomes distribution 203
— with infinity time 203
modular approach 204
module 204
momental series 204
monetarism 204
monetary base 74
— policy 75
— emission 75
— equilibrium 75
— expansion 75
— squeeze 321
— stock 74
monetization ratio 157
money 76
— demand 339
— balances 75
— equilibrium 75
— holdings 75
— market 76
— multiplier 75
— stock 74
— supply 20, 278
monopolistic competition 205
monopoly 206
— power 206
— price 206
— profit 206
monopsony 207
— power 207
monotone function 207
— transformation 207
Monte—Carlo technique 194
morphological analysis 207
mortgage 135
moving average 330
multichannel system 198
multicollinearity 207
multicriterion optimization 198
multidimensional vector space 199
— multivariate statistical analysis 199

multi-extremality problem 200
multi-hierarchical structure 268
multi-loop control system 198
multimarket equilibrium 208
multimodel system 326
multiple-target problems 200
multiplicative function 208
multiplier 208
multisector model 200
multistage decision processes 200
— queueing system 200
mutual optimization problems 48

name 120
Nash equilibrium 231
national accounts 216, 326
— economic cost 90
— expenditures 219
— income 218
— output 219
— wealth 210, 215
natural monopoly 97
— level of real GNP 98
— rate of unemployment 97
"nature" 281
neighbourhood effects 50
neoclassical economics 222
net domestic assets of the Central Bank 392
— economic welfare, NEW 392
— investment 392
— national product, NNP 393
— present value, NPV 393
— — effects 280
— taxes 392
— value 372, 392
— — added 372
network 321
— optimization 247
— system of planning and control 320
Newton method 231
node 369
noise 268, 395
nominal data 227
— monetary unit 227
— scale 394
— values 227
— variables 227
non-accelerating inflation rate of unemployment 30
non-antagonistic game 219
non-coalition games 31
non-convex programming 219
noncooperative games 220
non-deterministic model 219
nonlinear function 221
— model 220
— programming 221
— system 220
nonlinearity 221
non-negative orthant 224
non-negativity of values 224
non-singular matrix 219
nonstationary economic process 227
non-zero significant element of I.O. matrix 110
— sum games 112
normal distribution 228
— goods 229
— profits 228
— value 228
normals 230
normative approach 229
— coefficient of investment efficiency 229
— consumer budget models 151
— forecast 230
— model 229, 279
— plan 229
null estimate of resource 230
null hypothesis 230
numerical model 392
— optimization technique 391
— simulation methods 120
nutrient problem 99

object 235
— identification 113
— of control 235
objective 386
— function in consumption 384
objectively determined valuations 235
observation 209
— bias 256
observer 209
odd and even functions 90
Okun's "leaky bucket" 238
Okun's law 238
oligopoly 239
oligopolistic experiments 239
one-sector model 238
ontological approach 240
open loop 299
— model 251
— market operation 240
— system 251
operating income 96
— party 241, 295
operation 241, 295
operational 135
operational approach 241
— equation 241
— operations research 135
operator 240

operators 240
opportunities 18
opportunity cost 18, 156
— set 95, 231
optimal batch 243
— control 244
— functioning of an economic system 245
— — system for socialist economy 326
— — theory for a socialist economy 358
— plan 246
— planning 243
— point 243
— pricing 245
— programming 244
— resource allocation 244
— solution 244
— — sensitivity 393
— time control problem 100
— trajectory 243
— valuation 243, 246
optimality 248
— criterion 165
— principle 281
optimization 247
— model 242
— problem 242
optimizing system 248
optimum 248
— consumption plan 247
option 55, 249
order point 365
ordered sequence 156
ordering 369
— problems 103
ordinal scale 394
— utility 268, 269
organization 250
organizational structure 249
original 250
ort 250
orthogonality 250
oscillation 146
outcome 137, 307
outlay 108
output 57, 285
— approach 218
— budgeting 264
— function 264, 379
— space 293
— set 293
— variables 59
overall criterion 63

Paasche price index 257
paired comparison 259
parallel linkage 257
parameter 257
— estimation 254
parametrical programming 258
parametrization 258
Pareto conditons 372
— curve 259
— optimal redistribution 259
— optimum 245, 259
partial derivative 390
— elasticity of production factors 159
partitioned matrix 33
— diagonal matrix 33
— triangular matrix 34, 368
passive forecast 260
path 295
— dependency 99
pattern 232
PATTERN 260
pattern recognition 300
payback period 341
payoff matrix 188, 265
— function 265, 379
— period 341
penalty functions 395
percentage point 294
perfect competition 151
— flexibility of assets 191
— first-degree price discrimination 388
periodic function 262
PERT 262
phase coordinates 374
— space 374
— state of a system 374
— trajectory 374
Phillips curve 375
piece wage rate 107
piecewise approximations 165
— continuous function 165
— linear function 165
Pigou effect 262
Pigouvian taxes 262
pivot column 42
— row 42
plan 263
— stability 373
— targets 386
plan correction 154
— location 298
planned input-output coefficients 264
planning 263
— intersectoral balance 265
— problem 102
— task 264
— time-frame 64
Planning-Programming-Budgeting system, PPB 264

planometrics 265
plant location 298
play 383
player 112
plus-minus factor techniques 265
point 365
— economic model 364
— prediction 365
Poisson process 333
— flow 295
polihedron 198
Pontryagin's maximum principle 268
population 333
portfolio 269
— analysis 269
— approach 269
positional games 267
posterior probabilities 47
potentially-optimal plan 270
potentials 270
pragmatical aspects of information 273
— filter 273
praxeology 273
predatory pricing 389
predetermined variables 107, 278
prediction 282
preference relation 278
— transitivity 365
price 386
— control policy 152, 387
— determination 388
— discrimination 388
— elasticity of demand 425
— fixing 388
— index 124
— leadership 168
— level 372
— line 174
— makers 273, 389
— of risk 388
— takers 273, 389
— searchers 390
pricing 389
primal equations 137
— problem 295
primary resources 260
prior information 24
— probabilities 47
priority 281
prisoner's dilemma 82
probabilistic approach in economics 345
— model 45
— problems 46
— system 45
probability 46
— distribution 300
probit-model 282
problem 99, 282
— of knapsack 101
— structurization 351
— under uncertainty 223
process 294
— of economic system control 294
processing 232
producer's surplus 117
product 285
— life cycle 98
product (math.) 286
production 285
— allocation problem 103
— capacity 287
— cone 362
— cycle 291
— factors 375
— frontier 287
— function 287
— possibility set 202
— — space 290, 293
— — surface 287
— scheduling 240
— time 54
— transportation problem 290
productive assets 290
— consumption 290
— potential 291
productivity 285
— of matrix I.O. 285
profit 279
prognostique 282
program 284
— competition 336
— control 284
— resource matrix 284
program-objective methods in planning and control 284
project 286
propensity to consume 330
— to save 330
protectionism 293
pseudo-random numbers 295
public goods 234
purchasing power parity, PPP 259
— — — theory 359
pure and administrative sectors 392
pure strategy 392
— branch 362
— strategy 391
purposeful, goal-seeking system 386
put option 249

quadrant of I.O. matrix 140
quadratic form 140

— function 141
— programming 141
qualimetry 141
quality 139
quantification 142
quantifiers 142
quantity theory of money 146
quasidynamic dependence 141
quasioptimization 141
quasistationary economic process 141
queue 255
queueing problems 102
— theory 357, 359
quickest ascent 210
— descent 210
quota 142

random event 332
— function 332
— number generator 70
— process 332
— search 332
— value 332
— variable 332
rank 299
— correlation 299
— of matrix 299
ranking of economic values 300
— of goals 300
rate of exchange 232
— of return 228
rating 28
rational expectations 303
rationality 302
ray 177
reaction curve 161
real and financial sectors 304
— assets 303
— disposable income 304
— exchange rate 304
— — index 123
— holding money 75, 302
— income 303
— interest rate 303
— money 303
— vage 303
— variables 304
— wealth 303
recession 338
recognition system 300
recognizable class 300
recoupment period 341
rectangular games 295
recurrence 307
— formulae 307
recursion 307
— formulae 307
recursive model 307
— relation 307
reduced cost 280
— form of an econometric model 280
reduction of labor 306
redundant information 114
refinancing rate 343
reflexive system 309
regional analysis 304
— intersectoral balance 299
regression 305
— analysis 304
— equation 304
— model 304
regulation 305
regulator 33, 306
relative price 251
relatively isolated system 251
relaxation sequence 308
relevance tree 77
relevant information 308
reliability of information 95
— of plan 209
rent 308
— estimation 291
rental rate (of capital) 308
replacement, renewal problem 100
replication of management information systems 364
reporting intersectoral balance 253
representativity of information 308
reproduction structure 53
request 368
required reserves 306
requisite variety 222
reservation price 388
reserves 307
residual 251
resource allocation theory 360
resources 309
resource-targets matrix 308
response 251
restriction constants 151
result 307
retrieval language 132
— prescription 267
retrospective prediction 309
return 95
— on equity 95
— on investment 430
— on total assets 95
— to scale 430
revaluation 41, 304
rhochrematics 311

risk 311
— premium 53
rivalness 151
robustness of a model 373
routing 183
row vector 44
royalty 312

saddle point 318
safety stock 350
salient parameters 353
— variables 353
sample 55
— bias 256
— information 55
sampling 55
Samuelson—Hicks model 316
satiation, saturation of demand 212
satisficing behavior 316
Savage criterion 353
savings 20, 316
scalar 330
— optimization 330
— product of vectors 330
scalarization of vectorial criterion 330
scale 393
— effect 428
scarce resources 168
scarcity of goods 306
— of resources 80, 238
scatter diagram 82
scheduling theory 359
scenario 353
seasonal fluctuations 319
search pattern 267
— problems 103
sectionally continuous function 165
sectoral planning problems 252
segment of the market 318
seigneurage 319
selective sample 224
self-adjustment 316
self-correcting system 315
self-developing system 316
self-learning system 316
self-organizing system 316
self-regulation 316
semantic aspect of information 319
— filter 319
sensitivity of a system 393
separability of function 319
separable programming 319
separating hyperplane 297
sequence 269
sequencing problems 103
sequential analysis in statistics 269
— methods in decision-making 269
— perfection of feasible solutions technique 196
serial correlation 7
— linkage 269
server 33
service channel 138, 279, 295
— mechanism 196
— point 295
— time 54
— request 110
services 373
servicing order 89
serving system 325
set 201, 333
— of models 147
— of models in automated control system 148
shadow prices 71, 354
share 16
scheduling theory 359
shock 395
short-run 159
sign model 110, 321
signal 321
significant element of I.O. matrix 110
similarity 266
simplex 321
— method 322
— table 322
simulation 190, 204
— (numerical) methods 204
— system 120
simulator 17, 119, 347
simultaneous equations 238
single-product model 238
sink point 347
situation 329
situational management 329
size of a problem 298
— of I.O.model 298
slack 307
slackness of LP constraints 98
slump 76
Slutsky equations 331
smooth function 62
smoothing of time series 58, 317
social choice 69
— costs 234
— — of environment pollution 235
— discount rate 337
— goods 234
— preferences 235
— preference scale 395
— product 334
— utility 234

— — function 379
socially-justifiable costs 234
socially-necessary costs 234
socio-economic(al) optimality criterion 337
— — mechanism 337
software of automated control system 186
Solow's growth model 335
solution of game 311
source point 137
space 292
space-intensive branches 293
spatial analysis 292
Spearmans coefficient 339
special drawing rights, SDRs 338
specialization 338
specification of a model 338
spectral analysis 338
spillover 50
spline-function 339
spurious correlation 176
square matrix 141
stability of a system 373
— of solution 373
stabilization program 342
stabilizers 342
stable equilibrium 343
Stackelberg's model 352
stagflation 344
stand experimentation 346
standard deviation 344
— error 344
state of system 336
— space 293
static approach in economics 345
— model 345
— simulation 345
— system 345
stationary economic process 346
— flow 346
— mode of system functioning 346
— point 346
statistical experiment 421
— inference 345
— interdependence 344
— model 411
— modelling 345
— verification of hypotheses 344
statistics 344
steady-state growth 297
step 393
stimulators 347
stochastic alternative 18
— dependence 347
— model 45, 347
— process 348
— programming 348
— regularities 348
— simulation 347
— system 45
stock 106
stocks 236
Stolper—Samuelson theorem 347
storage control 369
— — theory 360
strategy 349
structural changes in national economy 352
— division of automated control system 297, 352
— form of a model 351
— graph 351
— heterogeneity 351
— models 351
— (balance) models of demand and consumption 351
— unit 351
Student distribution 301
subgraph 266
subject of control 352
submatrix 266
suboptimal solution 352
suboptimization 352
subroutine 266
subscript 123
subset 266
subspace 266
substitutes 49
substitution 105
— cost 109
— effect 428
subsystem 266
sum 352
sunk costs 219
super-normal profit 206
superscript 123
supply 278
— and demand analysis 21
— curve 160
— schedule 380
— shock 395
suprasystem 209
survival of a system 56
— models 203
synergy 322
syntactic aspect of information 322
— filter 323
synthetic approach 323
synthesis 323
system 323
— accessibility 95
— analysis 328
— availability 95
— certainty 242
— dynamics 327

— functioning 378
— isolation (from the environment) 56
— linkages 317
— modelling 328
— — of national economy 328
— multiple description 201
— of equations 327
— of models 326
— quality criterion 163
— structure 350
— structurization 351
— theory 234
system coordinates 154
systematic error 327
systems approach in economics 329
— coordinates 154
— engineering 329
— image 268
— memory 257
— quality criterion 163
— uncertainty 223

take home rate 107
tangency equilibrium 353
tangible wealth 48
Tanzi—Olivier effect 210
target function 378, 385
— functional 378, 386
— normals 386
— values 386
targets reduction 306
tâtonnement 219
taxable income 96
taxation 210
taxes 210
taxonomy 353
technical efficiency 362
— progress 214, 362
technological coefficients 290, 362
— cone 362
— forecasting 215, 363
— matrix 362
— mode 362
— progress 214
— set 290, 363
technology 363
tenor of technology 363
term of validity (in planning, forecasting) 302
terminal criterion 362
theory of algorithms 355
— of games 356
— of optimal functioning of economic system 358
— of the firm 360
— of waiting lines 357
thesaurus 353
threshold 268
— optimization 268
— parameters 164
tight resource 81
time function 379
— in economic system 54
— lag 166
— preference 53
— wage rate 107
time series 53, 85
— — extrapolation 423
— — smoothing 58
tobit—models 364
Tornkwist functions 364
total consumption 49
— effect 211
— input 268
— — coefficients 158
— output 38
tracing control 331
trade balance 364
— — cycle 390
trade-off function 381
trajectory 365
transactions 383
— costs 366
transfer 367
— cost 116
— payments 367
— prices 367
transformation 252, 278
— costs 367
— effects 367
transitology 365, 401
transmission mechanism 366
transportation problem 366
transposed matrix 366
travelling salesman problem 100
tree 76
trend, time trend 368
— model 368
triangular input-output matrix 368
— matrix 368
triangulation of matrix 368
trim problem 102
truncated regression model 372
tuple 156
turning point 268
turnpike 177
two-person games 259

unbiased estimator 226
uncertainty 223
— region (in forecasting) 110
unconditional minimum, maximum 30

— optimization 30
unemployment 30
unit labour cost 368
— matrix 97
unitary elastic demand 97
unproductive consumption 226
utility 267
— function 379

validation (of model) 38
valuation ratios 255
value added 93
— of game 388
variable 261
— elasticity of substitution , VES 289
variance 89
— analysis 89
variant prediction 41
variation coefficient 157
— problems 41
variety 298
Veblen's paradox 41
vector 42
— function 44
— optimization 43
— space 43
vectors linear dependence 169
velocity of money circulation 330
Venn diagrams 44
verification 44
vintage approach 344
— growth models 344
vocabulary 331
volume-and-value intersectoral balance 212
volumes 236
Von Neumann model 220
— path 220
— theory of equilibrium growth 359

wage-price spiral 338
wages and salaries 106
waiting time 54
Wald criterion 40
Walrasian auctioneer 25
— model 40
wants 272
warehouse location problem 101
waste index 59
wealth 34
Weierstrass theorem 42
weight 47
weighting function 49
— of criteria 49
welfare economics 355, 401
— function 378
Wharton model 369
wholeness of a system 386
working capital 232
world dynamic models 203

zero-sum games 112
zero elements of I.O. matrix 231

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ

При отборе терминов для словаря, а также для подготовки их толкования были использованы тексты многочисленных изданий отечественной и западной (оригинальной и переведенный на русский язык) экономической литературы, переводы статей и книг русских авторов на английский язык. Использовались также в свое время рекомендательные списки, содержащиеся в ГОСТах и терминологических сборниках бывш. Комитета по научно-технической терминологии АН СССР.

Среди словарных источников особо отметим:

Англо-русский словарь математических терминов / Под ред. П.С. Александрова М., Мир, 1994.

Англо-русский словарь по экономике и финансам / Под ред. А.В. Аникина. Спб., Экономическая школа, 1993.

Большой экономический словарь / Под ред. А.Н. Азриеляна. М., Институт новой экономики, 1997.

Казанцев С.В. Русско-английский экономико-математический словарь. Новосибирск, ВО "Наука", 1993.

Математический энциклопедический словарь. М., Советская энциклопедия, 1988.

Пивовар А.Г. Большой англо-русский финансово-экономический словарь. М., Экзамен, 2000.

Финансово-кредитный энциклопедический словарь / Гл. ред. А.Г. Грязнова. М., Финансы и статистика, 2002.

Экономическая энциклопедия / Гл. ред. Л.И. Абалкин. М., Экономика, 1999.

Alquier C. Dictionnaire éncyclopedique économique et social. Paris, 1985.

A.J. Lohwater's Russian-English Dictionary of mathematical sciences / Ed. R. Boas, 2-nd ed., American Mathematical Society, 1990.

Beiton A., Dollo C. et al. Dictionary des sciences économiques. Paris, 1995.

Downes J., Goodman J.E. Dictionary of Finance and Investment Terms, 4-th ed., "Barrons", 1995.

Friedman J.P. Dictionary of business terms, 2-nd ed., "Barrons", 1994.

The MIT dictionary of modern economics, 4-th ed. / Ed by D.W. Pearce, The MIT Press, Cambridge, 1994.

Nachtigall W. Öconomisches Formellexion, Berlin, 1988.

The New Palgrave. A Dictionary of Economics. Lnd. 1987. Vol. 1—4.

И, наконец, отметим классическое издание, на котором были воспитаны целые поколения отечественных экономистов-математиков: Словарь-справочник "Математика и кибернетика в экономике" (под ред. академиков Н.П. Федорченко, Л.В. Канторовича и др.), второе и, к сожалению, последнее издание которого вышло в свет в 1974 году.