

В. Н. Лившиц

ОПТИМИЗАЦИЯ
при перспективном
планировании
и проектировании

В. Н. Лившиц

**ОПТИМИЗАЦИЯ
при перспективном
планировании
и проектировании**



МОСКВА «ЭКОНОМИКА» 1984

Рецензент

доктор экономических наук Ю. В. ОВСИЕНКО

Л $\frac{0604020102-087}{011(01)-84}$

свод. пл. подписных изд. 1983 г.

Решения XXVI съезда КПСС определяют стратегию социально-экономического развития страны на предстоящее десятилетие. В принятых съездом Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года указывается: «Главная задача одиннадцатой пятилетки состоит в обеспечении дальнейшего роста благосостояния советских людей на основе устойчивого, поступательного развития народного хозяйства, ускорения научно-технического прогресса и перевода экономики на интенсивный путь развития, более рационального использования производственного потенциала страны, всемерной экономии всех видов ресурсов и улучшения качества работы»¹.

Важное место в решении этой задачи занимает совершенствование методов перспективного планирования и проектирования, ориентированное на повышение эффективности использования ресурсов во всех сферах народного хозяйства и на всех его уровнях. Основой этого повышения служат система обоснования плановых и проектных решений, технико-экономические расчеты по определению эффективности вариантов хозяйственных мероприятий, их сопоставлению, анализу их влияния на социально-экономические характеристики хозяйственных объектов.

В конечном итоге речь идет о выборе наивыгоднейших вариантов, условий функционирования и развития объектов. В основе этого выбора должны лежать исходные положения и выводы теории оптимального планирования народного хозяйства, созданной в 50—60-е годы трудами Л. В. Канторовича, А. А. Лурье, В. С. Немчинова, В. В. Новожилова и существенно развитой затем в трудах сотрудников ЦЭМИ АН СССР, ИЭиОПП СО АН СССР, МГУ имени М. В. Ломоносова и многих других коллективов. В 70-е годы в СССР и за рубежом все больше внимания стали уделять социально-экономическим аспектам теории оптимизации плановых и проектных решений, особенно в связи с рассмотрением не отдельных объектов, а их комплексов. Обобщаются (пока, главным образом, в теоретическом плане) ранее применявшиеся методы и модели, в них вводятся новые факторы и т. д. Многие связанные с этим проблемы являются предметом оживленных дискуссий.

В распространении положений теории оптимального планирования на непосредственно применяемые в практике методы оценки эффективности вариантов развития хозяйственных объектов и их комплексов, оптимизации принимаемых решений и состоит цель

¹ Материалы XXVI съезда КПСС. М.: Политиздат, 1981, с. 139.

этой книги. Она, конечно, не претендует на полное решение всех поставленных вопросов: в ней в основном собраны лишь относящиеся к данной тематике исследования автора, выполненные в 70-е годы в Институте комплексных транспортных проблем при Госплане СССР и во Всесоюзном институте системных исследований ГКНТ и АН СССР.

Выбор оптимальных решений (особенно в сложных системах) немаловажен без широкого применения средств экономико-математического моделирования. Поэтому эти вопросы занимают в книге определенное место, однако их освещение имеет лишь прикладной характер. Главное же—это изложение на основе моделей эффективных методов технико-экономического обоснования, расчета характеристик и оптимизации перспективных плановых и проектных решений.

Достаточно широкий круг рассматриваемых вопросов, сравнительно небольшой объем книги и ее практическая направленность определили такие особенности стиля изложения:

отсутствует исторический обзор исследований по затронутым проблемам и анализ многих смежных работ;

по ряду дискуссионных вопросов излагается и аргументируется лишь точка зрения, непосредственно вытекающая из теории оптимального планирования. Контраргументы только упоминаются и иногда сопровождаются ссылками на соответствующую литературу;

книга ориентирована прежде всего на широкий круг экономистов и инженеров разных специальностей. Поэтому в ней широко используется, там, где это возможно, способ аргументации, основанный на анализе различных иллюстративных примеров, которые, как правило, сильно упрощены и лишь поясняют основную идею излагаемых методов выбора оптимальных решений. По этим же причинам опущены также многие математические доказательства, которые можно найти в соответствующей научной литературе.

Нумерация примеров, формул, таблиц и рисунков ведется по главам, библиографические ссылки даются на общий список литературы, приведенный в конце книги.

Ряд ценных замечаний по рукописи был сделан рецензентом Ю. В. Овсиенко, а также Е. М. Васильевой, М. И. Левиным, Б. Ю. Левитом, С. М. Мовшовичем и В. М. Полтеровичем. Большую помощь при подготовке рукописи к печати оказали М. Н. Рязанцева, Т. И. Тищенко и М. П. Фролова. Всем им автор выражает искреннюю благодарность.

РАЗДЕЛ I

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Проблема выбора оптимальных решений имеет применительно к каждой конкретной задаче свои специфические особенности, а круг таких задач весьма широк. Тем не менее оказывается возможным и полезным выделить некоторые общие черты и вытекающие из них общие подходы, позволяющие сделать достаточно ясными и в определенной степени идентичными и постановку задач оптимизации, и поиск в них наивыгоднейших решений. Изложению этих общих подходов, касающихся как постановки задач оптимизации, так и принципов и методов их решений с учетом специфики соответствующих задач, и посвящен этот раздел. Основное внимание в нем уделяется методическим вопросам оценки эффективности использования производственных ресурсов в сфере материального производства, выбора наивыгоднейших вариантов функционирования и развития производственных систем.

Проблема оптимизации деятельности производственных систем заключается в том, как из определенного множества способов использования ресурсов различных видов отобрать такие, чтобы полученные результаты наилучшим образом соответствовали поставленным целям. Это означает, что применительно к рассмотрению народного хозяйства в целом возникает необходимость определить, что такое цель и результаты, как описать и учесть все имеющиеся ресурсы и способы их использования и как, наконец, найти лучшее решение — план распределения ресурсов между отдельными отраслями и районами, развития их производственных объектов и комплексов, интенсивность применения там различных технологических способов и т. д.

В задачах оптимизации не всего народного хозяйства, а отдельных его частей, надо прежде всего установить, на основе каких принципов следует проводить оптимизацию, определять цель и характеристики функционирования этих частей, отражать их связи с остальной частью комплекса. Весьма важным в большинстве

задач оптимизации перспективных решений является учет динамики процессов: изменения во времени ряда характеристик, а также влияния избираемых решений в течение определенного периода после их осуществления на рассматриваемую совокупность объектов и на какие-либо другие, связанные с ними объекты.

Не менее существенны и информационные предпосылки процесса оптимизации — вопрос, которому в последнее время уделяется достаточно много внимания. Однако полученные в этом направлении интересные теоретические результаты пока весьма слабо используются при решении конкретных плановых и проектных задач. Поэтому в последних главах первого раздела рассматриваются вопросы учета неполноты информации, и прежде всего с точки зрения процедур, прошедших практическую проверку.

Излагаемый в разделе материал является дальнейшим развитием положений монографии автора [78], причем основными направлениями этого развития являются:

- формирование более полной системы принципов оценки эффективности и оптимизации плановых и проектных решений;

- учет влияния масштаба рассматриваемых хозяйственных мероприятий и их места в народнохозяйственной системе на методы оценки эффективности и оптимизацию;

- отражение в расчетах эффективности некоторых элементов действующего хозяйственного механизма.

Об эффективности социалистического народного хозяйства необходимо, конечно, судить с учетом не только собственно экономических, но и социальных критериев, принимая во внимание конечную цель общественного производства.

Ю. В. АНДРОПОВ

Г Л А В А 1

ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И ПРИНЦИПЫ ОПТИМИЗАЦИИ

1.1. Исходные положения

Эффективность является основной характеристикой результативности производства, его вклада в конечные народнохозяйственные результаты. Поэтому реализация намеченной XXVI съездом КПСС программы перевода народного хозяйства на преимущественно интенсивный путь развития требует всемерного повышения научной обоснованности принимаемых решений, совершенствования принципов и методов измерения их эффективности. Это измерение должно базироваться на определенных представлениях о структуре и механизме функционирования социалистической экономики. При дальнейшем анализе будем исходить из следующих основных положений:

1. Народное хозяйство СССР представляет собой сознательно управляемую систему, которая функционирует и развивается в соответствии с основным экономическим законом социализма и рядом согласованных с ним законов [58, 163] (планового и пропорционального развития, роста производительности труда, закона стоимости и др.) на базе общественной собственности на орудия и средства производства. Ведущая роль при этом отводится народнохозяйственному планированию. Председатель Совета Министров СССР Н. А. Тихонов отмечает, что для экономики СССР «характерны согласованное в масштабе общества в целом ведение хозяйства на основе охватывающей все предприятия, отрасли и регионы страны системы общегосударственного планирования, утверждение в процессе трудовой деятельности отношений коллективизма и товарищеского сотрудничества, соединенных с социалистической предприимчивостью и соревнованием в борьбе за достижение высоких конечных результатов»¹.

2. Народное хозяйство СССР представляет собой сложный многоуровневый комплекс, подразделения которого связаны разветвленной системой вертикальных и горизонтальных связей, причем каждому уровню и его элементам внутренне присущи собственные определенные интересы. Совокупность указанных связей и функций,

¹ Тихонов Н. А. Единный народнохозяйственный комплекс многонационального Советского государства.— Коммунист, № 11, 1982, с. 17—18.

которые с их помощью осуществляются, регламентируется действующей системой организации планирования и управления общественным производством, непрерывно совершенствующимся хозяйственным механизмом.

3. Основопологающим принципом построения хозяйственного механизма является демократический централизм, т. е. сочетание приоритетного централизованного планирования и управления с хозяйственной самостоятельностью предприятий и развертыванием инициативы на местах с целью всемерного повышения эффективности общественного производства.

«Нет ничего ошибочней,— подчеркивал В. И. Ленин,— как смещение демократического централизма с бюрократизмом и шаблонизацией . . . Централизм, понятый в действительно демократическом смысле, предполагает в первый раз историей созданную возможность полного и беспрепятственного развития не только местных особенностей, но и местного почина, местной инициативы, разнообразия путей, приемов и средств движения к общей цели»¹.

4. Важнейшими составляющими хозяйственного механизма являются:

полный хозяйственный расчет в рамках отдельных подразделений социалистического народного хозяйства и между ними;

система экономического стимулирования, ориентирующая участников процесса производства благ (услуг) в направлении увеличения конечных народнохозяйственных результатов, направляющая имманентные интересы производственных подсистем более низкого уровня иерархии в русло интересов подсистем более высокого уровня и в конечном итоге призванная в идеале обеспечить принцип: то, что выгодно народному хозяйству, должно быть выгодно каждому предприятию и каждому его работнику и наоборот;

централизованные формируемые и обязательные для использования всеми подсистемами более низкого уровня иерархии нормативные элементы: цены на ресурсы, нормы их расходов при выпуске или использовании продукции, сроки капитального строительства, методы оценки эффективности хозяйственных мероприятий, параметры системы экономического стимулирования и др. Следует отметить, что введенные постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. [141] меры: отказ от планирования «по достигнутому уровню» и переход к стабильным планам и нормативам, учет выполнения плана нарастающим итогом в течение пятилетнего периода и др.— имеют своей целью существенное повышение действенности и эффективности хозяйственного механизма.

5. Функционирование социалистической экономики можно представить как реализацию комплекса хозяйственных мероприятий (плановых, проектных и др.). При этом под хозяйственным мероприятием понимается любое (перспективное или уже осуществленное) действие инженерного, технологического, организационно-

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 36, с. 152.

технического и другого характера, направленное на получение общественно полезных социально-экономических результатов и требующее для своей реализации затрат каких-либо ресурсов.

В планировании и проектировании учитываются результаты (затраты) всех видов: снижение себестоимости и увеличение объема выпуска продукции и услуг или улучшение их качества, уменьшение отрицательного воздействия на окружающую среду, повышение безопасности и улучшение условий труда и др. (соответственно в затраты включаются расходы предметов и средств труда, природных и трудовых ресурсов и др.).

Вклад каждого хозяйственного мероприятия в достижение поставленных целей (эффективность мероприятий) определяется путем сопоставления всех связанных с анализируемыми мероприятиями затрат и достигаемых результатов, причем и те и другие могут выражаться в различной форме — стоимостной или натуральной, — характеризоваться количественно и качественно и т. д.

Поскольку существуют определенные различия интересов участников производства на различных уровнях народного хозяйства, понятие «эффективность хозяйственного мероприятия» также неоднозначно. Так, следует различать полную (народнохозяйственную) и внутреннюю (хозрасчетную) эффективность этих мероприятий, причем для характеристики каждой из них служит своя система показателей. Согласование народнохозяйственной и хозрасчетной эффективности является важнейшим условием оптимального функционирования экономики.

6. Важнейшим элементом системы планирования общественного производства на всех уровнях народного хозяйства служат расчеты эффективности проведения различных хозяйственных мероприятий и их вариантов, оптимизации структуры и параметров этих мероприятий, способов их осуществления.

В рамках этих расчетов локальные хозяйственные мероприятия приходится рассматривать относительно изолированно от остальной части народного хозяйства, разрывая существующие вертикальные и горизонтальные связи и отражая их действие с помощью специальных народнохозяйственных нормативов (цен и оценок ресурсов, нормативов эффективности и др.).¹

7. При изложении методики проведения расчетов эффективности будут предполагаться осуществленными основные предпосылки, принимаемые в соответствии с теорией оптимального планирования (функционирования) социалистической экономики относительно структуры хозяйственного механизма и его взаимосвязи с планированием, способов формирования цен и т. д. В частности, предполагается, что в основе расчетов эффективности и оптимизации лежат действующие цены как неотъемлемый элемент хозяйственного механизма и что они достаточно полно отражают общественную

¹ В ряде случаев мероприятия являются не независимыми, а альтернативными или взаимодополняющими. В последнем случае необходимо проводить расчеты не по отдельным мероприятиям, а по их комплексам.

полезность и общественно необходимые затраты на производство продукции (услуг). В принципе такие цены должны определяться совместно или по крайней мере согласно с планом экономического и социального развития, с учетом дефицитности ресурсов и международного разделения труда.

В тех случаях, когда известны отклонения действующих цен от общественно необходимых затрат, при оценке эффективности и проведения расчетов оптимизации должны вноситься соответствующие коррективы (переходы к ценам типа замыкающих затрат, прогнозным и экспортным ценам и т. д.). Все эти коррективы должны быть отражены в централизованно утверждаемых методиках расчета эффективности хозяйственных мероприятий и оптимизации выбора их вариантов и не могут произвольно выбираться при выполнении расчетов.

1.2. Эффективность и оптимизация

Спектр различных плановых и проектных задач, в которых приходится оценивать эффективность использования производственных ресурсов, достаточно широк. К их числу в первую очередь следует отнести:

а) определение эффективности функционирования производственного объекта¹ или реализации того или иного хозяйственного мероприятия в некотором фиксированном (прошлом или будущем) периоде при заданных или варьируемых условиях;

б) сопоставление эффективности функционирования одного и того же объекта или реализации мероприятия в различные моменты (годы, периоды) времени соответственно при неизменных или различающихся заданиях по объему, структуре и качеству выпускаемой продукции, социальных и экологических нормативах деятельности и др.;

в) сопоставление эффективности функционирования различных объектов (реализации различных хозяйственных мероприятий), принадлежащих к одному или разному классу производства в одной и той же или различных отраслях и регионах;

г) сопоставление различных вариантов создания, развития или управления функционированием производственного объекта и реализации на нем тех или иных мероприятий при различных условиях и выбор из них наиболее выгодного варианта.

Для решения указанных задач на разных уровнях народного хозяйства расчеты эффективности (использования капитальных вложений, новой техники, природных ресурсов и др.) строго регламентированы в виде соответствующих народнохозяйственных и отраслевых методик или инструкций. Как правило, в них приводятся два отдельных раздела, посвященные определению абсолютной

¹ Понятие «объект» здесь понимается в широком смысле: это может быть и комплекс объектов, и часть производственного объекта, например новая техника, и др.

(общей) или сравнительной (относительной) эффективности, и соответствующие методы и нормативы для проведения расчетов по определению указанных показателей эффективности.

К интересующей нас сфере оптимизационных расчетов относится последняя из указанных задач сравнения вариантов, для решения которой согласно [147] должны применяться понятия и методы определения сравнительной эффективности.

Хотя расчетам эффективности и оптимизации вариантов функционирования и развития производственных объектов и проведения хозяйственных мероприятий придается большое значение, а регламентирующие эти расчеты методики, отраслевые инструкции периодически обновляются и накоплен большой опыт их использования в плановой и проектной практике, важнейшие проблемы теории эффективности еще не решены. Многие действующие методики (например, [100, 147]) далеко не полностью согласованы как по принципам и методам определения эффективности, так и по нормативной базе расчетов, что затрудняет процесс обоснования и подготовки плановых и проектных решений.

В научной литературе, плановой и проектной практике и даже в документах нормативно-методического характера нет и установившейся, однозначно употребляемой и понимаемой терминологии по основным понятиям теории эффективности. Традиционно [99, 147] при конкретном рассмотрении тех или иных показателей или методов оценки под эффективностью понимают отношение (частное от деления) результатов к затратам, и тогда понятию эффективности противостоит понятие эффекта как разности между соответствующими значениями результата и затрат. Таким образом, эффективность в этом случае выражается в относительных величинах, а эффект представляет собой абсолютный итог сопоставления результатов и затрат. Однако при рассмотрении и анализе проблемы в целом понятие эффективности обычно включает и относительные, и абсолютные величины. В частности, в Типовой методике [147] и ряде других методик [98, 100] показателями эффективности капитальных вложений являются годовые приведенные затраты — сумма производственных затрат и капитальных вложений, умноженных на нормативное значение коэффициента эффективности. Во многих работах по теории оптимального планирования [61 и др.] расчет эффективности капитальных вложений заключается в вычислении интегрального или годового абсолютного (разностного) эффекта их осуществления и т. д.

Недостаточно ясна также схема взаимодействия и взаимоувязки показателей абсолютной и сравнительной эффективности. Неясно, например, как оценивать мероприятие в случаях, когда при его реализации абсолютная эффективность варианта высока, а сравнительная низка, или наоборот.

Представляется, что по существу речь идет о различиях двух групп показателей:

первая группа — частные показатели эффективности типа фондовооруженности, фондоотдачи, рентабельности фондов и капи-

тальных вложений, производительности труда, удельных затрат конкретных ресурсов и т. д. При анализе этих показателей не возникает сложная проблема приведения к соизмеримому виду разнородных результатов и затрат. Обычно частные показатели определяются как отношение двух величин, имеющих отчетливое физическое и экономическое содержание, и они соответствуют традиционному пониманию термина «абсолютная эффективность»;

вторая группа — обобщенные (совокупные, синтетические и др.) показатели эффективности, при формировании которых проблема соизмерения величин разнородных затрат и результатов является основополагающей.

Обобщенные показатели на практике формируются различным образом: в виде разностных величин (суммарные годовые или интегральные за период народнохозяйственные затраты или соответствующая величина народнохозяйственного эффекта) и в виде отношения (величина национального дохода на единицу производственных фондов, капитальных вложений или модификаций приведенных затрат и др.).

Представляется, что частные и обобщенные показатели (и в определенной мере показатели абсолютной и сравнительной эффективности) предназначены для решения различных задач, а там, где их целесообразно использовать в совокупности (например, для крупномасштабных мероприятий, согласования народнохозяйственных и хозяйственных интересов и др.), они определенным образом должны дополнять друг друга.

Таким образом, в общем случае под народнохозяйственной социально-экономической эффективностью различных производственных мероприятий будем понимать комплексную характеристику вклада мероприятия в конечные народнохозяйственные результаты, получаемые в производственной и непроизводственной сферах. При этом комплексной характеристикой эффективности является система стоимостных и натуральных показателей, характеризующая использование по рассматриваемым мероприятиям важнейших видов ресурсов (материальных, природных, трудовых, финансовых) и получение результатов (социальных, экономических и др.).

Наряду с общим случаем важное значение имеют различные частные случаи, когда методы оценки социально-экономической эффективности упрощаются. Например, если решаются оптимизационные задачи по выбору наиболее эффективного варианта, причем по всем вариантам результаты (и экономические, и социальные) одинаковы, то эффективность варианта характеризуется величиной требуемых для его реализации затрат; наоборот, когда по всем вариантам фиксированы затраты, то сравнительная эффективность варианта определяется только величиной получаемых результатов и т. д.

Таким образом, проблемы оценки эффективности и оптимизации взаимосвязаны: в процессе оптимизации происходит переход от менее эффективных вариантов к более эффективным. Оптимальный

же вариант является наиболее эффективным. Именно в этом смысле понимается в книге соотношение проблем эффективности и оптимизации.

Для осуществления процесса оптимизации в той или иной форме должны быть заданы система предпочтений, определяющая эффективность рассматриваемых вариантов, и информация об объекте оптимизации, включающая описание множества допустимых вариантов (заранее заданных или способа их формирования) и присущих им характеристик. Система предпочтений может задаваться и с помощью соответствующего бинарного отношения [30, 154], показывающего, какой из двух сравниваемых вариантов более предпочтителен.

В. И. Данилов-Данильян, упорядочивая возможности, образующиеся в зависимости от качества описания множества вариантов и предпочтений, выделяет и анализирует в [44] четыре основных класса ситуаций, с которыми приходится сталкиваться при социально-экономической оптимизации:

- 1) хорошо описаны как множество вариантов, так и предпочтения;
- 2) множество вариантов описано хорошо, а предпочтения плохо;
- 3) множество вариантов описаны плохо, а предпочтения хорошо;
- 4) плохо описаны как множество вариантов, так и предпочтения.

Анализ приводит В. И. Данилова-Данильяна к выводам о том, что для первой ситуации (достаточно редко встречающейся в чистом виде) успешно применимы стандартные методы математического анализа; для второй ситуации «принятие решений направляется социальной нормой, традицией, стандартом социально-экономического поведения» [44, с. 155], которые в явной или неявной форме дополняют систему предпочтений: в третьей ситуации система предпочтений служит для улучшения описания множества вариантов, дополнительного их формирования в процессе оптимизации; и, наконец, в четвертой ситуации «на помощь математики надежды меньше всего, тем не менее они типичны при управлении социально-экономической системой».

По мнению В. И. Данилова-Данильяна, вторая — четвертая ситуации остаются вне сферы собственно математических исследований, что не исключает важность, полезность применения в них формальных моделей и методов. С этим подразделением перекликается (но не совпадает с ним) известное разделение проблем принятия решений на четыре группы, данное Г. Саймоном и А. Ньюэлом [177]: 1) стандартные, 2) хорошо структуризованные, 3) слабо структуризованные и 4) неструктуризованные. Анализируя данную схему структуризации, А. Г. Гранберг отмечает [42, с. 65]: «Проблемы первой группы, отличающиеся наибольшей ясностью, решаются посредством стандартных приемов и алгоритмов (примером могут служить задачи «прямого счета»). Вторая группа проблем в настоящее время является основным объектом применения эконо-

номико-математического моделирования. Решение третьей группы проблем возможно путем сочетания формализованных и неформализованных методов и процедур (системный анализ, имитационное моделирование и т. п.). Наконец, четвертая группа проблем непосредственно не поддается строгому научному анализу; это — область применения эмпирических и эвристических приемов».

Проблемы оптимизации неразрывно связаны с общей теорией принятия решений — достаточно развитой областью исследований, которой посвящены многие работы. В этой теории одно из ведущих мест занимает задание на множестве альтернатив предпочтений с помощью бинарного отношения предшествования, которое является достаточно общим способом описания. Более того, как указывается в работе М. А. Айзермана и А. В. Малишевского [4, с. 5], к середине XX века «вопрос: всегда ли осмысленный и целенаправленный выбор в некотором смысле «лучших» вариантов может быть сведен к экстремизации по какому-либо критерию оптимальности или по некоторому множеству («вектору») критериев» был в основном решен, причем был получен следующий ответ: «Оптимизационный выбор по одному или нескольким критериям был представлен в обобщающих терминах выбора по бинарным отношениям предпочтения и была сформулирована система «аксиом рационального выбора», выполнение которых для любого данного способа выбора эквивалентно существованию его оптимизационного представления».

Следует отметить, что тем самым обоснование выбора вариантов на основе экстремизационного подхода опиралось на указанные в [102, 154] классические аксиомы рационального выбора. Однако в 70-е годы появились исследования (см., например, [168, 175] и их анализ в [4]), в которых подвергалось сомнению положение о том, что разумный выбор должен удовлетворять классическим аксиомам рациональности; более того, в этих исследованиях приводились методы и механизмы вполне разумного выбора, примеры, когда аксиомы рациональности необязательно выполнялись, доказывалась несовместимость некоторых систем, состоящих из «вполне разумных» аксиом (парадоксы Эрроу, Кондорсе и др.).

Полученные в эти же годы новые результаты позволяют ответить и на следующий вопрос [4, с. 6]: «Какие из различных употребительных и естественных способов выбора лучших вариантов сводятся к классическим оптимизационным моделям, а какие — нет, каким образом эти модели могут быть расширены и обобщены с тем, чтобы охватить разумные, хотя и не удовлетворяющие классической аксиоматике, способы выбора». Представляется, что к числу важнейших новых результатов следует отнести [4, с. 34—35]:

содержательное понятие «выбор лучших вариантов» во многих случаях может выходить за рамки не только скалярно-оптимизационных механизмов, но и вообще каких бы то ни было классических механизмов выбора вариантов, «лучших по парным сравнениям»;

для сведения к классической схеме необходимо, чтобы резуль-

таты парных сравнений не зависели от «контекста» выбора, т. е. от предъявления всего множества допустимых вариантов»;

в случаях когда зависимость от «контекста» проявляется, например, в виде эффектов «множественных взаимовлияний», необходимым переход к иным, «неклассическим» механизмам выбора лучших вариантов.

В книге в основном будет уделяться внимание социально-экономическим, а не формальным аспектам проблемы выбора вариантов; поэтому для упрощения формальных схем анализа в дальнейшем будет предполагаться, что зависимости от «контекста» нет и будут использоваться классические механизмы выбора. Таким образом, кроме особо отмеченных случаев, будет предполагаться, что заданные или возможные на множестве допустимых вариантов парнодоминантные отношения предпочтения таковы, что существует функция полезности (одномерная или многомерная), большему значению которой соответствует более предпочтительный вариант.

1.3. Некоторые принципы оценки эффективности и оптимизации плановых и проектных решений

Несмотря на существенные особенности различных производственных систем, связанные с их функциональным назначением и отраслевой и региональной принадлежностью, представляется возможным и целесообразным сформулировать некоторые основные положения (принципы), которыми полезно руководствоваться при оценке эффективности хозяйственных мероприятий, постановке и решении оптимизационных задач. К принципам следует отнести:

1) *системность*. В соответствии с этим принципом необходимо учитывать место рассматриваемых мероприятий в многоуровневой системе планирования и управления народным хозяйством; специфику хозяйственного механизма на разных уровнях; масштаб этих мероприятий и степень их влияния на взаимодействующие с ними элементы; объемы используемых ресурсов, наличие и интенсивность возникающих вследствие проведения мероприятий внутренних, внешних и синергических ¹ эффектов и т. п.

С позиций системного анализа процессов эффективности оцениваемые в плановой и проектной практике мероприятия условно разделяются на три группы: малые, крупномасштабные и глобальные. Первые относятся к отдельным предприятиям, относительно узким научно-техническим целевым программам и т. д., так что реализация этих мероприятий из-за их «малости» не оказывает заметного влияния на народнохозяйственные и межотраслевые характеристики (не колеблет структурные показатели, цены и др.)².

¹ Название происходит от греческого слова *synergos* — вместе действующий. В синергические эффекты в качестве составляющих входят эмерджентные (определяемые целостностью системы) и агломерационные (от присоединения, накопления и концентрации элементов) эффекты.

² Строгое рассмотрение малых мероприятий содержится в работах А. Л. Лурье [84, 85]. Далее принимается данная им интерпретация.

Крупномасштабные мероприятия, если даже они формально проводятся в рамках одного производственного подразделения (отрасли, территориально-производственного комплекса и др.), по существу носят межотраслевой характер, и их результаты могут проявляться на уровне народного хозяйства в целом.

Мероприятия третьей группы обычно затрагивают экономику всей страны (например, строительство БАМ и освоение зоны этой магистрали) и, как правило, относятся к народнохозяйственному уровню.

Системность предполагает взаимоувязку расчетов народнохозяйственной и хозрасчетной эффективности; для этого необходимо, чтобы показатели эффективности, на базе которых проводится оптимизация, обладали системными свойствами; улучшение этих показателей и повышение эффективности на более низких уровнях должно приводить к улучшению соответствующих показателей и повышению эффективности на более высоких уровнях народного хозяйства.

Как будет показано в гл. 5, многие удельные показатели, в том числе и такие широко используемые, как рентабельность, фондоотдача, производительность труда и др., такими системными свойствами однонаправленности динамики по вертикали не обладают и, следовательно, непригодны в качестве непосредственного инструмента локальной оптимизации.

В процессах оптимизации сложных производственных систем весьма важно учитывать синергические эффекты, возникающие вследствие несводимости свойств и характеристик системы в целом к свойствам и характеристикам ее подсистем. Эти эффекты существенно изменяют в ряде случаев соотношение затрат и результатов по вариантам¹;

2) *комплексность*. При оценке эффективности различных мероприятий необходимо принимать во внимание всесторонние последствия их реализации в рассматриваемой сфере и за ее пределами (в том числе последствия социального, экологического и другого характера). Комплексность предполагает также сочетание при решении задач оптимизации обобщенных и частных показателей эффективности, причем возможны различные схемы их взаимодействия:

а) частные показатели наряду с обобщенными (возможно, с другими весами и приоритетами) вводятся непосредственно в целевую функцию (скалярную или векторную) оптимизационной модели;

б) оптимизация проводится по обобщенным показателям эффективности, а полученный вариант проверяется затем на допустимость по частным показателям; если окажется, что значение какого-либо частного показателя лежит вне допустимой области

¹ Р. М. Меркин в [95, 96] приводит интересные данные о влиянии синергических, в том числе эмерджентных, эффектов на нормативы расхода материалов в строительстве и другие его экономические характеристики.