

Э. БАДЕВИЦ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ В СОЦИАЛИСТИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ



Э. БАДЕВИЦ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ В СОЦИАЛИСТИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Перевод с немецкого Н. А. Чупеева

**Под редакцией и с предисловием
доктора экономических наук,
профессора Р. Г. Кравченко**



МОСКВА «КОЛОС» 1982

Doz. Dr. sc. Siegfried Badewitz

MATHEMATISCHE OPTIMIERUNG
IN DER SOZIALISTISCHEN LANDWIRTSCHAFT
aus ökonomisch—technologischer Sicht

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG BERLIN

Рекомендована к изданию Всесоюзным научно-исследовательским институтом экономики сельского хозяйства ВАСХНИЛ

Бадевиц З. Математическая оптимизация в социалистическом сельском хозяйстве/Пер. с нем. Н. А. Чупеева; под ред. и с предисл. Р. Г. Кравченко.— М.: Колос, 1982.— 549 с.

В книге показана сущность применения методов математического моделирования в экономике сельского хозяйства. Автор доказывает, что в условиях возросшей интенсификации производства, усложнения связей как внутри отраслей сельскохозяйственного производства, так и между ними, а также между отраслями аграрно-промышленного комплекса рациональные, качественные управленческие решения, оптимальные планы балансирования и развития производства могут быть получены только с помощью современного аппарата количественного анализа, основанного на математических методах с использованием для накопления и переработки информации электронно-вычислительной техники. Последовательно рассмотрены основные типы задач оптимизации, экономико-математических моделей, раскрыты и объяснены наиболее распространенные и часто привлекаемые методы прикладной математики, порядок осуществления информационного обеспечения. Даны линейные оптимизационные модели и их модификации. Большинство задач и проблем рассмотрено автором детально и последовательно, что делает их доступными не только научным работникам, но и специалистам, не имеющим серьезной математической подготовки.

Иллюстраций 61, таблиц 115, список литературы 96 названий.

Б 3801010000—314
035(01)—82 27—82

© 1978 VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag

© Перевод на русский язык, «Колос», 1982

ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ

Предлагаемая вниманию советских специалистов книга доктора наук Зигфрида Бадевица, доцента университета им. Мартина Лютера (ГДР), задумана как учебное пособие по курсу «Математическая оптимизация в социалистическом сельском хозяйстве».

Появление книги, в которой материал расположен и излагается по четко просматриваемой программе, обеспечивающей хорошую подготовку экономистов-математиков для сельского хозяйства, является примечательным явлением. Развитие экономико-математических методов, методов математического моделирования, использование электронно-вычислительной техники в исследованиях по аграрной экономике и применение результатов этих исследований в производственной практике, в сельскохозяйственных предприятиях, на различных уровнях управления в отрасли сельского хозяйства в странах — членах СЭВ, в том числе в ГДР и СССР, началось еще в 50-е годы. Но особенно мощным стимулом в развитии этого процесса явился I Международный симпозиум по применению экономико-математических методов и современной вычислительной техники в экономике сельского хозяйства социалистических стран, состоявшийся по решению Совета Экономической Взаимопомощи в 1963 г. в ЧССР. С этого года проведение международных симпозиумов по теме стало регулярным, и они оказали большое влияние на расширение использования в науке и практике прогрессивных методов математического моделирования, быстродействующей электронно-вычислительной техники. После первого симпозиума в странах — членах СЭВ стали интенсивно создаваться научные коллективы и вычислительные центры. Ученые всех стран, участвующие в работе Международного симпозиума, приняли рекомендацию о разветвлении подготовки в высших учебных заведениях кадров по этому профилю. По решению I Международного симпозиума учеными Советского Союза была впервые разработана учебная программа по применению экономико-математических методов в организации и планировании сельскохозяйственного производства. Эта программа, рассмотренная, одобренная и рекомендованная II Международным симпозиумом (1964 г.), была принята всеми странами за основу для подготовки экономистов-аграрников в высших учебных заведениях, а затем, несколько позже, позволила успешно создать новую специальность — экономист-математик сельского хозяйства и отделения экономической кибернетики.

В Советском Союзе программа, рекомендованная Международным симпозиумом, была одобрена Учебно-методическим управлением и утверждена Главным управлением высшего и среднего специального образования МСХ СССР. Была развернута подготовка по новому курсу и новой специальности в высших учебных заведениях МСХ СССР. Так, в более чем сорока вузах созданы специальные кафедры экономической кибернетики, которые обеспечивают курс экономико-математического моделирования при подготовке всех специалистов сельского хозяйства.

Советскими учеными было подготовлено первое учебное пособие для студентов экономических факультетов сельскохозяйственных вузов «Экономико-математические методы в организации и планировании сельскохозяйственного производства» (авторы — Р. Г. Кравченко, И. Г. Попов, С. З. Голпекин, М.: «Колос», 1967 г.), переведенное затем за рубежом и впоследствии переизданное в СССР.

В дальнейшем в Советском Союзе были подготовлены и изданы также другие учебники, учебные пособия, обеспечивающие целеустремленную подготовку специалистов сельского хозяйства. Для экономистов-математиков, студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальности «экономическая кибернетика» имеется в настоящее время учебное пособие «Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве» (автор — профессор Р. Г. Кравченко). Естественно, как признает доктор З. Бадевиц, эти издания оказали ему помощь в подготовке предлагаемой советскому читателю книги «Математическая оптимизация в социалистическом сельском хозяйстве».

В своей книге З. Бадевиц детально обосновывает необходимость применения методов оптимизации в управлении и планировании экономических процессов в сельском хозяйстве. Он убедительно доказывает, что в условиях возросшей интенсификации производства, усложнения связей как внутри отраслей сельскохозяйственного производства, так и между ними, между отраслями аграрно-промышленного комплекса, рациональные, качественные управленческие решения, оптимальные планы балансирования и развития производства могут быть получены только с помощью современного аппарата количественного анализа, основанного на математических методах, с использованием для накопления и переработки информации электронно-вычислительной техники.

Поскольку рекомендуемая книга содержит как методы математического моделирования экономических процессов в социалистическом сельском хозяйстве, так и методы решения по специальным алгоритмам подготовленных экономико-математических задач, то многие из них по крайней мере по основной постановке и изложению совпадают с разработками, сделанными советскими учеными по оптимизации социалистической экономики вообще и аграрной экономики в частности. В этой связи значительная часть приведенных З. Бадевицем экономико-математических задач в определенной мере известна по разработкам, выполненным в на-

шей стране и содержащимся в публикациях, на которые ссылается автор. Однако многие известные нам разработки в интерпретации автора книги получили новое, свежее звучание. Они значительно расширены и обогащены новыми альтернативными подходами. И, кроме того, З. Бадевиц не удовлетворяется только известными методами моделирования, методиками разработки экономико-математических моделей и алгоритмами решения экономических задач. В соответствующих разделах он обоснованно вводит много дополнительного материала, мало известного советским специалистам, экономистам-математикам.

Автору удалось в одной книге объединить и доступно изложить на хорошем теоретико-методологическом уровне основные вопросы математической оптимизации в экономико-технологическом понимании: обоснование необходимости оптимизации процессов, задачи и модели, методы решения и тщательно проработанные рекомендации по методам моделирования.

Автор охватывает, не снижая уровня корректности изложения, больше методов и задач, чем в ранее известной литературе. Только по оптимизационным моделям им рассмотрены линейные оптимизационные модели и их модификации, модели целочисленного, параметрического, нелинейного, динамического программирования, вероятностные модели с учетом условий риска и неопределенности, имитационные, транспортные и другие модели.

Излагая методы моделирования экономических процессов, автор рассматривает их достаточно подробно, всесторонне. Например, по модели оптимизации, специализации, концентраций, кооперации и комбинирования производства им показаны пять разновидностей этой модели и более десятка различных модификаций. При этом рассмотрены только реально возможные ситуации.

Несомненно, к положительным качествам изложения следует отнести простоту и доходчивость, а также привлечение для рассмотрения численных примеров, хотя и условных, но подобранных так, что они отражают практически реальные ситуации. В книге, особенно в разделе по моделированию, содержится много развернутых экономико-математических моделей в матричном представлении. Это поможет читателю разобраться даже в достаточно сложных приемах моделирования, представления условий развития экономического процесса или ситуации с помощью системы неравенств и соотношений.

З. Бадевиц использует много новых терминов, смысловых словообразований, мало распространенных и редко применяемых в экономике сельского хозяйства СССР и стран социалистического содружества. Так, при разработке моделей для оптимизации процесса в условиях риска им обосновываются правила безразличия (индифферентности), объединения, установленных условий и т. п. Однако в этом и других случаях ввод новых терминов, вероятно, привычных в лекционных курсах для подготовки специалистов в ГДР, не кажется навязанным, надуманным, а естественно входит в текст и легко понимается читателем. В отдельных местах введе-

ны термины, которые в специальной литературе на русском языке имеют либо другое толкование, либо иное название того же предмета. Есть неожиданные утверждения, но с ними трудно не согласиться. Так, описывая новые для советской школы подходы моделирования аграрно-экономических процессов в условиях риска, автор утверждает, что все оценки по выдвигаемым правилам зависят в конечном счете от готовности к риску коллектива или лица, принимающего решение, т. е. от «склонности или антипатии к риску».

Большинство задач, проблем, содержащихся в книге, рассматривается автором детально, со скрупулезной последовательностью, так что это будет доступно не только специалистам, но и читателям, не имеющим серьезной математической подготовки. Особенно это прослеживается в разделах, где излагаются методы расчетов (алгоритмы расчетов).

При переводе книги мы пытались сохранить полностью (в логически обоснованных границах) стиль автора книги, доктора З. Бадевица. Это сделано даже в тех местах, где авторское изложение допускает непривычное русскому читателю настойчивое повторение терминов, оборотов, выражений, сделанных в оригинале для убедительности изложения.

Полагаем, что предлагаемая книга З. Бадевица будет интересна и принесет пользу не только научным работникам, занятым в областях прикладной математики, разрабатывающим методы математического моделирования экономических процессов в аграрном секторе экономики, но также специалистам и практикам сельского хозяйства.

Р. Кравченко,
доктор экономических наук,
профессор

ПРЕДИСЛОВИЕ К НЕМЕЦКОМУ ИЗДАНИЮ

Развитие сельского хозяйства ГДР характеризуется осуществлением решений Социалистической Единой Партии Германии, направленных на осуществление дальнейшей социалистической интенсификации, перехода к промышленным методам производства сельскохозяйственной продукции и создания народнохозяйственного аграрно-промышленного комплекса. В этом процессе экономико-математические методы и ЭВМ стали важной научно-технической базой совершенствования управления, планирования, организации, учета и контроля в сельском хозяйстве.

На основе решений КПСС Советский Союз с успехом создает автоматизированные системы управления. Экономико-математические модели и методы будут все шире применяться в рамках таких систем. Опыт Советского Союза учит, что в процессе дальнейшего совершенствования управления, планирования и организации возрастает значение экономико-математических методов, с помощью которых из множества технологически и экономически возможных вариантов плана могут быть выбраны лучшие в соответствии с заранее установленными критериями. Эффективным средством такого выбора является математическое программирование, или математическая оптимизация.

Полезный эффект применения подобных методов определяется прежде всего тем, в какой мере коллективы, рабочие, члены сельскохозяйственных производственных кооперативов и руководящие кадры способны использовать полученные результаты моделирования для принятия решений и разработки конкретных планов.

При использовании экономико-математических моделей и методов следует в первую очередь иметь в виду то, что экономические решения затрагивают сферы общественной жизни в большей мере, чем это может быть учтено в соответствующих моделях.

В настоящее время инженерам аграрного производства полезно знать модели, необходимые в процессе дальнейшей социалистической интенсификации, а также наиболее важные методы решений. Данная книга призвана способствовать достижению указанной цели.

Эта книга предназначена для тех, кто использует в своей работе модели и методы математической оптимизации. Поэтому автор стремился изложить материал таким образом, чтобы книга способствовала прежде всего обобщению опыта, накопленного в области применения моделей оптимизации в сельском хозяйстве,

ознакомлению инженеров аграрного производства с проблемами оптимизации и плодотворному их сотрудничеству со специалистами в области применения экономико-математических методов и с математиками. Она должна открыть доступ как можно более широкому кругу читателей к более узким областям специальной литературы и содействовать последовательному применению экономико-математических методов в работе планирующих органов. С учетом этих целей модели и методы математической оптимизации изложены в экономико-технологическом аспекте на языке экономистов и показаны на конкретных примерах.

Подобный подход дает и ряд других преимуществ: получаемые с помощью методов математической оптимизации результаты не нуждаются в дополнительном объяснении, поскольку технологическая или соответственно экономическая сущность составных элементов этих результатов при таком подходе выясняется непосредственно из изложения соответствующих методов. Кроме того, отпадает опасение, что у не имеющих математической подготовки возникнет пропасть между подлежащими исследованию технологическими или экономическими проблемами оригинала (прототипа) и методами решения этих проблем.

Довольно обширный раздел книги посвящен моделированию экономических процессов. Вследствие относительно быстрого морального старения готовых к применению моделей центральное место в этом разделе занимают не завершенные модели оптимизации, а методы, принципы и закономерности, с помощью которых можно проиллюстрировать важные аспекты дальнейшей социальной интенсификации сельскохозяйственного процесса воспроизводства в подобных моделях.

З. Бадевиц

1. ОПТИМИЗАЦИЯ В УПРАВЛЕНИИ И ПЛАНИРОВАНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

1.1. ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ

Под руководством рабочего класса и его партии труженики социалистического сельского хозяйства ГДР успешно идут по пути дальнейшей социалистической интенсификации сельскохозяйственного производства, характеризующемуся переходом к промышленному методу производства путем кооперации. «Мы намерены постепенно, шаг за шагом переходить к индустриальному крупному производству продукции растениеводства и животноводства в специализированных сельскохозяйственных производственных кооперативах, госхозах и кооперативных предприятиях» [96].

Опыт Советского Союза и ГДР учит, что этот глубоко революционный процесс требует дальнейшего совершенствования планирования: производство сельскохозяйственной продукции на промышленной основе нуждается в применении адекватных, свойственных индустрии методов и вспомогательных средств управления и планирования.

Совершенствование планирования играет важную роль в деле последовательной реализации поставленной IX съездом СЕПГ [96] главной задачи и дальнейшего формирования развитого социалистического общества. Партия и правительство прилагают огромные творческие усилия для решения всех связанных с этим проблем. Важнейшая цель повышения качества планирования состоит в обеспечении отвечающего интересам рабочего класса использования экономических законов.

В процессе совершенствования планирования возрастающее значение приобретает применение экономико-математических методов и электронной обработки данных как выражение научно-технического прогресса. Переход к математическому моделированию экономических процессов и применение соответствующих математических методов для решения экономико-математических задач с использованием ЭВМ являются характерным признаком современных методов планового управления социалистической экономикой.

В материалах XXV съезда КПСС подчеркнуто, что дальнейшее развитие и совершенствование управления и планирования в современных условиях делает необходимым широкое применение

экономико-математических методов, использование ЭВМ и создание автоматизированных систем управления.

В Директивах IX съезда СЕПГ содержится требование так применять ЭВМ и экономико-математические методы, чтобы они позволяли более рационально организовывать работу по управлению и планированию и принимать более квалифицированные и деловые решения.

Использование экономико-математических методов для совершенствования управления и планирования представляет собой закономерное явление в развитии производительных сил, в превращении науки в непосредственную производительную силу. Их методологические и теоретические основы содержатся в диалектическом и историческом материализме, а также в положениях политической экономии и теории управления и планирования. Процесс планомерного использования экономико-математических методов идет параллельно с развитием политической экономии и разработкой, а также постепенным решением методологических вопросов общественного развития с позиций марксистско-ленинской философии.

На основе решений XXV съезда КПСС [97] в Советском Союзе предпринимались и предпринимаются большие усилия по развитию автоматизированных систем управления для предприятий, отраслей и всего народного хозяйства [5; 35]. Всякая достаточно совершенная автоматизированная система управления охватывает согласно опыту, накопленному в Советском Союзе, следующие подсистемы:

- логико-операционное обеспечение, т.е. комплекс экономико-математических моделей объектов, подлежащих управлению;
- информационное обеспечение (планы потока и преобразования информации, методы кодирования, хранения и передачи данных);
- программное обеспечение, т.е. комплекс методов, алгоритмов и машинных программ для обработки информации с помощью ЭВМ;
- техническое, организационное и кадровое обеспечение [10].

Основополагающая цель создания и внедрения таких систем состоит в усовершенствовании управления и планирования на основе применения экономико-математических методов и ЭВМ. Экономико-математические методы, современная информационная и вычислительная техника рассматриваются как **новая научно-техническая база** совершенствования планирования и управления и все шире применяются как органическая составная часть подобных автоматизированных систем.

Управление и планирование по своей форме являются информационными процессами. Экономико-математические модели и методы служат в рамках этих процессов для обработки информации [64]. Эти методы и модели определяют вид и способ обработки информации. В Советском Союзе в связи с развитием автоматизированных систем управления говорят о новой технологии обра-

ботки информации, осуществляемой главным образом с помощью экономико-математических методов при использовании ЭВМ [29]. Отсюда неизбежно вытекает, что между конструкцией экономико-математических моделей и информационным обеспечением с помощью накопителей информации или банков данных должна существовать чрезвычайно тесная связь: информационное обеспечение должно полностью удовлетворять разработанные модели.

Опыт, накопленный в Советском Союзе, показывает, что в процессе реализации экономико-математических моделей и методов в практике управления можно выделить три этапа [34, 91, 69]:

первый этап: широкое применение экономико-математических балансовых моделей:

второй этап: внедрение в хозяйственную практику так называемых локальных моделей оптимального планирования, с помощью которых можно определять наиболее эффективные варианты плана в отраслях народного хозяйства, округах, районах, на предприятиях и т. д.;

третий этап: разработка и постепенное внедрение комплексной системы оптимального управления и планирования народного хозяйства в целом и его отдельных сфер.

Важным направлением совершенствования планирования в сельском хозяйстве является расширение временного горизонта планирования, улучшение методов и реализация долгосрочного планирования. По сравнению с кратко- и среднесрочным планированием долгосрочное планирование характеризуется большим числом возможных вариантов плана. Это основное направление и вышеуказанные этапы подсказывают, что все более важное значение приобретают те экономико-математические модели и методы, с помощью которых можно выбрать из множества возможных вариантов плана оптимальные по заданным критериям.

Такой выбор или определение вариантов мы вслед за советскими авторами называем **оптимизацией**. Оптимизация не является особым экономико-математическим методом для осуществления вышеназванного процесса выбора, но представляет собой сам этот выбор. Понимаемая таким образом оптимизация может быть осуществлена как путем обычных расчетов, так и с помощью различных экономико-математических методов. Одним из наиболее важных по своему значению средств подобного выбора или определения является математическое программирование, или **математическая оптимизация**.

Народное хозяйство социалистического общества обеспечивает все более полное удовлетворение растущих материальных и духовно-культурных потребностей народа. Оно служит целям всестороннего развития личности, раскрытия всех способностей и возможностей человека. Развитие личности — это исторический процесс, в ходе которого благодаря экономии рабочего времени, затрачиваемого на производство материальных благ, высвобождается время на «развитие общественного индивидуума» (Маркс). Этот процесс предполагает минимизацию затрат труда на едини-

цу продукции при постоянной максимизации удовлетворения потребностей и максимизацию свободного времени. Поэтому при планировании процесса воспроизводства следует выбирать из множества возможных вариантов плана **лучшие по этим критериям варианты**. Очевидно, что подобный выбор, или оптимизация, существенно способствует выполнению главной задачи, поставленной перед народным хозяйством СЕПГ.

1.2. МАКСИМИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ, РАЦИОНАЛЬНОСТЬ И ОПТИМИЗАЦИЯ

Соотношение между затратами общественного труда (средство) и достигаемыми при этих затратах результатами по удовлетворению конкретных общественных потребностей (цель) обозначают как **эффективность**, или **полезный эффект**. В той мере, в какой технически возможны несколько вариантов действий или несколько вариантов плана, максимизация эффективности требует выбора (оптимизации) и реализации наиболее эффективных вариантов, т. е. тех вариантов, которые:

- а) обуславливают минимальный расход средств для достижения заданной цели;
- б) при заданном расходе средств обеспечивают оптимальную реализацию цели.

Такой **выбор** вариантов предполагает **рациональное**, т. е. сознательное, целенаправленное действие, когда цели и средства определяются в соответствии с потребностями и возможностями [58; 60].

Принципы рационального действия — это в первую очередь принципы **минимизации** и **максимизации**. В соответствии с этими принципами должна либо достигаться **заданная** степень реализации цели при минимальных затратах средств, либо при **заданных** затратах средств должна максимизироваться реализация цели. Поскольку эти принципы включают оптимизацию, выбор, сказанное в предыдущей фразе является одновременно составной частью рационального действия.

Для определения наиболее эффективного варианта следует в выделенных выше случаях применять: в случае а) — принцип минимизации и в случае б) — принцип максимизации. Наиболее эффективный в заданных условиях вариант является оптимальным (оптимумом) и наоборот.

Рациональное действие развивалось вместе с капиталистическим товарным производством: благодаря товарно-денежным отношениям цели и средства хозяйственной деятельности стали измеримыми и сопоставимыми. Кроме того, при капитализме возникла возможность интеграции всех средств одного предприятия для достижения единой цели — максимизации прибыли. Экономической деятельности стал присущ расчет (сформировалась калькуляция и предварительная смета расходов), а также применение математических методов. Однако экономическая рациональность

внутри народного хозяйства при капитализме проявляется через стихийно действующий механизм обратной связи, обмен, в котором, по выражению К. Маркса, проявляется причудливая игра случая и произвола. Такое запаздывающее распределение трудовых ресурсов неизбежно связано с чрезмерными потерями общественного труда. Поэтому применение принципов рационального действия не может обеспечить при капитализме оптимального использования производительных сил в масштабе всего общества: рациональность экономической деятельности предприятия противоречит осуществлению этих принципов в народном хозяйстве.

В социалистическом обществе в отличие от капиталистического происходит интеграция всех средств и целей предприятий в интересах достижения единой цели в масштабах всего общества. В социалистическом обществе рациональность действий отдельного предприятия в общей системе способна осуществляться во всевозрастающей мере, потому что здесь вместо запаздывающего распределения общественного труда имеет место сознательное координирование посредством планирования **народнохозяйственного** процесса воспроизводства. Тем самым социализм в отличие от капитализма представляет более высокую ступень рациональности экономической деятельности. В социалистическом обществе принципы рациональных действий в масштабе всего общества реализуются глубоко расчлененной системой управления и планирования с гуманистическим, социалистическим содержанием целей. Отсюда возникают новые требования и возможности для оптимизации во всех сферах экономики.

Особое значение в этой связи имеет тот факт, что в социалистическом обществе в отличие от капиталистического нет антагонистических противоречий между развитием производительных сил и производственных отношений. Возникающие противоречия разрешимы в пределах социалистического способа производства. При социализме нет такого общественного класса, который был бы заинтересован в сохранении изживших себя производственных отношений. Поэтому социалистические производственные отношения способны постоянно совершенствоваться в соответствии с развитием производительных сил. Решения СЕПГ, касающиеся дальнейшей интенсификации сельского хозяйства и планомерного перехода к промышленным методам производства продукции растениеводства и животноводства путем кооперации, наглядно показали, каким образом в социалистическом обществе производственные отношения сознательно приводятся в соответствие с развивающимися производительными силами.

1.3. ПОСТАНОВКА ЦЕЛЕЙ, ПРИЗНАКИ ВЫБОРА И КРИТЕРИИ ОПТИМАЛЬНОСТИ

Понятия постановки целей оптимизации, признаков выбора и критерия оптимальности следует отличать в первую очередь от понятий цели производства и от целевой функции (раздел 3.1.1).

Под постановкой цели оптимизации понимают словесно описанную цель выбора вариантов из множества возможных вариантов (например, выбор такого варианта, который обеспечивает получение максимального валового продукта, или короче: максимизация валового продукта). **Признак выбора** — это признак подлежащего формированию процесса, в соответствии с выражением которого должен быть выбран оптимальный вариант (например, валовой продукт или издержки). А **критерий оптимальности** — это признак выбора с дополнительными данными, показывающими, характеризуется ли оптимальный вариант наиболее сильным или наиболее слабым выражением этого признака (например, максимальный валовой продукт или минимальные издержки).

В экономике оптимизация постоянно служит специфической цели производства соответствующей общественной формации. Поэтому цель производства определяет в конечном счете конкретные целевые установки выбора вариантов. И из этих целевых установок должны выводиться критерии оптимальности.

Цель социалистического производства заключается в наиболее полном удовлетворении растущих материальных и духовно-культурных потребностей народа. Эта цель достигается путем непрерывного развития и совершенствования общественного производства. Для своего осуществления она требует постоянной максимизации эффективности общественного труда во всех сферах народного хозяйства. По сферам, в которых проявляется эффект, результат общественного труда, проводят различие между политической, социальной, культурной, оборонной и экономической эффективностью, или между соответствующими аспектами общественной эффективности. Оптимизация с помощью экономико-математических методов служит прежде всего целям выбора тех вариантов, которые обеспечивают максимальную экономическую эффективность. При общественной оценке избираемых вариантов следует, однако, постоянно иметь в виду, что установленная экономическая эффективность является лишь одним из многих факторов.

В соответствии с внутренней структурой социалистической экономики существует иерархическая структура целей, в которой цели нижележащих уровней управления являются средством для достижения целей более высоких уровней управления. Цели предприятий, например, представляют собой средство для реализации целей, определенных в народнохозяйственном плане. Тем самым осуществляется интеграция целей предприятий в единой цели в масштабах общества в целом, которая, в свою очередь, должна служить максимальной реализации цели социалистического производства.

Важнейшей взаимосвязью внутри этой структуры целей является взаимосвязь между народнохозяйственным критерием эффективности, или соответственно критерием оптимальности и тем же критерием отдельного предприятия. Критерий оптимальности народного хозяйства — это максимальный объем имеющегося в рас-

поряжении национального дохода при наиболее эффективной структуре использования. Объем национального дохода — это измеримая величина, максимизация которой при обеспечении необходимой структуры потребительских стоимостей совокупного общественного продукта и его составных частей служит реализации цели социалистического производства.

Мерилом народнохозяйственной эффективности деятельности отдельного предприятия является прибыль. В условиях социалистического товарного производства прибыль является необходимой синтетической мерой экономической эффективности общественного труда в стадии производства и тем самым на предприятиях. Социалистические предприятия наилучшим образом способствуют достижению народнохозяйственной цели посредством максимизации чистой прибыли в ходе выполнения своих плановых заданий, ибо в чистой прибыли при обеспечении необходимой структуры произведенной продукции в стоимостном выражении общественного продукта непрерывно отражаются все факторы народнохозяйственной эффективности деятельности предприятий (объем производства, качество продукции, текущие и единовременные затраты и др.).

В этой связи необходимо отметить различие между целью социалистического производства и синтетическим показателем экономической эффективности деятельности обособленных предприятий в условиях социализма. Прибыль при социализме не является ни целью, ни исходным пунктом хозяйственной деятельности предприятий; прибыль при социализме — это синтетический показатель экономической эффективности общественного труда внутри предприятий, затрачиваемого на достижение цели социалистического производства.

Потребности удовлетворяются лишь с помощью потребительных стоимостей. Совокупный общественный продукт, а также его составные части в отдельных отраслях народного хозяйства для все более полного удовлетворения потребностей должны иметь структуру произведенной продукции, определяемую потребностями будущего периода воспроизводства. Этого нельзя достигнуть оптимизацией в отдельных сферах, преследуя одну только цель максимизации чистой прибыли, ибо чистая прибыль представляет собой стоимостную категорию, в которой не учтено участие подлежащей оптимизации частичной сферы в обеспечении необходимой структуры потребительных стоимостей совокупного продукта. Поэтому в связи с оптимизацией частичных сфер (подобластей) процесса воспроизводства речь идет не просто о максимизации чистой прибыли, а о максимизации чистой прибыли при выполнении государственных плановых заданий, в которых находит свое выражение участие оптимизируемых сфер в обеспечении необходимой структуры потребительных стоимостей совокупного продукта.

При формулировании целевых установок для оптимизации отдельных сфер процесса воспроизводства следует постоянно исхо-

доть из того, что цель социалистического производства может быть реализована только посредством потребительных стоимостей и что стоимость и товарное производство и тем самым максимизация чистой прибыли служат более экономичному **производству потребительных стоимостей**. Связь между народнохозяйственным критерием эффективности, или критерием оптимальности, и аналогичным критерием обособленного предприятия (максимальный национальный доход — максимальная чистая прибыль) обеспечивается в условиях социалистического строя в первую очередь с помощью центрального государственного планирования заданий по обеспечению потребительно-стоимостной структуры совокупного общественного продукта и его составных частей, а также условий формирования и использования прибыли на предприятиях.

Максимизация национального дохода и чистой прибыли — не единственная цель оптимизации. Целевые установки многих конкретных проблем оптимизации могут быть весьма различны (см. главу 6). Однако во всех случаях они должны быть сформулированы таким образом, чтобы для отдельных сфер (подобластей) процесса воспроизводства устанавливались **соотносящиеся со всей системой** оптимумы, чтобы избранный вариант обеспечивал максимальную степень использования общественного труда в отдельных сферах процесса воспроизводства для реализации **народнохозяйственных** целей. Если варианты организации процесса различаются только по количеству производимой продукции, то, очевидно, лучшими относительно выполнения народнохозяйственных целей будут те варианты, которые обеспечивают получение максимального количества продукции. А если различны лишь затраты, соответствующие этим вариантам, то следует избрать те варианты, которые предусматривают минимальные затраты.

1.4. СОЗНАТЕЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ В ПРОЦЕССЕ ОПТИМИЗАЦИИ

Оптимизация служит при социализме сознательному использованию и соответственно осуществлению таких экономических законов, как:

- основной экономический закон социализма;
- закон планомерного пропорционального развития народного хозяйства;
- закон постоянного роста производительности труда;
- закон экономии времени.

Сформулированная цель производства (раздел 1.3) является по сути дела содержанием основного экономического закона социализма [9]. При правильном соотношении конкретных целей выбора с целью производства оптимизация означает сознательное осуществление этого закона.

Оптимальный вариант должен быть сбалансированным. Установление пропорций — это хотя и недостаточное, но **необходимое**