

УДК 658(075)  
ББК 65.291я73  
К75

**Кочетов, В. В.**

К75 Экономика предприятия (Основы национальной экономики). В 3 ч. Ч. II. Экономика инновационной деятельности : учебник / В. В. Кочетов, М. А. Трянина. — Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. — 265 с.

ISBN 978-5-4499-1197-1

Экономика должна отражать интересы производителей благ, а не кучки капиталистов при глобальной конкуренции и ограниченных ресурсах. Распространенная денежная практика расчетов прибылей богатых основана на «теории» экономического роста. Она не учитывает бесконтрольных расходов природных ресурсов в ущерб окружающей среде и беднеющим трудящимся. Глядя на Европу, мы переняли практику оценки экономической деятельности только в денежном измерении, что тормозит развитие экономики в мире. В данном учебнике изложены методы ресурсно-прозрачного производства, теория и практика обеспечения его конкурентоспособности с помощью системы технико-экономических расчетов на базе научного открытия «Закономерная связь социально-экономических и технических параметров производства (технологическая функция Кочетова)». Эта система обеспечивает международную сопоставимость любых объектов при недостатке публикуемой информации, объективность оценки и прогнозирования их конкурентности с учетом эргономики и экологии производства. Рассмотрены основы математической теории управления, инновационной деятельности предприятия, практические примеры, международная передача инноваций и коммерции.

*Для студентов, аспирантов и преподавателей вузов, слушателей факультетов и институтов повышения квалификации, а также специалистов и руководителей предприятий.*

УДК 658(075)  
ББК 65.291я73

ISBN 978-5-4499-1197-1

© Кочетов В. В., Трянина М. А., текст, 2020  
© Издательство «Директ-Медиа», оформление, 2020

УДК 658(075)  
ББК 65.291я73  
К75

**Kochetov, V. V.**

К75 Economics of enterprise (The basics of national economy) : a textbook / V. V. Kochetov, M. A. Tryanina. — М.: Direct-Media, 2019. — 265 s.

ISBN 978-5-4499-1197-1

The economy should reflect the interests of producers of goods, rather than a handful of capitalists in the face of global competition and limited resources. The widespread monetary practice of calculating the profits of the rich is based on the «theory» of economic growth. It does not take into account the uncontrolled expenditure of natural resources at the expense of the environment and the poor working people. Looking at Europe, we stupidly moved we stupidly adopted the practice of assessing economic activity in monetary terms only, which hinders the development of the world economy. In this textbook describes the methods of resource-transparent production, the theory and practice of ensuring its competitiveness through a system of technical and economic calculations based on the scientific discovery «The natural connection of socio-economic and technical.

*For students, post-graduate students and university professors, students of faculties and institutes of advanced training, as well as specialists and heads of enterprises.*

УДК 658(075)  
ББК 65.291я73

ISBN 978-5-4499-1197-1

© Kochetov V. V., Tryanina M. A., 2020  
© Direct-Media, 2020

# Оглавление

Глава 6. СИСТЕМА ТЕХНИКО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ .....	7
6.1. Принципы обеспечения конкурентности.....	7
6.2. Требования к методам определения конкурентности .....	10
6.3. Сущность процесса управления.....	14
6.4. Производственные функции .....	18
6.5. Открытие взаимосвязи разнородных параметров производства и синтез технологической функции.....	22
6.6. Технологическая функция — основа унификации методов расчета .....	40
6.7. Структура системы технико-экономических расчетов эффективности развития производства и качества продукции .....	43
6.8. Основные характеристики производства.....	49
6.8.1. Экономические характеристики .....	49
6.8.2. Интенсивность производства.....	51
6.8.3. Технологические характеристики.....	52
6.9. Области применения СТЭР.....	55
Глава 7. ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	58
7.1. Виды инноваций и инновационной деятельности.....	58
7.2. Объекты интеллектуальной собственности.....	65
7.3. Инновационный процесс .....	74
7.4. Инновационная политика государства .....	77
Глава 8. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	86
8.1. Определения и виды эффективности .....	86
8.2. Особенности оценки эффективности инвестиций и инноваций....	95
8.3. Источники экономической эффективности.....	99
8.4. Статические методы оценки эффективности инвестиций .....	101
8.5. Динамические методы оценки эффективности инвестиций и инноваций .....	103
8.6. Оперативная оценка эффективности отечественной и зарубежной техники .....	111
8.7. Технико-экономическая оценка реактивных транспортных средств .....	124
Глава 9. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА.....	130
9.1. Цель, задачи и содержание технико-экономического анализа ....	130
9.2. Методы технико-экономического анализа .....	133
9.3. Анализ эффективности развития производства .....	137
9.3.1. Методы анализ эффективности использования ресурсов.....	137
9.3.2. Анализ использования основных производственных фондов	140

9.4. Технико-экономический анализ конструкций изделий .....	142
9.4.1. Методика параметрического технико-экономического анализа.....	142
9.4.2. Функционально-стоимостный анализ (ФСА) .....	144
9.4.3. Метод динамического анализа (ДА).....	152
9.5. Технико-экономический анализ технологических процессов.....	154
9.5.1. При проведении ТЭА встречаются следующие типичные случаи .....	154
9.5.2. Функционально-стоимостный анализ .....	155
9.5.3. Динамический и комплексный методы анализа технологических процессов.....	155
9.6. Выводы .....	156
<b>Глава 10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА .....</b>	<b>157</b>
10.1. Определение интегральных показателей качества продукции.....	157
10.2. Оценка технико-экономического уровня и конкурентоспособности продукции .....	159
10.3. Оценка качества работы предприятия.....	164
10.4. Нормативное прогнозирование развития производства .....	167
10.5. Нормирование конкурентоспособности .....	179
10.6. Принципы нормативного проектирования.....	187
<b>Глава 11. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>190</b>
11.1. Налоговая система Российской Федерации .....	190
11.2. Основные виды налогов, уплачиваемых предприятием .....	196
<b>Глава 12. ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ .....</b>	<b>210</b>
12.1. Цена и рынок .....	210
12.2. Виды цен и факторы, влияющие на них .....	214
12.3. Формирование цен.....	215
12.4. Методы ценообразования.....	222
12.5. Цены международных контрактов.....	235
12.6. Некоторые методы определения цены лицензии .....	237
12.7. Влияние объема производства на себестоимость и цену изделия.....	240
12.8. Ценовая стратегия предприятия .....	243
<b>Глава 13. ИНВЕСТИЦИИ И ФИНАНСИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>245</b>
13.1. Инвестиции .....	245
13.2. Виды капитальных вложений .....	247
13.3. Финансирование инновационной деятельности .....	252
13.4. Определение сметной стоимости научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ .....	255
13.5. Общие положения по определению трудоемкости и стоимости разработки специального программного обеспечения.....	260

# Глава 6. СИСТЕМА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

## 6.1. Принципы обеспечения конкурентности

В соответствии с отечественным и зарубежным опытом управления производством и состоянием его методического обеспечения (см. гл. 1) рассмотрим следующие принципы обеспечения конкурентности продукции и ее производства:

- управляемость производства;
- потребительская оценка продукции;
- унификация технико-экономических расчетов;
- нормативное проектирование;
- синхронный (одновременный) контроль и регулирование;
- стимулирование труда (оплата по результатам труда);
- всеобщее обучение работников.

*Управляемость* производственной системы является первым требованием ее функционирования и развития. Это требование выполняется при условии обеспечения обратной связи, реализуемой только при наличии однородности (относительно размерностей) обобщающих входных (плановых) и выходных (фактических) параметров системы.

*Потребительская оценка* продукции (в том числе новой техники) проводится потребителем по конечному результату ее использования. Под конечным результатом понимаются необходимые количество и качество продукта (работы), производимого потребителем оцениваемой продукции (техники) с наименьшими затратами.

*Унификация технико-экономических расчетов* необходима для соблюдения принципа управляемости системы на ее разных уровнях. Унификация позволяет разрешить экономическое и информационное противоречия технического прогресса. Унификация расчетов основывается на едином критерии эффективности развития общественного производства. С помощью этого критерия определяются методы оценки, анализа, прогнозирования и планирования экономичности производства и качества продукции. Унификация расчетов также позволяет осуществлять нормативное прогнозирование, планирование и проектирование новой продукции (в том числе техники) на основе прогнозных цифр развития народного хозяйства, сводимых к однозначной обобщенной оценке; объективное

и достоверное международное сопоставление образцов продукции, оперативную оценку их эффективности и конкурентности, опережающую стандартизацию основных параметров. Например, на уровне народного хозяйства (макроэкономики) критерием эффективности развития является рост производительности общественного труда, а критерием эффективности новых процессов производства и машинной техники почему-то считают минимум приведенных затрат, не сопоставимый с критерием роста. Но процессы и техника являются органически однородными (по видам ресурсов) частями большой производственно-экономической системы. При разных критериях оценки системы и ее частей невозможно судить об однозначности развития системы (с ее частями), так как частные критерии не сводятся к общему.

«Для того чтобы измерение имело однозначный характер, необходимо, чтобы отношение двух однородных величин не зависело от того, какой единицей измерены эти величины». Это требование обычно называют *условием абсолютного значения относительного количества*<sup>1</sup>.

**Нормативное проектирование** продукции и процессов ее производства представляет собой новое научно-техническое направление, отражающее органическую взаимосвязь технических, естественных и общественных (экономических) наук, являющихся в современном мире научной основой создания высокоэкономичной продукции и техники. Впервые это направление было реализовано в 1986 г. ВНИИСтройдормашем на ранних стадиях разработки новой строительной техники на основе прогнозных цифр (ориентиров) ресурсоемкости, приведенных в Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986–1990 годы и на период до 2000 года.

В соответствии с этим общая программа проектных работ должна выполняться в следующем порядке:

- прогнозирование или планирование обобщающего показателя будущей продукции на основе отечественных и зарубежных прогнозов (т. е. ориентиров заказчика и разработчика);

- нормирование общих технико-экономических показателей ресурсоемкости продукции (удельных показателей расхода

---

<sup>1</sup> Сена Л. А. Единицы физических величин и их размерности. М.: Наука, 1977. С. 13.

материалов, труда, энергии и др.) на основе установленного значения обобщающего показателя;

- выбор общих технических параметров проектируемых образцов продукции (производительность, масса, мощность и др.) исходя из общих технико-экономических показателей;

- расчет частных технических параметров проектируемых образцов (размеры, емкость, скорость, нагрузки, усилия, напряжения и др.) на основе общих параметров;

- подбор конструкционных материалов, методов и режимов их обработки при конструировании деталей в соответствии с рассчитанными частными параметрами;

- уточненная оценка технико-экономического уровня и эффективности использования продукции (оборудования);

- разработка прогрессивных технологических процессов изготовления продукции;

- выбор стандартных и или проектирование и изготовление нестандартных средств технологического оснащения.

Нормативное проектирование технологических процессов проводится дедуктивным методом (от общего задания к частным) исходя из контрольных цифр экономии производственных ресурсов, сведенных при планировании к однозначному обобщающему критерию.

***Синхронный контроль и регулирование*** качества продукции, технологических операций и процессов представляет собой практически одновременное выполнение рабочих и контрольно-регулирующих операций, например обработка детали, измерение точности обработки, оценка погрешности, регулирование подачи инструмента, неразрушающий контроль поверхности обрабатываемой детали, оценка дефектов поверхности, регулирование режима обработки. Автоматический синхронный контроль и регулирование позволяют исключить брак и большинство дефектов, обеспечить высокое качество изготовления продукции без увеличения расходов.

***Стимулирование труда работников*** является главным фактором коренного улучшения качества продукции при ее разработке, производстве и использовании и при значительной интенсификации производства. Основная форма стимулирования — достойная результатов оплата труда, которая, в свою очередь, повышает не только заинтересованность и ответственность работников, но и увеличивает спрос на продукты и товары жизненной необходимости, а также способствует развитию и расширению производства.

*Всеобщее обучение* работников предприятия необходимо для подготовки каждого специалиста и рабочего к инициативной, эффективной работе.

Очевидно, вся деятельность по обучению, пропаганде и широкому распространению методов управления совершенствованием продукции и обеспечения (в том числе с помощью контроля) ее конкурентности должна возглавляться Министерством промышленности и энергетики. При этом целесообразно образовать научно-методические комиссии по подготовке учебных программ и пособий для очного и дистанционного обучения конструкторов и технологов, главных специалистов предприятий, руководителей подразделений (цехов), мастеров и рабочих.

Особое внимание необходимо уделять аттестации рабочих мест, отладке и контролю технологических операций и процессов. Аналогичная практика на японских предприятиях позволяет обеспечивать высокое качество изделий при малом штате контролеров (1...5 % численности служащих).

## **6.2. Требования к методам определения конкурентности**

Методы расчетов конкурентности продукции и производства должны обеспечивать: объективность (несмотря на то что потребители обычно субъективны), однозначность, международную сопоставимость вариантов, учет качества продукции и средств ее производства, возможность оперативной и автоматизированной оценки, анализа и прогнозирования технологического и социально-экономического развития. Столь жесткие требования к методам оценки могут быть выполнены при условии разработки расчетно-аналитического метода, основанного на документально подтвержденных исходных данных. Такими документами являются утвержденные результаты НИОКР, испытаний, акты приемочных комиссий, технические паспорта изделий, опубликованные информационные листки, каталоги, выставочные и рекламные проспекты, статьи и другие издания.

Методы оценки качества продукции различны.

Качество (показатель полезности или эффекта) пищевой, медицинской, текстильной продукции и многих товаров народного потребления в силу большого разнообразия органолептических, химико-физических, биологических и механических свойств



оценивается экспертными методами на основе математической обработки результатов экспертных опросов.

Затраты на производство определяются ценой потребления ресурсов, включающей продажную цену, стоимость доставки, хранения, использования или приготовления.

Эффективность техники производственного назначения наиболее объективно оценивается расчетно-аналитическими методами.

Однако функциональная (не численная) структура затрат на производство продукции народного (конечного) и производственного (промежуточного) потребления одинакова, так как при этом расходуются те же основные виды производственных ресурсов.

Результатами расчетов унифицированными методами должны являться экономические количественные ориентиры экономии ресурсов, необходимые для принятия управленческих решений. Погрешности значений ориентиров по мере понижения уровня управления развитием производства и детализации его процессов уменьшаются.

Для обеспечения технического развития производства, начиная с ранних стадий разработки конечной продукции, прогрессивной технологии и машин, необходимы четкая постановка задачи и формализация общественных требований, выражаемых общественным спросом, к продукции, создающим ее средствам производства и, следовательно, к методам определения их экономичности и качества.

В свою очередь, методы определения эффективности выбираются с помощью критерия, отражающего конечную цель материального производства. В многочисленных методиках и научных работах в качестве основной задачи, ради которой рассчитывался экономический эффект, предлагается выбор наилучшего из нескольких вариантов научно-технических мероприятий. Однако в связи с усложнением техники, методов и способов ее совершенствования число разрабатываемых вариантов технических и организационных решений оказывается слишком большим для их последующего многократного пересмотра и анализа. Поэтому возникает вопрос: нельзя ли заменить задачу выбора наилучшего решения задачей прямого непосредственного формирования такого решения с помощью методов нормативного технико-экономического прогнозирования?

При такой постановке вопроса, очевидно, что для соблюдения принципа управляемости функционирования и развития

производства общими требованиями к методам определения эффективности должны быть:

- достоверность, обеспечиваемая объективностью международного сопоставления существующих вариантов;
- одновременный учет экономичности и качества (конкурентности, в том числе безопасности и экологичности) продукции и средств ее производства;
- наглядное отражение результата управляющего воздействия;
- оперативность оценки;
- универсальность критерия.

**Достоверность** можно обеспечить путем разрешения информационного противоречия технического прогресса, т. е. путем обеспечения сопоставимости показателей отечественных и иностранных вариантов процессов и средств производства, при производстве и эксплуатации иностранных образцов по лицензии в одной стране.

Для этого методы определения эффективности должны быть основаны на способах расчетов относительных показателей сопоставления вариантов. Для применения индексного метода расчетов в процессе системного анализа производства и стоимости продукции выявлена взаимосвязь стоимостных и технических (натуральных) показателей.

**Одновременный учет** параметров качества и показателей затрат также можно обеспечить на основе результатов анализа категорий экономичности и качества разнородных видов продукции путем унификации критериев и методов расчетов.

**Наглядное отражение результата** может быть достигнуто применением ТФ, которая прозрачно отражает зависимость технико-экономических результатов процессов производства от натуральных (технических) показателей расхода основных видов ресурсов. Например, стоимость ресурса пропорциональна его расходу (сырья, материала, электроэнергии, труда с учетом его результата).

Оперативность оценки обеспечивается также путем разрешения информационного противоречия технического прогресса с помощью индексного метода объективной и упрощенной технико-экономической оценки по наименьшему набору публикуемых параметров.

Для своевременного получения необходимой информации о разрабатываемых конкурентами аналогах целесообразно использовать *нормативное* прогнозирование на основе индексного метода расчета, используя выявленную зависимость стоимостных показателей от технических параметров.

Универсальность критерия расчетов эффективности развития достигается путем замены критерия оптимальности (минимума абсолютных денежных затрат) критерием роста производительности совокупного труда (индекса производительности) на всех уровнях управления (от народного хозяйства до предприятия, цеха, участка).

Поскольку любое предприятие и его подразделения являются частью отраслевого производства, которое, в свою очередь, представляет часть общественного производства, критерий эффективности производства должен быть сквозным на всех уровнях управления. Ему не должны противоречить критерии эффективности развития производства на предприятии, в цехе, на участке.

Для решения задач технического развития производства по заданной эффективности используются принципы:

- нормирования исходных технико-экономических требований (ТЭТ) к создаваемой продукции на основе прогнозных значений показателей спроса, рентабельности (прибыльности) производства и общественной необходимости в улучшении условий жизни и труда работников (для проектирования);

- соизмерения обобщающих показателей общественного спроса и научно-технической возможности создания прогрессивной техники (для нормирования);

- унификации системы технико-экономических расчетов на всех стадиях создания техники (для соизмерения).

**Нормирование** предусматривает использование задаваемых конечных результатов эксплуатации техники в качестве обязательных технико-экономических нормативов для последующей разработки проектно-конструкторской документации. Эти нормативы оформляются в виде технических требований заявки, технического (проектного) задания на разработку техники (сооружений).

**Соизмерение** результатов прогнозирования нацелено на нормирование требований, содержащихся в иностранных и отечественных прогнозных вариантах развития аналогов техники и производства. В качестве базы для прогнозирования параметров принимается тот перспективный (прогнозный) аналог, который обладает наивысшей обобщенной технико-экономической характеристикой.

Унификация необходима для обеспечения соизмеримости показателей эффективности разнородных объектов анализа, образующих производственные системы.

Унификация технико-экономических расчетов основывается на общности цели развития производства и его средств и на сходстве совокупностей свойств, определяющих экономичность и качество. Совокупности этих свойств характеризуются соответствующими интегральными показателями. Подобие показателей эффективности и качества техники позволяет свести их к единому критерию, отвечающему цели повышения эффективности развития производства и конкурентности продукции. Унификация расчетов распространяется и на основные показатели эффективности, необходимые для управления программой реализации рассмотренных требований.

### 6.3. Сущность процесса управления

Очевидно, что непосредственное управление процессами разработки и производства, обеспечивающее взаимосвязанное и оперативное регулирование его характеристик, возможно при условии обратной связи, т. е. корректировки входных регулируемых параметров по фактическим отклонениям выходного значения от заданного (запланированного) значения главного показателя процесса (рис. 6.1).

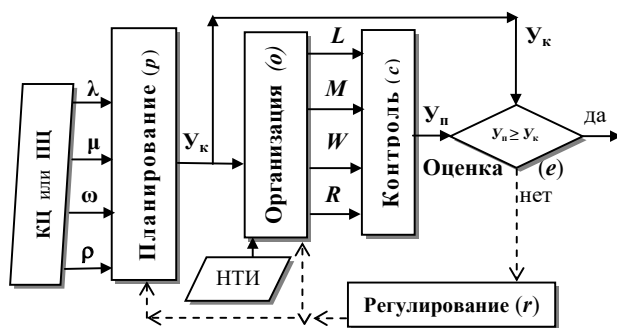


Рис. 6.1. Блок-схема алгоритма управления

► — прямая связь. <- — обратная связь

КЦ — контрольные цифры ресурсосбережения отечественного прогноза;

ПЦ — прогнозные цифры ресурсосбережения зарубежного производства;  $Y_k$  — контрольный уровень эффективности (конкурентности);  $Y_n$  — проектный уровень эффективности (конкурентности); НТИ — научно-техническая информация.

Математические методы планирования и оценки должны быть однородными для обеспечения управляемости любой системы. Данная схема предусматривает последовательное решение пяти частных функций от планирования до регулирования управляемых значений параметров. Такое требование отражается логическим произведением булевой алгебры указанных функций.

УПРАВЛЕНИЕ = ПЛАНИРОВАНИЕ  $\wedge$  ОРГАНИЗАЦИЯ  $\wedge$   
 $\wedge$  КОНТРОЛЬ  $\wedge$  ОЦЕНКА  $\wedge$  РЕГУЛИРОВАНИЕ

или та же формула в буквенных обозначениях

$$y = p \times o \times c \times e \times r, \quad (6.1)$$

где  $p$  — *planning* (планирование);  $o$  — *organization* (организация);  $c$  — *controlling* (контроль);  $e$  — *estimation* (оценка);  $r$  — *regulation* (регулирование).

В таком уравнении все аргументы ( $p, o, c, e, r$ ) могут принимать значения 1 или 0.

Данное уравнение означает, что если хотя бы один из его членов отсутствует (например,  $c = 0$ ), то управление не осуществимо (наличие контроля или другой функциональной операции обозначается единицей).

На схеме показаны лишь некоторые частные параметры:

**КЦ** — контрольные цифры (точнее прогнозные цифры необходимой экономии отечественных ресурсов); **ПЦ** — прогнозные цифры снижения ресурсоёмкости аналогичной зарубежной технологии и продукции;

**НТИ** — научно-техническая информация;  $\lambda$  — намечаемое снижение трудоемкости на период внедрения или создания объекта (изделия, продукта, процесса);  $\mu$  — намечаемое снижение фондоемкости;  $\omega$  — намечаемое уменьшение энергоёмкости;  $\rho$  — намечаемое снижение материалоемкости продукции;  $Y_k, Y_n$  — уровни эффективности процесса — контрольный и проектный;  $P$  — производительность процесса или технологических машин;  $L$  — численность исполнителей процесса производства;  $R$  — расход материалов при производстве продукции.

Представленную схему можно рассматривать как условную модель процесса управления, т. е. преобразования производственной

информации. При этом процесс производства представлен блоками организации и контроля, для которых входом информации является  $У_k$ , а выходом —  $У_n$ . Эти блоки отражают процессы производственного или проектного обеспечения заданного уровня эффективности.

Кратко рассмотрим объекты управления по функциям, указанным на схеме.

Объектами *планирования* являются:

• номенклатура продукции, ее составных частей на предприятиях и в подразделениях;

• объемы производства продукции;

• размеры необходимых ресурсов;

• сроки подготовки производства продукции;

• себестоимость продукции;

• процессы производства продукции и пр.

К основным *задачам планирования* относятся:

• определение состава и сроков производства работ;

• распределение работ между технологическими подразделениями и производственными службами;

• установление оптимальной последовательности и рационального сочетания работ по технологической подготовке производства (ТПП) для достижения наименьшей продолжительности периода подготовки производства и пр.

Планирование работ должно обеспечивать наименьшие затраты времени, труда и средств на всех стадиях жизненного цикла продукции. Это требование становится особенно важным при организации быстро развивающихся отраслей производства наукоемкой продукции.

**Организация** (составная часть управления) ТПП и производства включает формирование и совершенствование организационной структуры служб, взаимодействующих в соответствии с организационными положениями нормативно-технической документации предприятия. Организационная структура служб предприятия определяет их административное деление и состав специалистов.

В организационных положениях указываются решаемые задачи, ответственные исполнители, их обязанности и взаимодействие.

Организация основывается на использовании типовых функций информационной модели ТПП, структурной схемы и организационных положений, содержащихся в стандартах Единой системы ТПП (ЕСТПП).

**Контроль** выполнения работ по ТПП проводят для выявления отклонения фактических показателей от плановых и сбора информации, необходимой для оценки и регулирования процессов ТПП и производства.

Проведение контроля требует определения:

- перечня показателей;
- периодичности контроля каждого параметра, определяющего качество и экономичность продукции;
- методов контроля показателей и принятия решений;
- методов и порядка сбора информации о характере и причинах отклонений.

Контроль проводится периодически в процессе работы и после окончания каждого ее этапа. Периодичность контроля и перечень параметров, подлежащих контролю, устанавливаются предприятием, подразделением или службой, осуществляющей ТПП.

**Оценка** результатов работ проводится для принятия решения о регулировании или аттестации (сертификации) процессов производства.

Оценке подлежат:

- показатели качества разработанной продукции;
- показатели эффективности (в том числе ТЭУ) технологических и производственных процессов.

При лучших проектных показателях по сравнению с плановыми объект разработки признается прогрессивным и представляется к испытаниям для аттестации, а при худших показателях проводится корректировка (техническое регулирование) принятых решений.

**Регулирование** обеспечивает выполнение работ в соответствии с плановыми (или заданными) показателями. Оно реализует обратную связь, корректирующую по отклонениям процесс управления.

Регулирование может проводиться двумя способами:

- корректировкой принимаемых решений по преобразованию ресурсов для достижения плановых значений показателей;
- уточнением плановых значений показателей, если возможные технические, производственные или внешние экономические решения исчерпаны в настоящее время и если конъюнктура рынка сбыта продукции позволяет это сделать.

В процессе регулирования необходимо учитывать:

- затраты ресурсов на реализацию принимаемых решений;

- влияние принимаемых решений на работу смежных подразделений и служб;
- влияние этих решений на последующий ход процесса ТПП и производства.

## 6.4. Производственные функции

Производственные функции (ПФ) являются наиболее распространенной экономико-математической моделью процесса развития народного хозяйства.

«**Производственная функция** — экономико-математическая зависимость количества производимой продукции от ресурсов производства, в качестве которых рассматриваются труд и капитал».

Производственная функция (Кобба — Дугласа) чаще всего используется в виде степенной зависимости между объемом производства  $Q$  и факторами производства в виде капитала  $K$  и труда  $L$ , имеющей вид  $Q = AK^aL^b$ , где  $A$  — постоянный коэффициент;  $a$ ,  $b$  — показатели степени, характеризующие отдачу, использование каждого из двух основных видов ресурсов<sup>2</sup>.

Однако эта функция, представленная в денежном выражении, не отражает сущности производства — преобразования материалов, энергии, износа орудий труда человеком. Поэтому она неприменима для анализа технического прогресса.

В СССР для анализа развития экономики страны Госпланом использовались народно-хозяйственные трехфакторные линейная и степенная ПФ. Они были получены в результате статистической обработки ежегодных показателей использования основных производственных средств  $R$ , оборотных средств  $M$  (сырье, материалы, топливо, энергия, полуфабрикаты, запчасти и пр.), численности занятых в материальном производстве  $L$  в году. Линейная форма соответствовала гипотезе об экстенсивном типе развития экономики. Степенная форма подобна функции Кобба — Дугласа:

$$Q_i = a_0 R^a M^a L^{a^3} \quad (6.2)$$

где  $Q$  — выпуск товарной продукции с учетом времени, ден. ед.;

---

<sup>2</sup> Райзберг Б. А. Лозовский Р. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. М.: ИНФРА-М, 1997.



$a_0, a_1, a_2, a_3$  — оцениваемые параметры:  $a_0$  отражает технический прогресс, т. е. рост производительности общественного (совокупного) труда;  $a_1, a_2, a_3$  символизируют доли затрат в структуре общественного производства на основные производственные средства, материалы и труд работников народного хозяйства.

Эта форма отражает разные типы экономического развития в зависимости от суммы показателей степени:

$\Sigma a_i = 1$  — экстенсивный рост производства;

$\Sigma a_i > 1$  — интенсивное развитие;

$\Sigma a_i < 1$  — снижение эффективности.

**Отраслевые производственные функции** мало отличаются от народно-хозяйственных. Так, в станкостроительной промышленности использовались трехфакторные отраслевые функции выпуска металлорежущего инструмента и ткацких станков. При анализе семилетнего развития производства они показали достаточно точные результаты.

Развивая теорию эффективности общественного производства, известный государственный деятель докт. экон. наук, профессор А. М. Матлин впервые вывел ресурсно-прозрачную индексную производственную трехфакторную функцию с учетом обратной связи и времени производства:

$$Y = (a_T L + a_M M + a_R R/n) / (1 - (a_T^{ct} + a_M^{bt} + a_R^{asT})), \quad (6.3)$$

где  $Y$  — объем производства продукции;  $a_T, a_M, a_R$  — коэффициенты перехода от ресурсов к продукции (коэффициенты прямой связи в производственной функции), т. е. цены ресурсов: труда, материалов и средств производства;  $L$  — численность занятых в производстве;  $M$  — сырье и материалы;  $R$  — средства производства;  $n$  — число циклов производства в год;  $c$  — доля продукции, выделяемой для дополнительного привлечения рабочей силы;  $b$  — доля накопления в сырье и материалы;  $a$  — доля накопления в средства производства;  $s$  — доля накопления средств производства, превращающихся в функционирующие средства труда;  $t$  — время привлечения в производство рабочей силы, обеспечиваемой накоплением предметов потребления;  $\tau$  — время накопления элементов оборотных средств;  $T$  — продолжительность накопления элементов основных средств.

В этой формуле величина  $1/(1 - (a_T^{ct} + a_M^{bt} + a_R^{asT}))$  является оператором обратной связи, отражающим процессы накопления ресурсов.

Индексная форма ПФ использовалась для анализа изменения себестоимости и цены продукции (Матлин А. М. План, цена и эффективность производства, М.: Экономика, 1970, с. 46–59).

ПФ Матлина отражает непосредственную взаимосвязь стоимостных и натуральных показателей производства, а также фактор времени. Однако в данной функции не показана зависимость стоимостных показателей от технических параметров техники или продукции и, следовательно, не выделен энергетический вид ресурса. Это можно объяснить тем обстоятельством, что в работе специально не ставилась задача технико-экономического анализа машин.

Некоторые зарубежные экономисты (например, Ф. Беа, Э. Дихтл и др.) различают несколько видов ПФ.

В *макроэкономике* известны следующие ПФ, применяемые для анализа народного хозяйства в целом:

- Кобба — Дугласа (см. ранее):

$$Y = r_1^a r_2^b \quad (6.4)$$

где  $y$  — объем производства продукции;  $r_1$  и  $r_2$  — объемы ресурсов производства (труда и капитала);

$$a, b > 0 \quad \text{и} \quad a + b = 1;$$

- постоянной эластичности замены (CES):

$$y = (c_1 r_1^{-a} + c_2 r_2^{-a})^{-1/a}, \quad (6.5)$$

где  $c_1, c_2 > 0$  и  $a > -1$ ;

- Леонтьева (можно подставить в (6.5)):

$$r_1 = a_1 x; \quad r_2 = a_2 x, \quad (6.6)$$

где  $x$  — количество производимого продукта;

$$a_1, a_2 > 0;$$

- модель Тинбергена, представляющая собой дополненную производственную функцию Кобба — Дугласа:

$$Q_t = AL^\alpha Z P e^{\gamma t},$$

где  $Q_t$  — выпуск продукции в денежном выражении, ден. ед.;  $L$  — затраты труда;  $Z$  — затраты средств;  $A$ ,  $\alpha$ , — параметры;  $e^{\gamma t}$  — кинетическая составляющая, отражающая технический прогресс во времени  $t$ ;

• Солоу (дополнительно учитывает неоднородную возрастную структуру производственных средств):

$$Q_t = AL (t)^\alpha Z(t)^{1-\alpha} e_i^{\gamma t}; \quad Z(t) = \int_{-\infty}^t I(\tau) e_i^{\gamma \tau} d\tau, \quad (6.7)$$

где  $I$  — инвестиции в период  $\tau$ ;  $e_i^{\gamma \tau}$  — взвешивающий множитель, отражающий  $z$ -кратный рост эффективности инвестиций в каждом последующем периоде их реализации.

Для моделирования научно-технического прогресса также используют функцию обучения, отражающую уменьшение затрат ресурсов на производство единицы продукции с увеличением объема  $X$  ее выпуска в связи с накоплением производственного опыта:

$$y = aX^{-\varepsilon},$$

где  $a$ ,  $\varepsilon$  — параметры.

В машиностроении аналогичную зависимость используют для определения влияния объема производства на себестоимость изделия.

Усложнение эмпирических ПФ вызывает потребность в большем числе исходных статистических данных. Недостаток эмпирических функций заключается в непрозрачности причинно-следственных связей роста эффективности производства от интенсивности преобразования ресурсов. Несмотря на абстрактность двухфакторных (эмпирических) функций, они не являются универсальными. Этот недостаток осложняет международные сопоставления технического развития.

В *микрoэкономике* также разработан ряд специальных функций, которые в данном учебнике не рассматриваются.

Приведенные выше ПФ явились инструментом анализа изменения затрат в теории издержек в рамках экономики предприятия,

в которой издержки рассматриваются абстрактно, т. е. без структурно-вещественной классификации. Целью использования указанных функций является минимизация удельного расхода ресурсов. Сопоставление вариантов развития производства в масштабе предприятия и его подразделений учеными, предложившими указанные производственные функции, не предусмотрено.

Упомянутые параметры технического прогресса ( $a_0$ ,  $A$ ,  $\tau$ ) не отражают его сущности, так как не учитывают полностью ресурсной структуры технологических процессов производства, непосредственно зависящей от технических параметров технологических машин.

### **6.5. Открытие взаимосвязи разнородных параметров производства и синтез технологической функции**

Вторая часть учебника «Экономика инновационной деятельности» создана на основе научного открытия «*Закономерная связь социально-экономических и технических параметров производства (технологическая функция Кочетова)*». Открытие зарегистрировано Международной академией авторов научных открытий и изобретений (диплом № 41-S от 12 октября 2009 г. с приоритетом первой публикации 22 марта 1972 г., область экономики: экономическая теория и организация производства) со следующей формулой:

«Теоретически установлена неизвестная ранее закономерная связь социально-экономических и технических параметров производства, выражающаяся в совокупности натуральных, стоимостных, эргономических и экологических показателей и технических параметров, синтезированных ресурсно-прозрачной технологической функцией в форме отношения произведения индексов социальных показателей полезности к сумме произведений индексов технических параметров и цен, экономически связанных *ресурсной структурой* себестоимости продукции».

В результате анализа состава и численных значений затрат на производство в отраслях народного хозяйства выявлена пропорциональная зависимость затрат от параметров техники и производства (массы оборудования, затрат труда, энергии и материалов), определяющих натуральные расходы производственных ресурсов. При разработке новой техники такая увязка показателей должна стать обязательной. Иначе в глобальной конкуренции наступит деградация экономики и гибель страны.

Для формализации взаимосвязи показателей использованы принципы:

1) пропорциональности стоимостных показателей натуральным или техническим параметрам производства или техники;

2) исключения размерностей показателей.

В соответствии с первым принципом стоимость продукции или работы, производимой с помощью сопоставляемых образцов техники, расчленена на такие группы экономических элементов затрат, которые пропорциональны общим техническим показателям образцов, т. е. основным видам ресурсов.

Согласно второму принципу использован индексный метод (отношения одноименных величин) сопоставления вариантов затрат и результатов эксплуатации аналогичных видов техники с помощью безразмерной функции эффективности, связавшей совокупность разнородных экономических и технических показателей в виде группировок индексов одноименных характеристик. Показатель отношения одноименных величин называется *релятором* (размерности не имеет).

Для оценки, анализа и прогнозирования эффективности производственных, технологических и рабочих процессов в микро- и макроэкономике получена ТФ путем аналитического вывода двухфакторной ПФ и ее последующей детализации по всем основным видам производственных ресурсов.

### *Синтез технологической функции*

Аналитический вывод выполнен двумя способами:

1) по логическим условиям роста производительности общественного труда;

2) по условию (6.2) путем деления многочленов базовой и новой стоимости продукции.

Рассмотрим *первый способ*.

В процессе технического развития производства соотношение трудовых и материальных затрат изменяется.

«Стоимость товара определяется всем рабочим временем, прошлым и живым трудом, который входит в этот товар», — писал К. Маркс в «Капитале». — «Повышение производительности труда заключается именно в том, что доля живого труда уменьшается, а доля прошлого труда увеличивается, но увеличивается так, что

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)