

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ОСНОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.....	8
ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	9
<i>Часть II. ЭКОНОМИКА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</i> .....	11
<i>Глава 7. СИСТЕМА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ</i> .....	11
7.1. Принципы обеспечения конкурентности.....	11
7.2. Требования к методам определения конкурентности.....	14
7.3. Сущность процесса управления.....	18
7.4. Производственные функции .....	22
7.5. Открытие взаимосвязи разнородных параметров производства и синтез технологической функции.....	26
7.6. Технологическая функция — основа унификации методов расчетов.....	43
7.7. Структура системы технико-экономических расчетов эффективности производства и качества продукции.....	45
7.8. Основные характеристики производства.....	52
7.9. Области применения СТЭР.....	58
Контрольные вопросы и задания .....	59
<i>Глава 8. ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</i> .....	61
8.1. Виды инноваций и инновационной деятельности .....	61
8.2. Объекты интеллектуальной собственности.....	68
8.3. Инновационный процесс .....	73
8.4. Инновационная политика государства.....	76
Контрольные вопросы и задания .....	83
<i>Глава 9. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</i> .....	84
9.1. Определения и виды эффективности .....	84
9.2. Особенности оценки эффективности инвестиций и инноваций .....	93
9.3. Источники экономической эффективности .....	97
9.4. Статические методы оценки эффективности инвестиций.....	99

9.5. Динамические методы оценки эффективности инвестиций и инноваций .....	100
9.6. Оперативная оценка эффективности отечественной и зарубежной техники .....	108
9.7. Техничко-экономическая оценка реактивных транспортных средств .....	119
9.8. Техничко-экономическая оценка сборочных единиц .....	124
9.9. Техничко-экономическая оценка деталей машин и конструкционных материалов .....	129
9.10. Оценка эргономичности техники .....	143
9.11. Особенности оценки эффективности природоохранных мероприятий .....	151
9.12. Учет риска при оценке эффективности инноваций .....	162
Контрольные вопросы и задания .....	164
<b>Глава 10. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА .....</b>	<b>165</b>
10.1. Цель, задачи и содержание технико-экономического анализа .....	165
10.2. Методы технико-экономического анализа .....	168
10.3. Анализ эффективности развития производства .....	174
10.4. Анализ конструкций изделий .....	179
10.5. Анализ технологических процессов .....	188
10.6. Принципы оптимизации проектных решений .....	189
Контрольные вопросы и задания .....	191
<b>Глава 11. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА .....</b>	<b>192</b>
11.1. Определение интегральных показателей качества продукции .....	192
11.2. Оценка технико-экономического уровня и конкурентности продукции .....	194
11.3. Оценка эффективности развития производства .....	199
11.4. Сопоставление деятельности предприятий-конкурентов .....	204
11.5. Нормативное прогнозирование развития производства .....	206
11.6. Нормирование конкурентоспособности .....	217
11.7. Принципы нормативного проектирования .....	224

11.8. Автоматический расчет параметров конкурентной техники.....	226
11.9. Примеры расчета параметров конкурентной техники.....	227
Контрольные вопросы и задания.....	247
<i>Глава 12. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ</i> .....	248
12.1. Налоговая система Российской Федерации.....	248
12.2. Основные виды налогов, уплачиваемых предприятием.....	254
Контрольные вопросы.....	261
<i>Глава 13. ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ</i> .....	262
13.1. Цена и рынок.....	262
13.2. Виды цен и факторы, влияющие на них.....	266
13.3. Формирование цен.....	267
13.4. Цена и потребительная стоимость продукции.....	272
13.5. Методы ценообразования.....	273
13.6. Цены международных контрактов.....	286
13.7. Некоторые методы определения цены лицензии.....	288
13.8. Влияние объема производства на себестоимость и цену изделия.....	291
13.9. Ценовая стратегия предприятия.....	293
Контрольные вопросы и задания.....	294
<i>Глава 14. ИНВЕСТИЦИОННАЯ И ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ</i> .....	296
14.1. Инвестиции.....	296
14.2. Виды капитальных вложений.....	298
14.3. Финансирование инновационной деятельности.....	303
14.4. Определение сметной стоимости научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ.....	306
14.5. Общие положения по определению трудоемкости и стоимости разработки специального программного обеспечения.....	311
Контрольные вопросы и задания.....	314

## ОСНОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

АРМ	—	автоматизированное рабочее место
АСИО	—	автоматизированная система информационного обеспечения
ДА		динамический анализ ресурсопотребления
БД	—	база данных
ГПС	—	гибкие производственные системы
ИТ	—	информационные технологии
КЦ	—	контрольные цифры
НИР	—	научно-исследовательские работы
НМД	—	нормативно-методические документы
НСМ	—	нормативно-справочные материалы
НТД	—	нормативно-техническая документация
ОКР	—	опытно-конструкторские работы
ОТП	—	общие технические показатели
ПП	—	подготовка производства
ПС	—	производственная система
ПФ	—	производственная функция эффективности
ПЦ	—	прогнозные цифры
СП	—	собственно производство
СТЭР	—	система технико-экономических расчетов
ТПП	—	технологическая подготовка производства
ТУ	—	технический уклад
ТФ	—	технологическая функция (эффективности, конкурентности, развития)
ТШП	—	технологии широкого применения
ТЭА	—	технико-экономический анализ
ТЭП	—	технико-экономические показатели
ТЭР	—	технико-экономические расчеты
ТЭУ	—	технико-экономический уровень
ТЭТ	—	технико-экономические требования
ФСА	—	функционально-стоимостной анализ
ЧДД	—	чистый дисконтированный доход
ЭП	—	экономические показатели

## ОБОЗНАЧЕНИЯ

- у — уровень эффективности использования ресурсов производства;
- Ц — цена одного орудия труда (одной машины, одного механизма), руб.;
- Э — год;
- П — прибыль, руб./год;
- С — стоимость, руб.;
- $c, c_m$  — себестоимость соответственно продукции, руб./ед. род., 1 ч работы оборудования, руб./маш.-ч;
- $T^H, T^6$  — трудоемкость производства продукции (работы) в новом и базовом варианте соответственно, чел.-ч/ед. прод.;
- У — уровень эффективности (конкурентоспособности, развития) нового варианта производства или продукции (техники) относительно базового;
- $У_{тэ}$  — технико-экономический уровень (ТЭУ) нового образца продукции относительно стандартного или лучшего на международном рынке;
- $У_{пр}, У_{к}$  — прогнозное и контрольное значения уровня экономического эффект, руб./год;
- $э^H, э^6$  — энергоемкость работы нового или базового образца или процесса его применения, кВт ч/ед. прод.;
- $э_{п}$  — экстенсивность производства;
- $ц_i$  — цена единицы  $i$ -го ресурса;
- $ц_{т}$  — среднечасовая тарифная ставка работника, руб./ч;
- $ц_э$  — тариф на электроэнергию, руб./(кВт.ч);
- $ц_m$  — цена основного материала, руб./кг;
- $ц_i^H, ц_i^6$  — новая и базовая (действующая) цена  $i$ -го ресурса, руб.;
- $E$  — коэффициент эффективности капитальных вложений,  $1/У_{год}$ ;
- $E_H$  — нормативный (средний отраслевой) коэффициент эффективности капитальных вложений;
- $e$  — коэффициент эффективности производства;
- $g$  — рентабельность;
- $k$  — коэффициент качества продукта или работы;
- $k_{и}$  — коэффициент использования оборудования по времени;
- $k_{т}$  — коэффициент технологической эффективности (точности работы, эффективности очистки, технологических потерь и др.);
- $k_{ти}$  — коэффициент технического использования изделия;
- $k_{ут}$  — коэффициент (эргономичности) условий труда;
- $k_{ид}$  — коэффициент использования двигателя;
- $k_{ив}$  — коэффициент использования двигателя по времени;
- $k_{идм}$  — коэффициент использования двигателя по мощности;
- $k_{имс}$  — коэффициент использования материала или сырья;

$k_x$	— коэффициент перевода себестоимости продукции в приведенные хозрасчетные затраты предприятия (1,4...3,4 в зависимости от вида процесса производства продукции или работы оборудования);
$\alpha$	— дисконтирующий множитель;
$L$	— численность рабочих, чел.;
$M$	— масса оборудования, кг;
$P$	— производительность нового и базового оборудования, ед. прод./ед. времени;
$P_T$	— техническая производительность оборудования, ед. прод./ч;
$N$	— уровень шума, дБ;
$Q$	— объем продукции в физических единицах измерения;
$R$	— расход материалов (сырья), ед. изм.;
$S$	— занимаемая площадь рабочего места, м <sup>2</sup> ;
$T$	— срок службы оборудования, год;
$T_{pp}$	— срок разработки и постановки оборудования на производство, год;
$W$	— установленная мощность двигателей, кВт;
$u_o, u_m$	— индексы новых цен соответственно единицы массы оборудования, единицы труда, энергии и материалов;
$u_o, u_m$	— индекс соответственно массы оборудования, численности рабочих, мощности двигателей, количества материалов в новом процессе производства относительно базового;
$m, l$	— уровень соответственно массы оборудования, численности рабочих, мощности двигателей, количества материалов в новом процессе производства относительно базового;
$w, r$	— уровень соответственно массы оборудования, численности рабочих, мощности двигателей, количества материалов в новом процессе производства относительно базового;
$n_{чг}$	— число часов работы оборудования в году (годовой фонд времени работы оборудования), чел./год;
$n_0$	— число единиц оборудования, обслуживаемых одним рабочим, маш./чел.;
$p$	— уровень производительности нового процесса производства или оборудования;
$p_T$	— рост производительности труда;
$q$	— интегральный показатель производственной эффективности новой техники, ед. прод./руб.;
$t$	— уровень срока службы или ресурса до первого капит. ремонта;
$x$	— задание по ежегодному обновлению парка оборудования;
$\lambda, \rho,$ $\omega, \mu$	— индексы ресурсоемкости эксплуатации разрабатываемого образца техники относительно базового (соответственно металлоемкости оборудования, трудоемкости, энергоемкости, материалоемкости продукции);
$k_{пд}$	— коэффициент полезного действия;
$\Delta p, \Delta \omega,$ $\Delta \mu$	— пятилетние прогнозы прироста производительности труда, снижения энергоемкости и материалоемкости производства и продукции;
$\kappa$	— уровень капиталоотдачи;
$k_{над}$	— уровень надежности нов. образца техники относительно базового;
$\theta$	— энергоёмкость, ед. изм./кВт

## *Часть II*

# ЭКОНОМИКА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## *Глава 7*

### СИСТЕМА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

#### **7.1. 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*\*.

*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) ресурсоёмкости, 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 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 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 контрольнорегулирующих 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.

*Всёобщее 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).

## **7.2. 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.

### 7.3. 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. 7.1).

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.

$$\text{УПРАВЛЕНИЕ} = \text{ПЛАНИРОВАНИЕ} \wedge \text{ОРГАНИЗАЦИЯ} \wedge \\ \text{КОНТРОЛЬ} \wedge \text{ОЦЕНКА} \wedge \text{РЕГУЛИРОВАНИЕ}$$

или та же формула в буквенных обозначениях

$$y = p * o * c * e * r, \quad (7.1)$$

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).

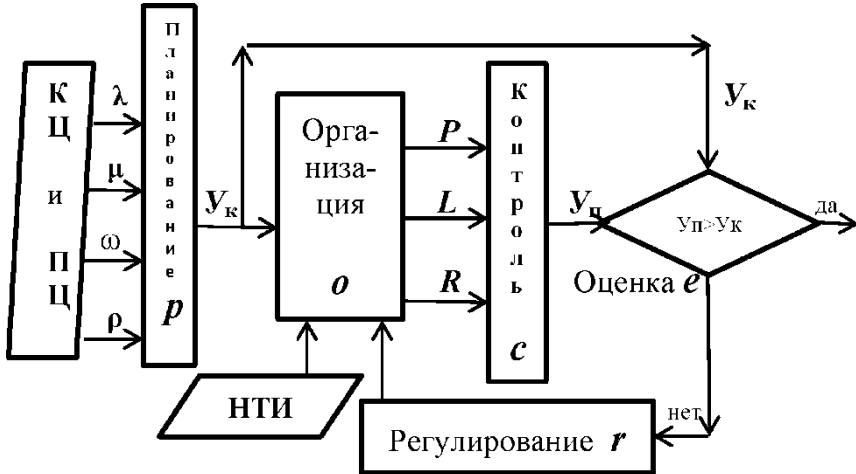


Рис. 7.1. Функции управления

→ — прямая связь, <--- — обратная связь.  
НТИ — научно-техническая информация

На схеме показаны лишь некоторые частные параметры:

**КЦ** — контрольные цифры (точнее прогнозные цифры необходимой экономии *отечественных ресурсов*); **ПЦ** — прогнозные цифры снижения ресурсоёмкости аналогичной *зарубежной техники*; **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 Ук, а выходом — Уп. Эти блоки отражают процессы производственного или проектного обеспечения заданного уровня эффективности.

Кратко рассмотрим объекты управления по функциям, указанным на схеме (рис. 7.1).

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 ин-



формационной модели ТПП, структурной схемы и организационных положений, содержащихся в стандартах Единой системы ТПП (ГОСТ 14.001-73 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.

## 7.4. 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  $Q = AKaLb$ , где  $A$  — постоянный коэффициент;  $a$ ,  $b$  — показатели степени, характеризующие отдачу, использование каждого из двух основных видов ресурсов. 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:

$$Q_t = a_0 R^{a_1} M^{a_2} L^{a_3}, \quad (7.2)$$

где  $Q$  — выпуск товарной продукции с учетом времени, ден. ед.;  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  — 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 экономист профессор А. М. Матлин впервые вывел ресурсно-прозрачную индексную производственную трехфакторную функцию с учетом обратной связи и времени производства:

$$Y = (a_T L + a_M M + a_R R/n) / (1 - (a_T^{ct} + \alpha_m^{br} + a_R^{asT})), \quad (7.3)$$

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  $1/(1 - (a_T^{ct} + \alpha_m^{br} + a_R^{asT}))$  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):

$$Y = r_1^a r_2^b \quad (7.4)$$

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

$$Y = r_1^a r_2^b$$

$$a, b > 0 \text{ и } a + b = 1;$$

- постоянной эластичности замены (CES):

$$y = (c_1 r_1^{-a} + c_2 r_2^{-a})^{-1/a}, \quad (7.5)$$

где  $c_1, c_2 > 0$  и  $a > -1$ ;

- Леонтьева (можно подставить в (6.5)):

$$r_1 = a_1 x; \quad r_2 = a_2 x, \quad (7.6)$$

где  $x$  — количество производимого продукта;  $a_1, a_2 > 0$ ;

• модель Гинбергена, представляющая собой дополненную производственную функцию Кобба — Дугласа:

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

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

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

$$Q_t = AL(t)^a Z(t)^{1-a} e_t^{\gamma t}; \quad Z(t) = \int_{-\infty}^t I(\tau) e_t^{\gamma \tau} dt, \quad (7.7)$$

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

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