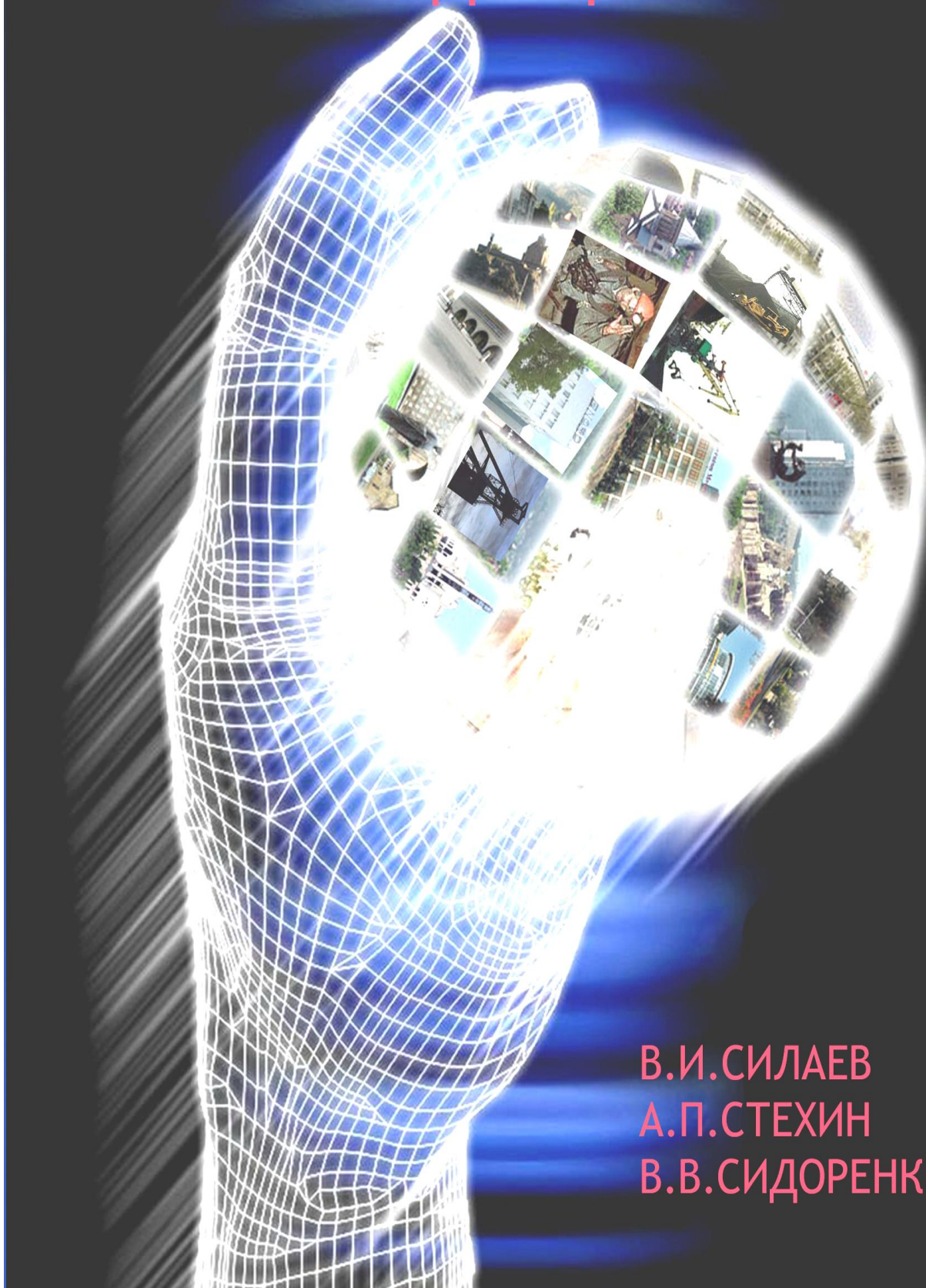


СТРАТЕГИЯ ОБНОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ



В.И.СИЛАЕВ
А.П.СТЕХИН
В.В.СИДОРЕНКО

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ГЛАВЕ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ»

Кафедра менеджмента в производственной сфере

В.И. Силаев, А.П. Стехин, В.В.Сидоренко

СТРАТЕГИЯ ОБНОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

учебник

Утверждено
на заседании Ученого совета
ГОУ ВПО «ДонАУиГС»
Протокол № 5 от 22.12.2016 г.

**Донецк
2016**

УДК 338.246.83
ББК У291.82я73
С 36

Рецензенты:

Беленцов В.Н. – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента в производственной сфере ДонАУиГС;

Антипов И.В. – доктор технических наук, профессор, заведующий отделом РАНМИ;

Кучер В.А. – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и маркетинга ДонНТУ.

С 83 Силаев В.И. **Стратегия обновления продукции:** учебник/
В.И.Силаев, А.П.Стехин, В.В.Сидоренко. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонАУиГС», 2016. – 242 с.

В учебнике рассматриваются вопросы необходимости постоянного обновления продукции, инновационной деятельности предприятия, планирования обновления продукции, экономической эффективности инноваций, методов определения и средств обеспечения конкурентоспособности продукции, функционально-стоимостного анализа, порядка разработки и модернизации продукции, подготовки производства.

Учебник также содержит тестовые задания, задачи и контрольные вопросы к каждому разделу курса, основные термины и определения, список рекомендованной литературы.

Для студентов государственных образовательных учреждений высшего профессионального образования направления подготовки «Менеджмент» (магистерская программа «Производственный менеджмент»), а также специалистов производственных предприятий и организаций.

© В.И.Силаев, А.П. Стехин,
В.В.Сидоренко

© ГОУ ВПО «ДонАУиГС», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
РАЗДЕЛ 1. ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ.	
ПЛАНИРОВАНИЕ ОБНОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ	9
Тема 1. Необходимость обновления продукции	9
1.1. Цель производства в условиях рынка	9
1.2. Современные тенденции в общественном потреблении	11
<i>Семинар №1. Необходимость обновления продукции</i>	13
Тема 2. Инновационная деятельность предприятия	15
2.1. Типы инноваций	15
2.2. Инновационные стратегии	20
2.3. Государственная инновационная политика	22
2.4. Научно-техническая политика предприятия	28
<i>Семинар №2. Инновационная деятельность предприятия</i>	31
Тема 3. Планирование обновления продукции	33
3.1. Место плана обновления продукции в системе планов хозяйственной деятельности предприятия	33
3.2. Методы освоения производства новой продукции	36
3.3. Задачи планирования обновления продукции	39
3.3.1. Задача о критическом пути	40
3.3.2. Задача распределения ресурсов	43
3.3.3. Задача о назначении	47
<i>Семинар № 3. Планирование обновления продукции</i>	49
Итоговые тесты к разделу 1	52
Задачи к разделу 1	64
Контрольные вопросы к разделу 1	69
РАЗДЕЛ 2. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИЙ. МЕТОДЫ	
ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ	
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ	70

Тема 4. Оценка экономического эффекта обновления продукции	70
4.1. Современные методы экономической оценки результатов хозяйственной деятельности	70
4.2. Показатели экономического эффекта	77
4.3. Определение совокупного экономического эффекта	83
4.4. Определение сравнительного эффекта новой продукции на отдельных производственных процессах	87
4.5. Определение производственного эффекта	90
<i>Семинар №4. Оценка экономического эффекта обновления продукции</i>	92
Тема 5. Обеспечение конкурентоспособности продукции	95
5.1. Методы оценки КСП продукции	95
5.2. Средства обеспечения КСП на разных этапах инновационного процесса	113
5.3. Рациональная тактика обеспечения КСП	113
5.4. Правовая защита от недобросовестной конкуренции	116
<i>Семинар №5. Обеспечение КСП продукции</i>	118
Тема 6. Функционально-стоимостной анализ	122
6.1. Сущность ФСА	122
6.2. Основные задачи, направления и принципы ФСА	123
6.3. Критерии выбора объекта ФСА	126
6.4. Определение значимости функций и затрат на функцию	128
6.5. Организация работ по ФСА	131
<i>Семинар №6. Функционально-стоимостной анализ</i>	133
Итоговые тесты к разделу 2	135
Задачи к разделу 2	149
Контрольные вопросы к разделу 2	154
РАЗДЕЛ 3. ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ. ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА	156
Тема 7. Порядок разработки и модернизации продукции	156
7.1. Нормативные документы по разработке и модернизации	

продукции	156
7.2. Финансирование работ	161
7.3. Технические задания на НИР и ОКР	162
7.4. Определение срока службы новой продукции	165
<i>Семинар №7. Порядок разработки и модернизации продукции</i>	168
Тема 8. Динамическое моделирование при определении момента перехода на новую продукцию	170
8.1. Использование динамических моделей при прогнозировании момента вывода новой продукции на рынок	170
8.2. Исследование модели Вольтерра – Лотка в среде Mathcad	175
8.3. Интерпретация результатов исследования модели Вольтерра – Лотка в контексте стратегии обновления продукции	177
<i>Семинар №8. Динамическое моделирование при определении момента перехода на новую продукцию</i>	184
Тема 9. Подготовка производства продукции. Гибкие производства	187
9.1. Содержание подготовки производства	187
9.2. Автоматизация процессов подготовки производства	192
9.3. Роль гибких производств в интенсификации производственных процессов	203
<i>Семинар №9 . Подготовка производства продукции. Гибкие производства</i>	208
Итоговые тесты к разделу 3	211
Задачи к разделу 3	221
Контрольные вопросы к разделу 3	226
Перечень основных терминов и определений	227
Именной указатель	231
Литература	237

ВВЕДЕНИЕ

В современной международной экономике в условиях глобальной конкуренции существуют как традиционные факторы - качество продукции и эффективность производства, так и новые – инновационная деятельность. В конкурентной борьбе выигрывает тот, кто в состоянии опередить соперника в производстве и поставке на рынки новых товаров, технологий и услуг. Лишь за счет внедрения инноваций могут преодолеть кризисное состояние страны, которые довольно продолжительное время испытывали сокращение производства, структурные деформации в экономике. Своевременное обновление продукции является условием успешного хозяйствования отдельных предприятий.

Решающими, обеспечивающими долгосрочный успех, являются технологические изменения, так как они служат основой внедрения нескольких поколений новой техники.

Каждое предприятие должно определить свое место в решении государственных и стратегию в решении собственных проблем, исходя из научно-технического потенциала, разработать научно-техническую политику. Ни одно предприятие не в состоянии выпускать только новую продукцию – это невозможно исходя из производственных возможностей и нецелесообразно из экономических соображений, так как всегда в определенных сегментах рынка есть спрос на традиционные товары. Поэтому каждое предприятие должно заниматься мониторингом состояния и прогнозом тенденций конъюнктуры в направлениях своей деятельности, оптимизацией ассортимента продукции, развивать свой производственный потенциал, использовать современные методы конструирования и технологической подготовки производства, функционально-стоимостной анализ, обеспечение качества продукции, автоматизацию инженерной работы и производственных процессов, организацию гибкого производства и структур управления, что обеспечивает быстрое и частое обновление продукции с минимальными затратами ресурсов.

Целью курса является предоставление студентам направления подготовки «Менеджмент» (магистерская программа «Производственный менеджмент») информации по направлениям инновационной деятельности, организации и реализации процессов экономически целесообразного обновления продукции предприятия, формам и порядку обновления, методам его обоснования, обеспечению конкурентоспособности продукции на разных этапах ее жизненного цикла.

Курс направлен на практическую реализацию отдельных направлений стратегического и инновационного менеджмента, управления проектами.

Его следует преподавать после курсов «Производственный менеджмент», «Планирование в производственной сфере», «Экономическая политика управления научно-техническим прогрессом». Для успешного усвоения материала необходимо использовать знания, полученные при изучении курсов «Управление качеством», «Организация производства», «Экономика предприятия».

Раздел 1
ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ.
ПЛАНИРОВАНИЕ ОБНОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

Тема 1

НЕОБХОДИМОСТЬ ОБНОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

Цель – обоснование необходимости обновления продукции в условиях рыночной экономики и определение путей ее оптимальной реализации, анализ состояния обновления продукции в Украине и Донецкой области.

1.1. Цель производства в условиях рынка

В условиях рыночных отношений основной целью производства является долгосрочное стабильное получение максимально возможной прибыли. Это отвечает как интересам предприятия, так и интересам государства, так как прибыль – один из основных источников формирования государственного бюджета.

Как известно, чистая прибыль (чП) – это разность между чистой выручкой (доходом) от реализации продукции и полной себестоимостью реализованной продукции с учетом налогов. То есть цель производства может быть представлена в виде

$$чП = \sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^n Q_{ij} (C_{ij} - C_{ij}) \cdot K_n \rightarrow \max \quad (1.1)$$

где Q_{ij} , C_{ij} , C_{ij} – соответственно объем реализации, цена и себестоимость единицы j -ой продукции в i -ом году;

K_n – коэффициент, который учитывает налогообложение прибыли;

T – период максимизации прибыли;

n – количество видов продукции.

Прибыльное хозяйствование, коммерческий успех предприятия обеспечивается благодаря высокой конкурентоспособности продукции, постоянному улучшению ее свойств, доверию потребителей, удовлетворению их требований. Этому в значительной степени способствует своевременное обновление продукции.

Для достижения цели необходимо полностью использовать все внутренние и внешние возможности, а также:

- ориентироваться на использование передовых коренных технологических изменений, которые обеспечивают продолжительный успех, преимущество над конкурентами, выход на мировой рынок;

- непрерывно анализировать и прогнозировать тенденции изменения политической и экономической ситуации в мире, конъюнктуры рынка, развития научно-технического прогресса (НТП);

- выпускать уникальную продукцию, в которой реализованы эффективные объекты промышленной интеллектуальной собственности и в первую очередь «ноу-хау» - собственные и приобретенные по лицензиям;

- использовать достижения НТП, опыт производства и эксплуатации собственной продукции и продукции конкурентов, предложения потребителей относительно ее усовершенствования;

- обеспечить гибкость производства, возможность быстрой смены продукции, которая выпускается, ее разнообразие, соответствие индивидуальным требованиям заказчика;

- активно влиять на формирование новых потребностей рынка в целом и отдельных групп потребителей;

- уменьшать затраты производства;

- обеспечивать надежность и своевременность поставок, до- и послепродажное обслуживание продукции;

– использовать такие организационные структуры и такой персонал, которые бы наиболее эффективно реализовывали эти направления.

Для реализации цели производства необходимо анализировать и учитывать в научно-технической и производственной политике предприятия тенденции в общественном потреблении.

1.2. Современные тенденции в общественном потреблении

Сегодня в общественном потреблении можно выделить четыре основных тенденции.

1) Индивидуализация спроса. Проявляется в стремлении потребителей покупать оригинальные изделия, ориентированные на специфические потребности отдельного лица или предприятия по технико-экономическим, эстетическим и эргономическим свойствам. Процесс индивидуализации спроса наиболее ярко проявляется в массовом производстве потребительских товаров. Поэтому ведущие автомобильные фирмы выпускают одновременно несколько моделей и десятки модификаций любой из них. Велико разнообразие радиоэлектронной продукции, холодильников, одежды, обуви и т.п.. По индивидуальным заказам выпускается и промышленное оборудование, в особенности для ведущих предприятий, например, для высокопроизводительных очистных и проходческих забоев угольных шахт, горно-металлургических комбинатов.

Возможность учета индивидуальных требований предусматривается при создании новой продукции, но ее реализация зависит от дополнительного объема, стоимости и сроков технологической подготовки производства, уровня конкуренции. Поэтому она происходит преимущественно при возрастании спроса, как этапа жизненного цикла продукции.

2) Демассификация производства – уменьшение серийности каждой модели и модификации, удовлетворение спроса за счет существенного увеличения количества моделей и модификаций. Эта тенденция является

следствием первой. Она уменьшает возможности использования организационно-экономических преимуществ массового и крупносерийного производства, заостряет противоречие между необходимыми организационно-техническими условиями производства, показателями его экономической эффективности и требованиями потребителей, которое решается по критерию максимизации прибыли.

3) Сокращение жизненного цикла продукции, которое обусловлено высокими темпами ее морального старения вследствие ускорения НТП. В большей степени, чем традиционные, ускоренно морально стареют прогрессивные наукоемкие виды продукции. Типичный пример – ситуация с ПЭВМ. Это необходимо учитывать разработчикам, производителям и потребителям новой продукции – окупятся ли за ограниченный срок затраты на ее создание, производство, приобретение и эксплуатацию. Одно из направлений уменьшения убытков при реализации тенденции – использование эффективных стандартизированных унифицированных решений.

4) Высокая динамичность конъюнктуры рынка под влиянием экономических, общественных, политических, социально-психологических факторов, которые определяют состояние в своей стране и странах – импортерах продукции, действий конкурентов, поставщиков, возрастающих потребностей, которые формируются в т.ч. под влиянием информации об инновационной деятельности производителей продукции.

Динамичность рынка выдвигает принципиально новые требования к адаптационному потенциалу производства – необходимости его высокой гибкости, способности к диверсификации в соединении с экономичностью. Предприятие должно не просто анализировать конъюнктуру, но и активно влиять на нее.

Указанные тенденции обуславливают объективные изменения в характере и организации производства, структуре основных фондов и в первую очередь технологического оборудования, подготовке и повышении квалификации руководителей, инженерно-технических работников, рабочих.

Выводы

1. Обновление продукции – одно из основных условий обеспечения прибыльности деятельности предприятий, сохранения и укрепления их позиций на рынках. При этом надо учитывать современные тенденции в общественном потреблении и ориентироваться на передовые коренные технологические изменения.

2. В постсоветском пространстве оживилась научно-техническая деятельность, возрастают инвестиции в основной капитал, увеличивается, хотя и медленно, количество предприятий, которые занимаются инновационной деятельностью. Но эти изменения еще не отвечают требованиям курса на инновационный путь развития экономики.

СЕМИНАР №1.

НЕОБХОДИМОСТЬ ОБНОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

Цель и задачи занятия: выяснить причины необходимости постоянного обновления продукции, выпускаемой промышленным предприятием, проанализировать основные тенденции общественного потребления и их влияние на продолжительность жизненного цикла продукции, проанализировать современное состояние и динамику развития обновления продукции и технологий в регионе.

ПЛАН

1. Цель и задачи курса. Необходимость постоянного обновления продукции.
2. Цель производства в условиях рынка.
3. Современные тенденции в общественном потреблении.

Проблемно-поисковые вопросы

1. Основные причины необходимости обновления продукции.
2. Цель производства в рыночных условиях.

3. Пути достижения цели производства.
4. Современные тенденции в общественном потреблении, их влияние на производственный процесс.
5. Пути преодоления внутрифирменных противоречий, которые связаны с демассификацией продукции.
6. Факторы, которые обуславливают высокую динамичность конъюнктуры рынка.
7. Почему сокращается жизненный цикл продукции? Какие пути уменьшения убытков от влияния этой тенденции?
8. Какие существуют источники повышения эффективности деятельности предприятия за счет обновления продукции?

Темы для докладов и рефератов

1. Анализ современных тенденций в общественном потреблении.
2. Необходимость обновления продукции в современных рыночных условиях

Литература

1. Дорофиев В.В., Колосюк В.П. Инновационный менеджмент и научно-техническая деятельность: Учеб. пособие. – Донецк, 2001. – С. 8-21.
2. Кузин В.А., Веретенников В.И., Семкина Т.В. Экономическая политика управления НТП в условиях трансформации рыночных отношений. Учебное пособие. – Донецк: Норд-Пресс, МЭГИ, 2005. – 155 с
3. Наукова та інноваційна діяльність у Донецькій області: Статистичний збірник. – Донецьк, 2007. – 222с.
4. Фатхудинов Р. А. Производственный менеджмент: учебник / Р. А. Фатхудинов. – Санкт-Петербург: Лидер, 2011. – 494 с.
5. Савицкая Г.В. Теория анализа хозяйственной деятельности: учеб. пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА_М, 2009. – 303 с.

Тема 2

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

Цель – раскрыть виды инноваций, роль технологических изменений в развитии экономики, типы инновационных стратегий, содержание, направленность и методы регулирования государственной инновационной политики и научно-технической политики предприятия, осветить приоритетные направления инновационной деятельности в регионе.

2.1. Типы инноваций

Обновление продукции – результат инновационной деятельности.

В соответствии с Законом Украины «Об инновационной деятельности», **инновации** – вновьсозданные (примененные) и (или) усовершенствованные конкурентоспособные технологии, продукция или услуги, а также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или другого характера, которые существенным образом улучшают структуру и качество производства и (или) социальной сферы.

Й. Шумпетер определил пять типов инноваций (рис.2.1).

Но этот перечень неполный – он не соответствует определенному законом содержанию.

В соответствии с классификацией С.Ф.Покропивного к инновационным процессам отнесены также экономические, социальные, юридические процессы:

экономические – методы хозяйственного управления наукой и производством путем реализации функций прогнозирования и планирования, финансирования, ценообразования, мотивации и оплаты труда, оценки результатов деятельности;

социальные – различные формы активизации человеческого фактора

(профессиональная подготовка и повышение квалификации персонала, прежде всего руководящего состава всех уровней; стимулирование творческой деятельности; улучшение условий и постоянное поддержание высокого уровня безопасности труда; охрана здоровья человека и охрана окружающей среды; создание комфортных условий жизни и т.п.);

юридические – новые и изменяемые законы и разнообразные нормативно-правовые документы, которые определяют и регулируют все виды деятельности предприятий и организаций.



Рис.2.1. Классификация инноваций по Й.Шумпетеру

Инновационная деятельность – деятельность, которая направлена на использование и коммерциализацию результатов научных исследований и разработок и предопределяет выпуск на рынок новых конкурентоспособных

товаров и услуг.

Целью инновационной деятельности является преобразование относительно небольших затрат в инновационной сфере в значительно больший прирост национальной прибыли для государства или прибыли для предприятия.

Источниками инновационных процессов являются достижения отечественных и зарубежных фундаментальных исследований, а также современные потребности производства и человека.

По масштабности и силе влияния на эффективность деятельности определенных звеньев общественного производства все новинки и нововведения можно объединить в две группы – *локальные* (одионые, отдельные) и *глобальные* (крупномасштабные). Если локальные новинки (нововведения) приводят преимущественно к эволюционным преобразованиям в сфере деятельности предприятий и поэтому не оказывают какого-то существенного влияния на эффективность функционирования и развития этих предприятий, то глобальные, которые большей частью являются революционными (принципиально новыми), кардинально повышают организационно-технический уровень производства, и благодаря этому обеспечивают существенные положительные сдвиги в экономических и социальных процессах.

Инновации можно разделить на *базовые* и *улучшающие*. Первые – это нововведения, которые обеспечивают создание новых областей, вторые – радикальные усовершенствования базовых существующих производств. Известно, что сегодня большинство конкурентоспособной продукции Японии, Южной Кореи, Тайваня – это усовершенствованные и более дешевые инновации США.

Проблему обновления продукции возможно рассматривать узко – в границах одного предприятия, а возможно в границах целой отрасли или всей страны, если решается задача подъема всего хозяйственного комплекса на качественно новый уровень, завоевание новых позиций на мировом рынке.

Современное управление инновационным процессом направлено не на «точечное» стимулирование нескольких разработок или тем исследований, а на

создание условий для массового поиска эффективных направлений технологических изменений и быстрого распространения позитивных находок.

В XX веке основным фактором экономического развития стали коренные технологические изменения. Они существенно повышают граничную продуктивность долгосрочных преимуществ в конкурентной среде.

В конце 50-х лет XX ст. усилиями таких ученых, как М.Абрамович, С.Р.Солоу, Д.Кендрик, С.Кузнец и других на экономико-математических моделях было доказано, что главным фактором экономического развития стали технологические изменения.

Вклад разных факторов в экономический рост США приведен в табл. 2.1. Эти данные указывают на возрастание влияния научно-технического прогресса. Ныне его вклад достигает 70%.

Таблица 2.1

Вклад разных факторов в экономический рост США

Автор	Период, который исследовался, г.г.	Вклад фактора капитала, %	Вклад фактора труда, %	Вклад фактора НТП, %
Абрамович (1956)	1869-1953	22	48	33
Кузнец (1971)	1889-1929	34	32	34
Кендрик (1961)	1889-1953	21	34	44
Денно (1962)	1909-1929	26	32	33
Солоу (1957)	1909-1949	21	24	51
Денисон (1962)	1929-1957	15	16	58
Кузнец (1971)	1929-1957	8	14	78
Кузнец (1971)	1930-1962	25	19	56
Кендрик (1973)	1948-1966	21	24	56
Йоргенсон, Грилоп и Фраушеш (1987)	1948-1979	12	20	69

Именно технологические изменения могут обеспечить рост экономики. Теория поведения фирмы в рыночной среде рассматривает технологические изменения как средство повышения продуктивности факторов производства, уменьшения его стоимости, повышения спроса на товары путем обновления продукции. Соответственно на уровне фирмы различают такие виды технологических изменений: инновация-процесс, то есть новые способы производства, инновация-продукт (новая продукция) и диффузия (распространение) инноваций на другие предприятия и отрасли.

Внимание к технологическим изменениям возрастает в связи с тем, что:

- исчерпаны возможности усовершенствования многих базисных видов продукции;
- ощущается дефицит энергетических, сырьевых и финансовых ресурсов;
- уменьшилось влияние расширения номенклатуры товаров на потребителя;
- выросла роль ценовой конкуренции в международном научно-техническом обмене.

Особенностью современного экономического развития передовых стран является новый характер влияния технологических изменений на мотивацию конкурентоспособности фирмы. Сегодня технологические инновации могут не привести к возрастанию производительности, снижению ресурсоемкости продукции, но главным их желаемым результатом будут такие последствия, как повышение гибкости производства, лучшее удовлетворение потребностей заказчика, быстрое реагирование на изменения в спросе, повышение качества изделий, ускорение процессов обновления продукции.

На Украине наибольшая благоприятность к инновациям наблюдается на предприятиях авиационной, ракетно-космической, медицинской, электротехнической, химической промышленности, транспорта, черной металлургии.

Приоритетные направления инновационной деятельности в Украине – научно, экономически и социально обоснованные и законодательно определенные направления инновационной деятельности, направленные на

обеспечение потребностей общества в высокотехнологической конкурентоспособной, экологически чистой продукции, высококачественных услугах и увеличение экспортного потенциала государства.

2.2. Инновационные стратегии

Реализация инновационной деятельности базируется на плане действий, который является результатом взвешенной политики с четко определенными целями, средствами и кадрами, которые обеспечивают достижение конечного результата.

Стратегическое планирование связано с глобальными целями фирмы, сориентировано в будущее и дает оценку факторам внешней среды, на которые фирма не влияет.

Х.Фримен рассматривает шесть типов инновационных стратегий (рис.2.2).

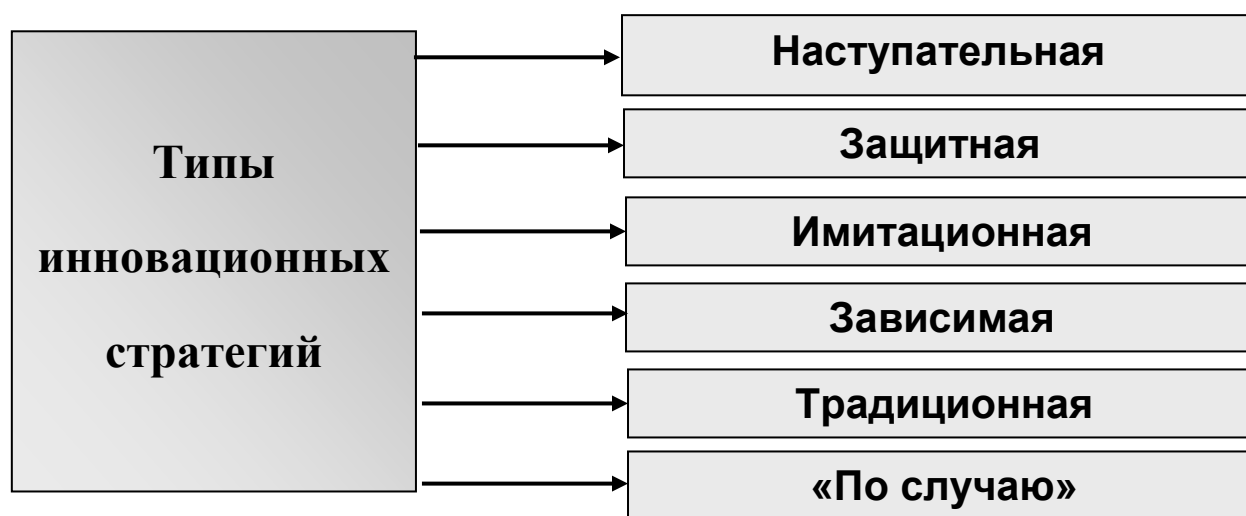


Рис.2.2. Типы инновационных стратегий по Х.Фримену

1. **Наступательная (или агрессивная)** стратегия связана со стремлением фирмы достичь технического и рыночного лидерства путем создания и внедрения принципиально новых товаров и технологий. Наступательная стратегия предусматривает интенсивные собственные разработки и большие финансовые затраты. Этой стратегии придерживаются объединение «Южное»,

им. Антонова, «Стирол», НОРД, которые имеют мощную опытно-конструкторскую базу. Известно, что из каждых 10000 новых изделий, которые создаются в США за год, 8000 быстро покидают рынок, а из 2000, которые остались, только 100 продуктов обеспечивают их производителям значительное технологическое преимущество и коммерческий успех. То есть, несмотря на большой риск, эта стратегия оправдывает себя.

2. **Защитной** стратегии придерживаются высокоинновационные фирмы, которые имеют ограниченные ресурсы и не в состоянии пойти на значительный риск, который сопровождает агрессивную стратегию. Защитная стратегия связана с владением новейшими достижениями, которые созданы другими фирмами. При ее использовании не нужны исследования для установления принципиально новых факторов, распространения знаний – это делают другие. Такая стратегия не является просто имитацией; она требует существенных улучшающих инноваций, которые создают практически новую продукцию с новыми потребительскими свойствами. Очень важным фактором для проведения защитной стратегии является покупка патентов и ноу-хау. Эту стратегию используют «Донецкгормаш», Горловский машзавод, Донецкий завод горноспасательной аппаратуры, которые имеют собственные конструкторские подразделения и активно сотрудничают с ведущими опытно-конструкторскими организациями страны.

3. **Имитационная** стратегия предусматривает копирование технологии производства продукции фирм-пионеров. Для ее реализации необходима покупка лицензии или обретение собственного опыта, а также внедрение мероприятий, использование собственных технологических, ресурсных, налоговых и др. преимуществ для обеспечения конкурентоспособности с фирмами-пионерами.

4. При **зависимой** стратегии характер инновационных изменений зависит от политики других фирм, которые являются главными по подчинению или в кооперативных производственных связях. Дочерние фирмы не имеют возможности самостоятельно менять свою продукцию, свои действия они

обязаны согласовывать с главным предприятием.

5. При *традиционной* стратегии отсутствуют любые существенные изменения товаров.

Возможны усовершенствования формы и сервиса по отношению к продукции.

6. Стратегия *«по случаю»* используется для быстрого овладения экзогенными факторами развития. Собственная научно-техническая деятельность отсутствует. Такую стратегию еще называют «стратегией ниши», ее преимущество – занятие собственной ниши на существующих рынках, где есть свой потребитель с нетипичным, но значительным многообразием потребностей.

Зависимость типа стратегии от собственного научно-технического потенциала иллюстрирует табл. 2.2, где оценки от 1 до 5 дают шкалу от низкой к высокой реализации соответствующей функции.

2.3. Государственная инновационная политика

Государственная инновационная политика – составная часть социально-экономической политики республики.

Главной целью государственной инновационной политики является создание социально-экономических, организационных и правовых условий для эффективного воспроизводства, развития и использования научно-технического потенциала страны, обеспечение внедрения современных экологически чистых, безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий, производства и реализации новых видов конкурентоспособной продукции.

Основные принципы государственной инновационной политики приведены на рис.2.3.

Государственное регулирование инновационной деятельности осуществляется с использованием прямых (рис.2.4) и косвенных (рис.2.5)

Зависимость типа инновационной стратегии фирмы
от собственного научно-технического потенциала

Тип стратегии	Собственные научно-технические возможности фирмы									
	Фундаментальные исследования	Прикладные исследования	Экспериментальные разработки	Проектирование	Конструкторские разработки. Контроль качества	Технические услуги	Патенты. Ноу-хау	Научная и техническая информация	Обучение и тренинг	Долгосрочное прогнозирование и планирование
Наступательная	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5
Защитная	2	3	5	5	4	3	4	5	4	4
Имитационная	1	2	3	4	5	2	2	5	3	3
Зависимая	1	1	2	3	5	1	1	3	3	2
Традиционная	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1
«По случаю»	1	1	1	1	1	1	1	5	1	5

методов.

Субъектам инновационной деятельности для выполнения ими инновационных проектов может быть предоставлена финансовая поддержка (рис.2.6).

Источники финансирования инновационной деятельности представлены

на рис.2.7.

Законодательством определены **особенности налогообложения** инновационной деятельности:

«... в течение срока действия свидетельства о государственной регистрации инновационного проекта и при условии, что выполнение проекта начато не позже восемнадцати месяцев с даты его государственной регистрации, налогообложение объектов инновационной деятельности осуществляется в порядке, при котором 50 процентов налога на добавленную стоимость по операциям по продаже товаров (выполнение работ, предоставление услуг), связанных с выполнением инновационных проектов, и 50 процентов налога на прибыль, полученную от выполнения этих проектов, остаются в распоряжении налогоплательщика, зачисляются на его специальный счет и используются им исключительно на финансирование инновационной, научно-технической деятельности и расширения собственных научно-технологической и опытно-экспериментальной базы».

Предусмотрены также **таможенные льготы** для импорта ресурсов, необходимых для выполнения инновационного проекта.

Необходимые для выполнения приоритетного инновационного проекта, которым предполагается выпуск инновационного продукта, относительно которого принято постановление о его особой важности, сырье, оборудование, комплектующие и прочие товары (кроме подакцизных товаров), которые не выпускаются в республике или выпускаются, но не отвечают требованиям проекта, при ввозе в республику на протяжении срока действия свидетельства о государственной регистрации инновационного проекта освобождаются от уплаты ввозной таможенной пошлины и налога на добавленную стоимость.

Номенклатура и объемы ввоза сырья, материалов, оборудования, оснастки, комплектующих и других товаров должны быть определены в инновационном проекте перед его государственной регистрацией.



Рис.2.3. Основные принципы государственной инновационной политики



Рис.2.4. Методы прямого государственного регулирования инновационной деятельности

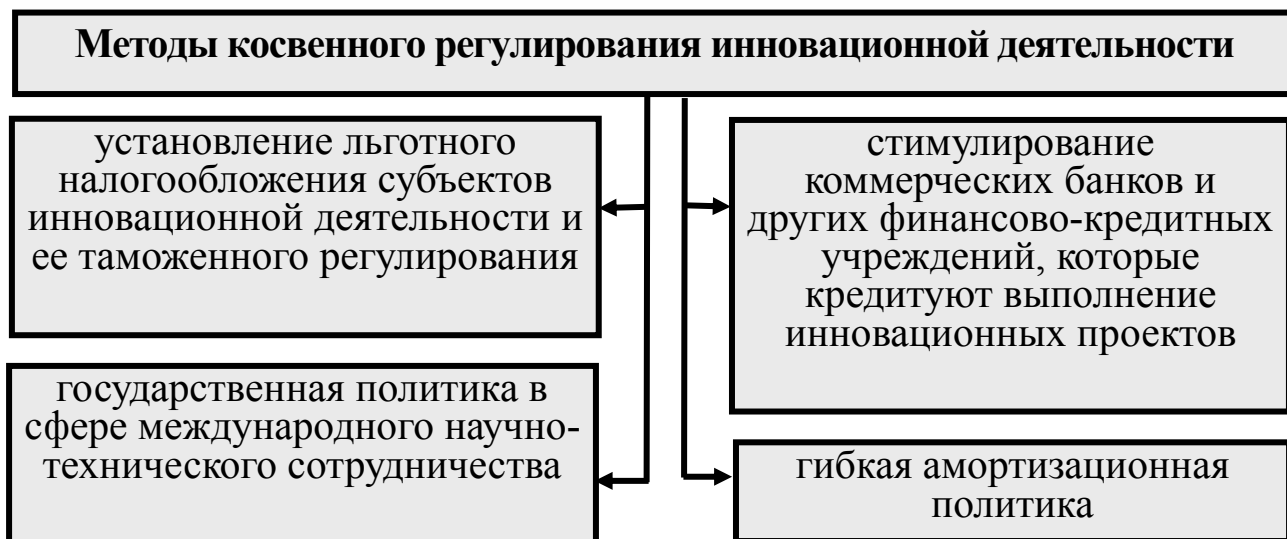


Рис.2.5. Методы косвенного государственного регулирования инновационной деятельности



Рис.2.6. Пути предоставления финансовой поддержки субъектам инновационной деятельности



Рис.2.7. Источники финансирования инновационной деятельности

2.4. Научно-техническая политика предприятия

Каждая фирма, которая придерживается какой-либо инновационной стратегии, не может производить только новую продукцию. Ее ассортимент определяется требованиями рынка и возможностями производства; он – оптимальное сочетание новой, модернизированной и традиционной продукции, которая пользуется спросом в настоящем и в перспективе.

Обновление продукции может осуществляться различными путями (рис.2.8).

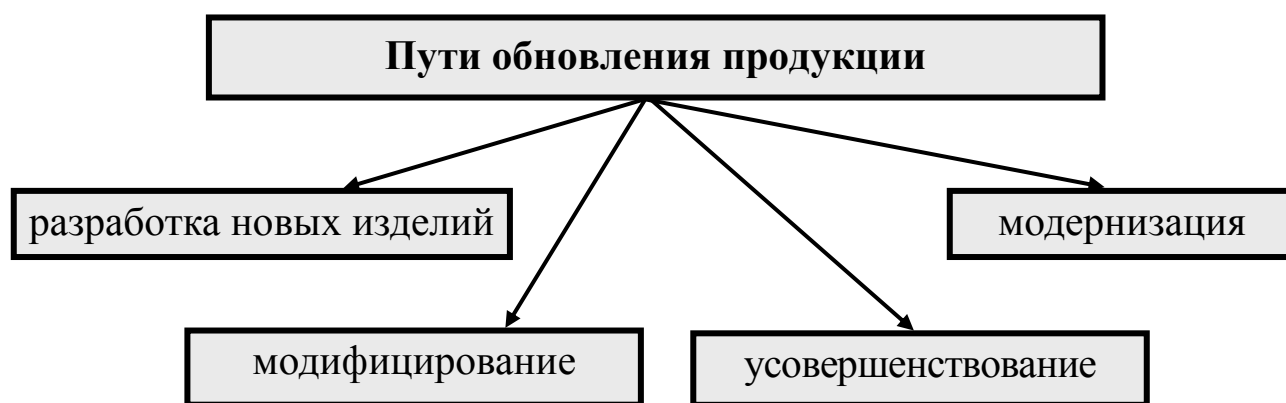


Рис.2.8. Пути обновления продукции

Модернизация – создание продукции с улучшенными свойствами путем ограниченного изменения базовой продукции.

Модифицирование – создание продукции однородной с базовой, но с другой сферой использования путем ограниченного изменения выпускаемой продукции.

Усовершенствование – изменение продукции для повышения эффективности ее производства или использования без значительного изменения основных показателей.

Одним из мероприятий по реализации общей хозяйственной стратегии фирмы является научно-техническая политика, которая направлена на обеспечение внедрения современных экологически чистых, безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий, производство и реализацию конкурентоспособной продукции.

Необходимо определить место предприятия в реализации приоритетных направлений инновационной деятельности в Украине, государственных, отраслевых, региональных и местных инновационных программах, выполнении государственных заказов в научно-технической сфере, которые совпадают со стратегическими целями предприятия. Изучить возможность получения государственной, отраслевой, региональной финансовой поддержки, кредитов банков, желательно на льготных условиях, привлечения инвестиций на выполнение инновационных проектов.

При определении номенклатуры и потребительских свойств продукции, необходимо учитывать рыночную конъюнктуру, прогнозировать и эффективно влиять на тенденции ее изменения с целью обеспечения конкурентных преимуществ.

Основные направления инновационной ориентации производства:

1. **Разработка и внедрение** в производство принципиально новой продукции. При этом могут быть использованы новые общенаучные идеи, которые обеспечивают создание пионерских инноваций, или новые научно-прикладные идеи, которые приводят к опережающим нововведениям, а также адаптированные научно-прикладные идеи, которые трансформируются в новаторскую продукцию или технологию ее производства. Это направление характерно для фирм, которые используют агрессивную стратегию.

2. **Разработка и овладение** новыми для данной фирмы изделиями, которые имеют аналоги и коммерческий успех. Ориентация на завоевание части рынка, которая принадлежит лидеру, или ориентация на наследование лидеру. В любом случае решается вопрос о создании продуктов-аналогов с более высокими технико-экономическими показателями или имитацию продукции, предлагаемой лидером.

3. **Проведение технического обновления** продукции, которая выпускается, или технологии ее производства путем ее модернизации с целью достижения или превышения технико-экономических показателей изделий - аналогов, которые выпускаются конкурентами. Реализуется за счет собственных

разработок или путем покупки лицензии.

4. *Сохранение в производстве* традиционных товаров, которые пользуются спросом, с их усовершенствованием, направленным на учет изменений конъюнктуры рынка.

Научно-техническая политика направлена на определение оптимального соотношения указанных направлений и выбор целесообразных путей их реализации (собственные разработки, покупка лицензий, предоставление заказов специализированным учреждениям), а также на оптимальное распределение ограниченных финансовых, материальных, людских, технических и технологических ресурсов на эти направления для обеспечения достижения стратегических целей, в том числе максимизации прибыли.

Выводы

1. Обновление продукции – результат инновационной деятельности. Инновации распределяются по направленности, месту в хозяйственной деятельности, масштабам использования. Основным фактором экономического развития стали технологические изменения, которые обеспечивают долгосрочные конкурентные преимущества.

2. Существует несколько видов инновационных стратегий. Каждое предприятие избирает приемлемую для себя стратегию, исходя из своего научно-технического потенциала, места и роли в хозяйственной структуре, материальных и финансовых возможностей, кадрового обеспечения.

3. Основы государственного регулирования инновационной деятельности, ее стратегические и среднесрочные направления в республике, формы стимулирования инновационных процессов государством определены законодательно.

4. Научно-техническая политика предприятия должна быть направлена на обеспечение реализации его стратегических целей, постоянного коммерческого успеха за счет оптимизации структуры номенклатуры продукции и оптимального распределения ограниченных ресурсов на ее обновление.

СЕМИНАР №2.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

Цель и задание занятия: проанализировать виды инноваций, роль технологических изменений в развитии экономики, типы инновационных стратегий, содержание, направленность и методы регулирования государственной инновационной политики и научно-технической политики предприятия, приоритетные направления инновационной деятельности в республике.

ПЛАН

1. Типы инноваций.
2. Инновационные стратегии.
3. Государственная инновационная политика.
4. Научно-техническая политика предприятия.

Проблемно-поисковые вопросы

1. Что такое инновационная деятельность, ее цель и источники?
2. Какие существуют виды инноваций?
3. Роль технологических изменений в экономическом развитии в сравнении с изменением капиталовооруженности труда.
4. Основные виды инновационных стратегий.
5. Условия использования наступательной и защитной стратегий.
6. Основные отличия между защитной и имитационной стратегиями.
7. Главная цель и принципы государственной инновационной политики.
8. Методы государственного регулирования инновационной деятельности.
9. Формы и источники финансовой поддержки инновационной деятельности.
10. Особенности налогообложения и таможенного регулирования инновационной деятельности.

11. Какова направленность научно-технической политики предприятия, ее содержание.

12. Какие стратегические и среднесрочные направления реализуются предприятиями региона?

13. Оценить научно-технические возможности одного из предприятий (по результатам производственной практики).

Темы для докладов и рефератов

1. Инновационная деятельность. Типы инноваций.
2. Основные направления инновационной ориентации производства.
3. Типы инновационных стратегий предприятий.

Литература

1. Дорофиев В.В., Колосук В.П. Инновационный менеджмент и научно-техническая деятельность: Учеб. пособие. – Донецк, 2001. – С. 33-50, 245-259.

3. Васильева Л.Н. Методы управления инновационной деятельностью: учеб. пособие для вузов / Л.Н. Васильева, Е.А. Муравьева. - М.: КноРус, 2005. - 320 с.

2. Кабанов А. И. Инновационная деятельность в угольной промышленности Украины / А И. Кабанов, А.Р. Вовченко / Уголь Украины//– 2007. – №1. – С. 12-18.

3. Калинець О.П., Сілаєв В.І., Стехін А.П. Сучасний стан інноваційної політики держави. – Удосконалення механізмів державного управління соціально-економічним розвитком підприємств і галузей економіки: зб. наук. праць / ДонДУУ. Донецьк: ТОВ «ТЕХНОПАРК», 2012. – Т. XIII. – (серія «Державне управління»; вип..221) – с.125-130.

Тема 3

ПЛАНИРОВАНИЕ ОБНОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

Цель – определить место планирования обновления продукции в системе планов хозяйственной деятельности предприятия, содержание задачи планирования и методы ее решения, методы освоения производства новой продукции.

3.1. Место плана обновления продукции в системе планов хозяйственной деятельности предприятия

Обновление продукции в основном предусматривает достижение целей, представленных на рис.3.1.



Рис.3.1. Цели обновления продукции

Поэтому предприятие должно постоянно проводить мониторинг рынка,

своевременно реагировать на конъюнктуру рынка, прогнозировать тенденции ее изменения, и, если предполагается или начинается спад спроса на продукцию, которая выпускается, запускать производство новой или модернизированной продукции. А для этого необходимо иметь конструкторскую и технологическую документацию на нее и провести подготовку ее производства.

Обновление продукции, в особенности, если речь идет о внедрении принципиально новой для этого предприятия, требует реализации целого ряда мероприятий по техническому перевооружению предприятия. Большая часть этих мероприятий внедряется параллельно с производством старой продукции. Поэтому план инновационной деятельности является составной частью программы технического развития предприятия, а также системы планов хозяйствования, а именно планов

- производства продукции;
- реализации продукции;
- повышения экономической эффективности производства;
- капитальных вложений и капитального строительства;
- по труду и кадрам;
- материально-технического обеспечения;
- финансового;
- затрат на производство и реализацию продукции;
- мероприятий по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов.

План обновления продукции не просто дополняет этот перечень – он тесно связан с любым из названных планов. Действительно, он направлен на изменение программы производства и повышение его эффективности, в т.ч. за счет уменьшения вредного влияния на окружающую среду, требует финансовых и материальных ресурсов, капитальных вложений и строительства сооружений, подбора или повышения квалификации кадров.

Типичное содержание программы технического развития предприятия приведено на рис. 3.2.



Рис. 3.2. Типичное содержание программы (плана) технического развития предприятия

План обновления продукции разрабатывается на основе вариантности – выбора оптимального по экономическим показателям и времени реализации варианта из возможных альтернатив.

Определяется, как будет разрабатываться продукция – собственными подразделениями или по заказу специализированной организацией, с использованием собственных разработок или по приобретенной лицензии.

Учитываются приоритетные направления инновационной деятельности в республике, содержание государственных программ, государственного заказа на научно-техническую продукцию, государственных индикативных планов.

Кроме прогноза конъюнктуры рынка и расчета показателей экономической и социальной эффективности анализируются:

- производственный потенциал предприятия, его гибкость, производительность, необходимость его развития или обновления;
- возможность снабжения нужными ресурсами в необходимых объемах и в заданные сроки;
- объем привлечения собственных финансовых ресурсов, возможности и условия их привлечения из других источников;
- наличие кадров необходимой квалификации, возможности их подбора и переподготовки;
- использование существующих и новых каналов сбыта;
- возможности существующих служб сервисного обслуживания.

3.2. Методы освоения производства новой продукции

Освоение производства новой продукции преимущественно сопровождается падением общего объема производства, выручки от реализации продукции и прибыли. В зависимости от срочности задачи обновления и собственных резервов, которые могут быть использованы для ее решения (характера и загруженности производственных мощностей, имеющихся разнообразных ресурсов и т.п.), или привлеченных возможностей, предприятие избирает один из трех возможных

методов освоения продукции, который в конкретных условиях обеспечивает минимум финансовых потерь в этот период.

1. Параллельный метод (рис. 3.3)

При использовании параллельного метода новая продукция осваивается без остановки производства старой, то есть падение прибыли будет незначительным. Но предприятие должно иметь незагруженные производственные мощности, на которых возможно производство новой продукции именно этого вида, а также к моменту начала ее выпуска t_B провести технологическую подготовку в необходимом объеме.

Важным условием является выбор момента начала t_0 и обеспечение четкого выполнения всего процесса разработки или модернизации продукции, чтобы своевременно запустить производство. Можно разработать необходимую конструкторскую и технологическую документацию заранее, но такое опережение не может быть большим, так как в этом случае не исключено ее частичное старение или разглашение конкурентам.

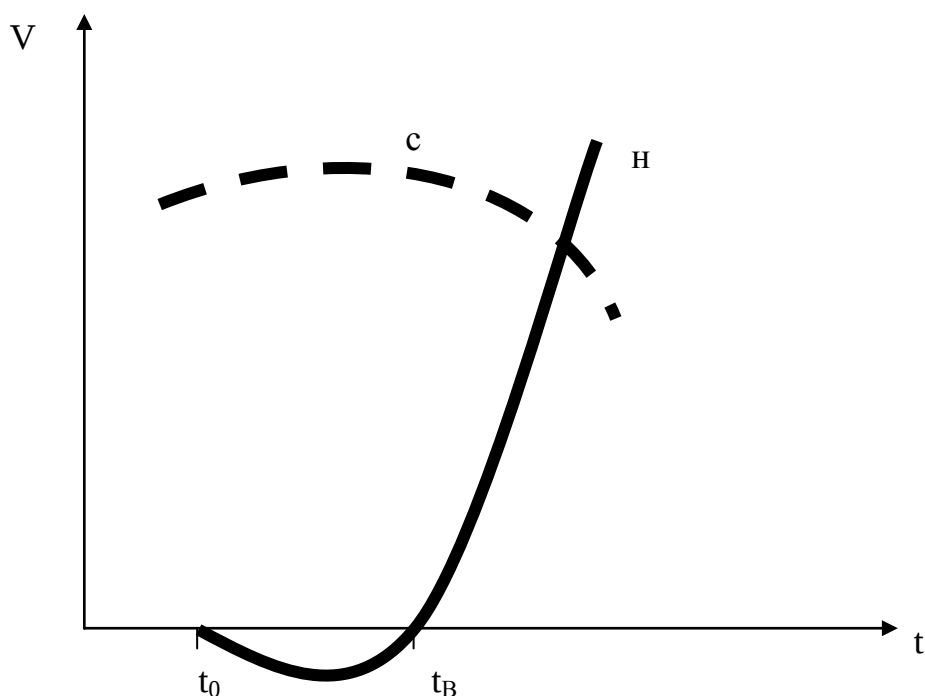


Рис. 3.3. Параллельный метод освоения производства продукции:

V - объем дохода от реализации; t - время; $с$, $н$ — соответственно старая и новая продукция.

2. Последовательный метод (рис. 3.4).

Используется в случае невозможности обеспечения одновременного производства новой и старой продукции вследствие неподготовленности производства, недостатка незагруженных производственных мощностей или каких-то ресурсов.

Существенным недостатком метода является полное прекращение производства в период t_0 , необходимый для перевооружения предприятия. Этот период может измеряться в днях, неделях, месяцах. В это время предприятие имеет финансовые потери, и перед руководством возникает проблема занятости коллектива. Поэтому основная задача всех подразделений, которые заняты подготовкой и освоением производства состоит в его минимизации. Для частичного преодоления этих недостатков можно воспользоваться кооперационными связями с другими предприятиями.

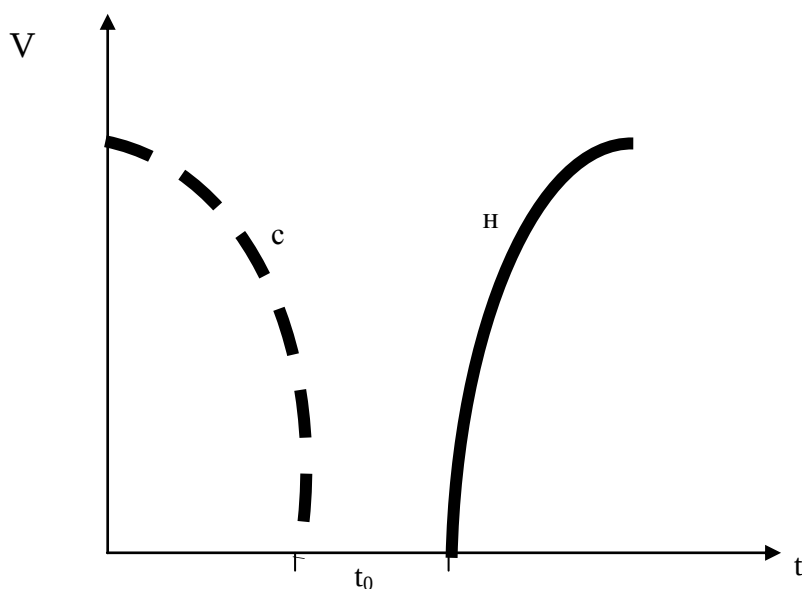


Рис. 3.4. Последовательный метод освоения производства

3. Параллельно-последовательный метод (рис. 3.5)

Если предприятие имеет частично незагруженные производственные мощности, на которых возможно выпускать новую продукцию в ограниченном объеме (например, инструментальные или исследовательские цеха, участки), и новая продукция прошла приемочные испытания с положительным

результатом, используется параллельно-последовательный метод освоения ее производства. Его особенность состоит в том, что на протяжении периода t_1 выпускается пробная продукция (ПП), которая не реализуется, а сохраняется как незавершенное производство. После полного освоения новой продукции она прибавляется к готовой продукции (ГП) и реализуется вместе с ней. Тем самым в сравнении с последовательным методом увеличивается объем реализации и несколько уменьшаются финансовые потери.

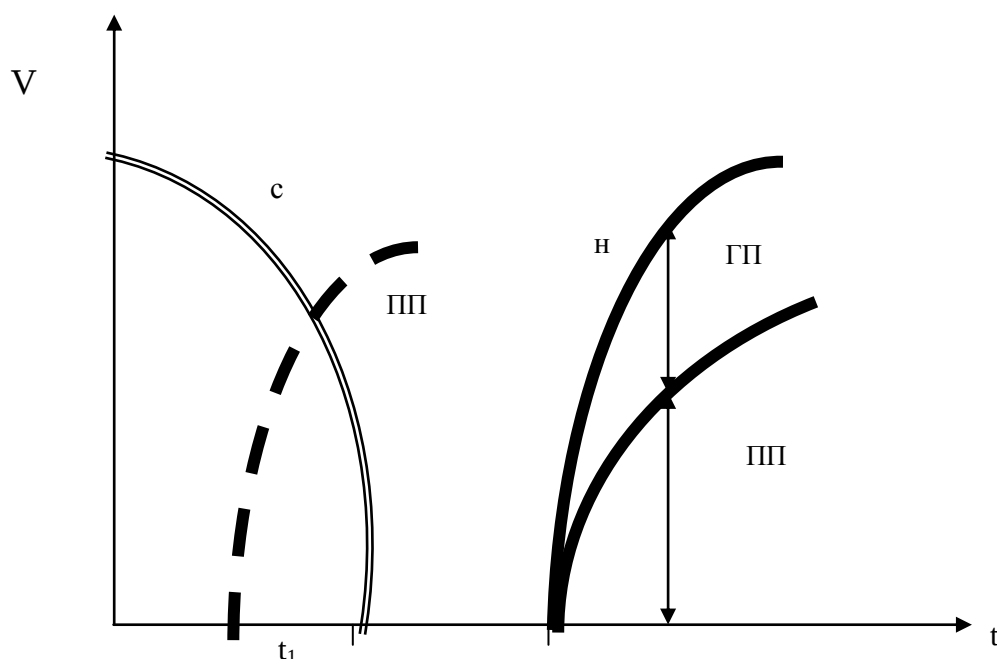


Рис. 3.5. Параллельно-последовательный метод освоения производства

3.3. Задачи планирования обновления продукции

Процесс планирования обновления продукции как составной части инновационной программы предприятия включает проведение маркетинговых исследований, экономическое обоснование, выбор момента начала работ по разработке или модернизации, планирование отдельных этапов их выполнения, в т.ч. подготовку и организацию производства, распределение ресурсов по объему и времени между этапами и исполнителями, назначение исполнителей работ. Эти задачи решаются с использованием линейного или динамического

программирования. Рассмотрим некоторые из них.

3.3.1. Задача о критическом пути

Планирование и управление разработками в целом и отдельными их этапами проводится путем решения задачи о критическом пути. Для этого используется сетевой график, на котором отображается логическая последовательность, взаимосвязь и продолжительность этапов.

Модель планируемого процесса разработки отображается в виде ориентированного графика, который называют сетевым или просто сетью. Граф состоит из работ (этапов) и событий. Событие – момент завершения работы (этапа). Пример сетевого графика приведен на рис. 3.6, где события определены кругами, а работы – стрелками; продолжительность выполнения работы в днях или неделях нанесена над стрелкой.

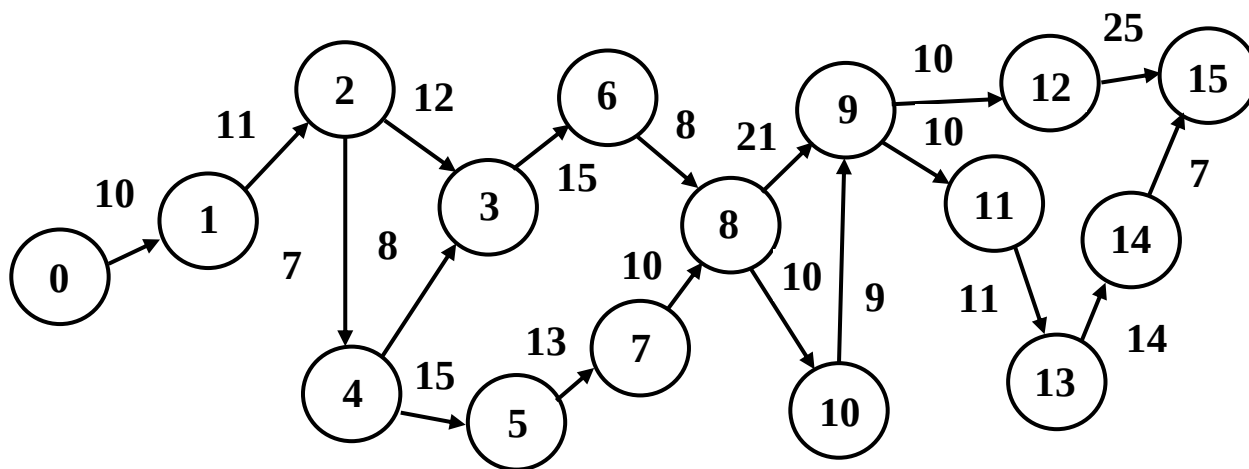


Рис. 3.6. Сетевой график

Полный путь на сетевом графике – это любая последовательность событий и работ, которая ведет от начального события (0) к завершающему, последнему событию (15). Кроме нескольких полных путей существуют несколько частичных, промежуточных.

Среди этих путей особое значение имеет **критический путь** – последовательность работ от начального к завершающему событию, которая

требует наибольшего времени для выполнения. Продолжительность работ, которые лежат на критическом пути, является основной задачей оптимизации планирования.

Ожидаемое время выполнения работы $t_{ОЖ}$ определяется из сравнения трех оценок: оптимистичной $t_{\min}$, пессимистической $t_{\max}$ и вероятной t_{BP} , которые определяются экспертным путем или на основе статистических данных по аналогичным проектам.

$$t_{ОЖ} = \frac{t_{\min} + 4t_{BP} + t_{\max}}{6} \quad (3.1).$$

Если учитывать при рассмотрении еще и стоимость выполнения этапов, то в данном критическом пути необходимо сокращать те этапы, при сокращении времени выполнения которых их стоимость возрастает максимально. То есть, если обозначить зависимость стоимости выполнения этапа от времени через $C_{ij} = f_{ij}(t_{ij})$, то сокращать следует тот этап критического пути, производная которого

$$\frac{d}{dt_{ij}}[f_{ij}(t_{ij})] \rightarrow \max. \quad (3.2)$$

После сокращения времени одного критического пути может появиться другой критический путь.

Известно много алгоритмов поиска критического пути.

Рассмотрим решение задачи в таком варианте на примере.

Строительство гидроэнергетического комплекса состоит из следующих работ:

- 1 – строительство путей;
- 2 – подготовка карьеров, закладка фундаментов;
- 3 – строительство городка;
- 4 – заказ оборудования;
- 5 – строительство завода для производства бетона;

6 – строительство плотины, водосбора;

7 – строительство галереи и трубопроводов, которые будут подводить воду и бетон;

8 – соединение завода с трубопроводами;

9 – предварительные испытания.

Технологическая взаимосвязь между работами изображена на рис. 3.7. Каждая работа может быть выполнена в нормальном темпе или может быть ускорена до какой-то минимальной продолжительности, при этом ее стоимость возрастет (табл. 3.1).

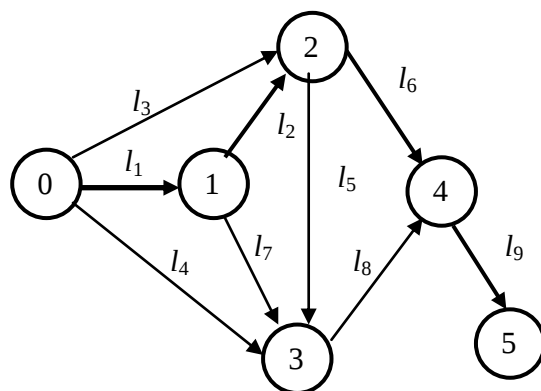


Рис. 3.7. График строительства гидроэнергетического комплекса

Продолжительность и стоимость всех работ приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Продолжительность и стоимость работ по строительству гидроэнергетического комплекса

Работа		l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9
Нормальный план	Продолжительность, мес.	4	6	4	12	10	24	7	10	3
	Стоимость	5	11	3	150	10	147	18	4	2
Ускоренный план	Продолжительность, мес.	2	5	2	9	8	19	6	7	2
	Стоимость	15	30	11	180	20	212	30	25	5
Δ_i стоимости		10	19	8	30	10	65	12	21	3
δ_i месяцев		2	1	2	3	2	5	1	3	1

Найти критический срок выполнения проекта и указать способ сокращения критического времени на 9 месяцев при минимальном повышении стоимости.

Определим критическое время по сетевому графику в нормальном темпе $T_{\text{кр}}$. Критический путь $l_1, l_2, l_6, l_9 \rightarrow T_{\text{кр}} = 37$ мес., стоимость составляет 165 ед.

Если все эти работы выполнить в ускоренном темпе, то продолжительность будет составлять $T_{\text{п}} = 28$ мес., то есть, она сократится на 9 мес., а стоимость возрастет на 97 ед.

Но в таком случае получается новый критический путь l_1, l_2, l_5, l_8, l_9 . ($l_5 + l_8 = 20 > l_6 = 19$), то есть необходимо ускорить еще и работу l_5 или l_8 . По критерию стоимости выберем l_5 , так как тогда она возрастет лишь на 10 ед. Тогда продолжительность будет составлять 28 мес., а стоимость – 272 ед.

3.3.2. Задача распределения ресурсов

Планирование по распределению ресурсов – финансов, топлива, энергии, оборудования, труда, транспорта – между подразделениями, проводится с учетом времени.

Считается, что ресурсы можно распределять лишь дискретно с шагом, который равняется единице или Δ . Предположим, что весь интервал времени планирования $t_{\text{п}}$ распределен на N одинаковых интервалов времени. Планируется распределение определенного количества ресурсов x и задана величина доходов (или расходов) $g_i(x_i)$ на каждом интервале от вложенных на нем x_i ресурсов.

Оптимизация распределения ресурсов x одного вида одному подразделению на всем интервале $t_{\text{п}}$, чтобы суммарный доход за этот период был максимальным (или расходы минимальными), проводится по критерию

$$I(x_1, x_2, \dots, x_N) = \sum_{i=1}^N g_i(x_i) = \max. \quad (3.3)$$

В нашем случае период планирования t_{Π} включает этапы разработки (модернизации) продукции, освоение ее производства и производство к моменту уменьшения спроса.

На практике ресурсы распределяют между M подразделениями предприятия. Тогда критерий оптимизации приобретает вид:

$$I(x_1^1, x_1^2, \dots, x_1^m, \dots, x_N^1, x_N^2, \dots, x_N^m, \dots, x_N^M) = \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N g_n^m(x_n^m) = \max \quad (3.4)$$

при ограничении

$$\sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N x_n^m = X, \quad (3.5)$$

где x_n^m – ресурс, предоставленный m -ому подразделению на n -ом интервале;

g_n^m – доход, полученный m -ым подразделом на n -ом интервале.

Эта задача решается методом динамического программирования, но сначала необходимо решить классическую задачу распределения ресурсов между подразделениями для одного, потом для двух интервалов времени. Или наоборот – сначала распределить ресурсы для одного подразделения на всех интервалах времени, потом для двух подразделений на всех интервалах и т.д.

Для первого варианта можно воспользоваться методом медианных распределений. Рассмотрим применение этого метода на конкретном примере: распределение средств между четырьмя направлениями реконструкции крупнейшего металлургического предприятия - ОАО «ММК им. Ильича»: доменный, кислородно-конверторный, листопрокатные цеха 1700 и 3000.

Критериями оценки инвестиционных проектов выбраны: рентабельность предлагаемых проектов, которая показывает их экономическую эффективность, уровень риска реализации проекта, повышение качества производимой продукции после реализации проекта, снижение уровня загрязнения

окружающей среды . Данные расчетов и результатов экспертного опроса по каждому из направлений приведены в табл.3.2.

Таблица 3.2

Оценка направлений развития ОАО «ММК им. Ильича»

	Доменный цех	Кислородно-конверторный цех	Листопрокатный цех 1700	Листопрокатный цех 3000
Рентабельность проекта	0,28	0,36	0,33	0,3
Уровень риска	0,2	0,55	0,35	0,3
Повышение качества продукции	6	5	8	7
Снижение уровня загрязнения окружающей среды	7	6	3	2

Необходимо распределить ресурсы между предложенными направлениями. На основе данных табл. 3.2 определяем вектор предпочтений по каждому из направлений, $\pi_j = (\pi_{j1}, \pi_{j2}, \dots, \pi_{jn})$, где j - порядковый номер направления. В каждом ранжировании первое место занимает наиболее привлекательное, с точки зрения рассматриваемого критерия, для предприятия направление деятельности и далее по убыванию. В результате получим следующий набор векторов: $\pi_1 = (3;0;2;0)$; $\pi_2 = (0;3;3;1)$; $\pi_3 = (1;2;0;2)$; $\pi_4 = (2;1;1;3)$.

Для расчета доли средств, инвестируемых в то или иное направление, используем медиану Кемени, которая определяется следующим образом:

$$\pi^* = \min_{\pi} \sum_{j=1}^m d(\pi, \pi^j), \quad (3.6)$$

где $d(\pi, \pi^j)$ - расстояние между двумя ранжированиями, определяемое по формуле

$$d(\pi, \pi^j) = \sum_{i=1}^n |\pi_i - \pi_i^j|. \quad (3.7)$$

Для отыскания медианы Кемени, во-первых, строим матрицу потерь $R=\{r_{kl}\}$: рассматриваются векторы, в которых направление с номером i ($i \in \{1,$

$2, \dots, n_f^j)$ расположено последовательно от 1-го до n -го места:
 $\pi = (\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_k, \dots, \pi_n)$ - ранжирование, в котором k -ый проект стоит на l -ом месте
(т.е. $\pi_k = l - 1$), тогда $r_{kl} = \sum_{v=1}^m |\pi_k - \pi_v|$.

В результате получим:

$$R = \{r_{kl}\} = \begin{pmatrix} 5 & 5 & 5 & 7 \\ 7 & 5 & 5 & 5 \\ 5 & 3 & 3 & 7 \\ 7 & 3 & 3 & 5 \end{pmatrix}.$$

Решаем задачу о назначениях, которая сводится к отысканию медианы Кемени:

$$\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n r_{kl} \times x_{kl} \rightarrow \min,$$

$$\sum_{k=1}^n x_{kl} = 1, \quad k = \overline{1, n},$$

$$\sum_{l=1}^n x_{kl} = 1, \quad l = \overline{1, n},$$

$$x_{kl} \in \{0, 1\}, \quad k, l = \overline{1, n},$$

где $x_{kl} = 1$, если k -ая альтернатива назначена на l -ое место, и $x_{kl} = 0$ в противном случае. Матрица $X = \{x_{kl}\}$ при выполнении условий, обозначенных выше, имеет следующий вид:

$$X^* = \{x_{kl}^*\} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

по которой восстанавливаем вектор группового предпочтения P^* , анализируя матрицу X^* по строкам: если $x_{kl}^* = 1$, то в векторе P^* полагаем $p_1^* = k$. Получаем единичную матрицу $x_{11} = 1, x_{24} = 1, x_{33} = 1, x_{42} = 1$; следовательно $P^* = (1, 4, 3, 2)$. Далее с помощью метода парных сравнений рассчитываем ранговые коэффициенты, которые и будут соответствовать части средств, вкладываемых в каждое из направлений. По упорядочению P^* составляем матрицу парных сравнений $L = \{\alpha_{kl}\}$ $k, l = \overline{1, n}$, для группового предпочтения,

элементы которой определяются : $\alpha_{kl}=2$, если согласно ранжированию P^* направление, имеющее порядковый номер k , является более предпочтительным, чем l -ое направление ; $\alpha_{kl} =1$, если k -ый и l -ый виды деятельности равнопредпочтительны; и $\alpha_{kl} =0$, если k -ый менее предпочтителен, чем l -ый. В результате получаем матрицу

$$L = \{\alpha_{kl}\} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Затем считаем сумму элементов каждой строки $\alpha'_k = \sum_{l=1}^n \alpha_{kl}$ и величину

$$\alpha' = \sum_{k=1}^n \alpha'_k. \text{ Получаем } \alpha'_k = (7;1;3;5) \text{ и } \alpha' = 16.$$

Далее находим доли, соответствующие каждому направлению деятельности: $\chi_k = \alpha'_k / \alpha' \quad k = \overline{1, n}$.

Получаем $\chi_1 = 0,4375; \chi_2 = 0,0625; \chi_3 = 0,1875; \chi_4 = 0,3125$. Порядковый номер соответствует направлению инвестирования, коэффициент отображает долю средств, предназначенных для инвестирования, выделяемую в каждое из направлений.

3.3.3. Задача о назначении

Успех инновационной деятельности в значительной мере зависит от распределения работников по подразделениям и работам.

Пусть имеется n работ и m кандидатов на выполнение каждой работы. Назначение i -го рабочего на j -тую работу дает прибыль C_{ij} (или убытки). Необходимо определить наилучшее с точки зрения максимума суммарной прибыли распределение работников по работам P_i , если

$$\sum_{i=1}^n C_i P_i = \max. \quad (3.8)$$

Можно использовать Булевы переменные

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } i\text{-й кандидат назначен на } j\text{-тую работу;} \\ 0 & \text{в противном случае.} \end{cases} \quad (3.9)$$

В этом случае имеем задачу целочисленного программирования вида

$$f(\bar{x}) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} \cdot x_{ij} = \max, \quad (3.10)$$

при ограничениях

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, \quad \sum_{i=1}^m x_{ij} = 1, \quad (3.11)$$

где x_{ij} – целые числа.

Геометрически в n^2 -мерном пространстве каждая перестановка изображается точкой, точки – вершиной n^2 -мерного куба с единичной длиной ребра. Каждой точке соответствует квадратная матрица $(n \times n) \ x = \|x_{ij}\|$. Условия (3.11) значат, что в этой матрице только один элемент в каждом столбце и строке может отличаться от 0 и равняться единице.

Задача о назначении легко сводится к транспортной, если условие (3.9) изменить на требование неотрицательности $x_{ij} \geq 0$.

Если в задаче о назначении элементами матрицы оценок является время выполнения рабочим задания, то целевая функция этой задачи $f(\bar{x})$ будет минимизироваться.

Выводы

1. Обновление продукции является неотъемлемой составной частью системы планового хозяйства.

2. Для максимизации прибыли путем своевременного обновления продукции предприятие избирает метод освоения ее производства, который в

конкретных условиях обеспечивает минимум финансовых потерь.

3. Планирование обновления продукции состоит из проведения маркетинговых исследований, экономического обоснования, выбора момента начала работ по разработке или модернизации, планирования отдельных этапов их выполнения, распределения ресурсов и назначения исполнителей работы.

4. Задачи планирования решаются методами линейного, в т.ч. целочисленного, или динамического программирования.

СЕМИНАР №3.

ПЛАНИРОВАНИЕ ОБНОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

Цель и задание занятия: определить место планирования обновления продукции в системе планов хозяйственной деятельности предприятия, содержание задачи планирования и методы ее решения, методы освоения производства новой продукции.

ПЛАН

1. Место плана обновления продукции в системе планов хозяйственной деятельности предприятия.

2. Методы освоения производства новой продукции.

2.1. Параллельный метод.

2.2. Последовательный метод.

2.3. Параллельно-последовательный метод.

3. Задачи планирования обновления продукции.

3.1. Задача о критическом пути.

3.2. Задача распределения ресурсов.

3.3. Медианный метод первоначального распределения ресурсов.

3.4. Задача о назначении.

Проблемно-поисковые вопросы

1. Достижение каких целей предусматривает обновление продукции?
2. Какие существуют планы на предприятии? Как они связаны с планом обновления продукции?
3. Анализ каких факторов проводится при составлении плана обновления продукции?
4. Условия использования параллельного метода освоения производства новой продукции.
5. Средства преодоления недостатков последовательного метода освоения производства.
6. Какие показатели плана обновления определяются решением задачи о критическом пути? Что такое критический путь?
7. По какому критерию распределяются ресурсы во времени и между несколькими подразделениями?
8. Особенности медианного метода первоначального распределения ресурсов.
9. Какова цель и инструменты решения задачи о назначении?

Темы для докладов и рефератов

1. Методы освоения производства новой продукции.
2. Планирование обновления продукции – составная часть инновационной программы предприятия.
3. Использование современных методов моделирования при планировании обновления продукции.
4. Программа технического развития предприятия.
5. Решение задач линейного программирования с использованием MS Excel.

Литература

1. Базжина В., Стехин А.П. Решение задачи распределения инвестиционных ресурсов медианным методом на крупном производственном предприятии на примере ОАО «ММК им. Ильича». // Збірник студентських наукових праць Донецького державного університету управління: Том 1. – Донецьк: ДонДУУ, 2008. - с.33-39.
2. Виробничий менеджмент: навч. посібник Ч.2. / за заг. ред. д.е.н., проф. Поважного С.Ф. – Донецьк: ДонДУУ, 2009. – 241 с.
3. Кузін В. О. Методи інтенсифікації виробництва: навчальний посібник / В. О. Кузін, В. І. Сілаєв, А. О. Чечель. – Донецьк: ТОВ «Технопарк», 2012. – 185 с.
4. Кучер В.А. Математические методы. – Донецьк: ДонНТУ, 2004 – 800 с.
5. Сілаєв В.І. Стратегія оновлення продукції: Стислий конспект лекцій. – Донецьк: ДонДАУ, 2003. – 60 с.
6. Сілаєв В.І., Перевознікова О.В. Планування у виробничій сфері: Конспект лекцій. – Донецьк: ДонДУУ, 2008. – 132 с
7. Стехин А.П. Прогнозне моделювання стану промислового підприємства за обмеженою кількістю параметрів та варіантів розвитку подій // Проблеми державного управління розвитком промислового потенціалу регіону: Зб. наук. праць. – Т. X – Вип.124. Донецький державний університет управління. – Донецьк: НОРД КОМП'ЮТЕР, ДонДУУ, 2009. – с.24-29
8. Экономико-математические методы и прикладные модели : Учеб. пособ. для вузов. Под ред. В.В.Федосеева. - 2-е издание, переработанное и дополненное. - М. : Юнити, 2005. - 302 с.

ИТОГОВЫЕ ТЕСТЫ К РАЗДЕЛУ 1

1. Какой показатель больше всего стремится максимизировать предприятие?

- валовая прибыль;
- чистая прибыль;
- рентабельность продукции;
- выручка от реализации.

2. Наибольший срок получения прибыли обеспечивает:

- использование основных перспективных технологий;
- постоянное обновление продукции;
- расширение сегмента рынка;
- диверсификация производства.

3. Следствием демассификации производства является:

- уменьшение общего объема данного вида продукции;
- использование преимуществ крупносерийного производства;
- производство новой продукции;
- удовлетворение индивидуальных требований потребителя.

4. Чем обусловлено сокращение жизненного цикла продукции в современных условиях?

- высокими темпами морального старения вследствие ускорения НТП;
- качество материалов и комплектующих стало хуже;
- ухудшилась культура производства;
- использованием низкоквалифицированного персонала при сборке изделий («красная сборка», «желтая сборка» и т.д.);
- ухудшением общей экологической обстановки.

5. Основные тенденции в современном общественном потреблении (укажите неверный ответ):

- индивидуализация спроса;
- демассификация производства;

сокращение жизненного цикла продукции;
высокая динамичность конъюнктуры рынка под влиянием экономических, общественных, политических, социально-психологических факторов;
снижение качества крупносерийных изделий;
высокий уровень конкуренции в наукоемких областях промышленности.

6. Предприятия каких отраслей промышленности в Донецкой области наиболее активно внедряют инновации а последнее время (т2)?

черная металлургия;
угольная;
машиностроение;
химическая, коксохимическая, нефтехимическая;
строительство;
приборостроение;
транспорт.

7. Какова основная цель инновационной деятельности?

увеличение производства продукции;
уменьшение затрат на производство;
получение прироста прибыли, которая существенно превышает затраты в инновационной сфере;
удержание позиций на рынке.

8. Какой фактор экономического развития является основным?

повышение капитальных вложений в развитие производства;
внедрение новой конкурентоспособной продукции;
полное использование возможностей человеческого фактора;
внедрение существенных технологических изменений.

9. Предприятие, которое придерживается имитационной стратегии, во взаимоотношениях с фирмой-пионером:

полностью копирует продукцию согласно лицензии;
существенно совершенствует конструкцию продукции;
на рынке проводит общую политику;

использует ценовую конкуренцию и конкуренцию по качеству.

10. Какова главная цель государственной инновационной политики?

обеспечение условий для производства перспективной конкурентоспособной на внутреннем и внешнем рынках продукции;

всяческая поддержка инновационной деятельности предприятий государственного сектора экономики;

ориентация только на отечественные достижения научно-технического прогресса;

развитие научно-технических организаций страны.

11. Какие из перечисленных методов государственного регулирования инновационной деятельности не относятся к прямым?

определение и поддержка приоритетных направлений инновационной деятельности;

государственные заказы в инновационной сфере;

установление льготного налогообложения субъектов инновационной деятельности;

поддержка функционирования и развития современной инновационной инфраструктуры.

12. Какое направление научно-технической политики предприятия является основным?

постоянное обновление продукции;

выпуск продукции в соответствии с рыночной конъюнктурой;

оптимизация соотношения разных по этапам жизненного цикла видов продукции;

ориентация на продукцию, которая на протяжении длительного периода обеспечивала бы коммерческий успех предприятия.

13. Какие из перечисленных методов государственного регулирования инновационной деятельности не относятся к косвенным?

формирование и реализация государственных, отраслевых, региональных и местных инновационных программ;

стимулирование коммерческих банков и других финансово-кредитных учреждений, которые кредитуют выполнение инновационных проектов;

гибкая амортизационная политика;

государственная политика в сфере международного научно-технического сотрудничества.

14. Какие фирмы обычно придерживаются защитного типа инновационной стратегии?

дочерние фирмы;

фирмы, в которых отсутствует собственная научно-техническая деятельность;

высокоинновационные фирмы, имеющие ограниченные ресурсы;

фирмы, имеющие технологические, ресурсные, налоговые, географические и другие преимущества для обеспечения конкурентоспособности своей продукции.

15. Какой из факторов в настоящее время в наибольшей степени влияет на экономический рост развитых стран?

фактор капитала;

фактор НТП;

фактор труда;

геополитическое положение.

16. Параллельный метод освоения продукции – это:

одновременное освоение производства нескольких видов продукции;

освоение выпуска новой продукции и новой технологии ее производства;

освоение выпуска продукции на нескольких предприятиях;

выпуск новой продукции одновременно со старой.

17. Целью решения задачи о назначении является:

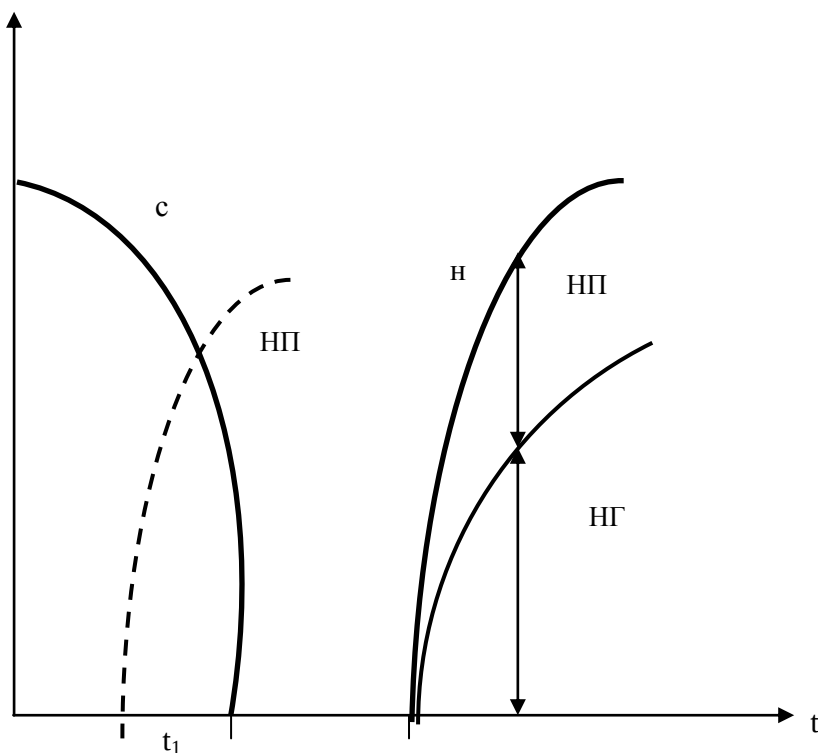
обеспечение работой всех работников предприятия;

расстановка работников на соответствующие должности;

получение максимального эффекта от оптимального использования возможностей работников;

выявление работников, которые не нужны предприятию.

18. Какой из методов освоения производства новой продукции иллюстрирует график?



последовательный;

параллельный;

параллельно-последовательный;

на графике совмещено несколько методов.

19. В какой из разделов программы технического развития предприятия входят разработка новых стандартов (технических условий), составление карт технического уровня?

внедрение прогрессивной технологии, модернизация и автоматизация производственных процессов;

создание, освоение новых видов продукции, повышение качества уже выпускаемой;

научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы.

20. При каком методе освоения производства новой продукции предприятие должно иметь незагруженные производственные мощности,

на которых возможно производство новой продукции именно этого вида?

- при любом методе;
- при параллельном методе;
- при последовательном методе;
- при параллельно-последовательном методе.

21. Что такое критический путь?

последовательность работ от начального к завершающему событию, которая требует наибольших финансовых затрат для выполнения;

последовательность работ от начального к завершающему событию, которая требует наибольшего времени для выполнения;

последовательность работ, при которой достигается наибольший экономический эффект.

22. Какая из задач решается методом динамического программирования?

- задача о назначении;
- задача распределения ресурсов;
- задача о критическом пути.

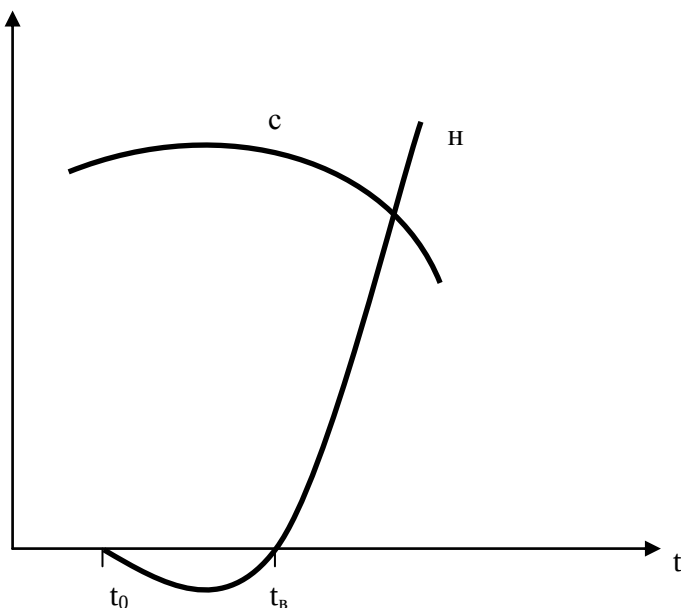
23. При каком методе освоения производства новой продукции имеет место полное прекращение производства в период, необходимый для перевооружения предприятия?

- при любом методе;
- при параллельном методе;
- при последовательном методе;
- при параллельно-последовательном методе.

24. При решении задачи распределения ресурсов на практике ресурсы распределяют:

- по определенным интервалам времени;
- между подразделениями предприятия;
- по отдельным видам работ.

25. Какой из методов освоения производства новой продукции иллюстрирует график?



последовательный;

параллельный;

параллельно-последовательный;

график не отображает ни одного из перечисленных методов.

26. Разделите перечисленные инновации на базовые и улучшающие:

производство неизвестного потребителям нового продукта или продукта с какими-то новыми свойствами;

внедрение нового способа производства, основу которого составляет новое научное открытие или новый подход к коммерческому использованию продукции;

выход на новый рынок сбыта независимо от того, существовал этот рынок раньше или нет;

привлечение новых источников сырья и полуфабрикатов независимо от того существовали они раньше или нет;

внедрение новых организационных форм.

27. При каком типе инновационной стратегии фирмы наибольшее внимание уделяется научно-технической информации (t_2)?

наступательная;
защитная;
имитационная;
зависимая;
традиционная;
«по случаю».

28. Обновление продукции предусматривает достижение следующих целей (укажите неверный ответ):

обеспечение большего воспроизводства ресурсов и изготовления экологически безопасной (чистой) продукции;

диффузию инноваций в других организациях и предприятиях на коммерческой основе;

повышение занятости населения, снижение безработицы трудоспособного населения;

выпуск определенной социально необходимой продукции надлежащего качества.

29. Определите характеристику процесса модернизации продукции на предприятии:

разработка новой продукции и расширение ассортимента и номенклатуры выпускаемых изделий;

изменение продукции для повышения эффективности ее производства или использования без значительного изменения ее основных показателей;

создание продукции с улучшенными свойствами путем ограниченного изменения базовой продукции;

создание продукции однородной с базовой, но с другой сферой использования путем ограниченного изменения продукции, которая выпускается.

30. Что можно отнести к особенностям зависимой инновационной стратегии?

преобладание улучшающих инноваций;

большие финансовые затраты;
развитие дочерних предприятий;
совершенствование сервиса продукции;
адаптация к экзогенным факторам развития.

31. К каким последствиям приводят локальные нововведения?

кардинальное повышение организационно-технического уровня
производства;

изменение эффективности функционирования предприятий;
положительное влияние на ход социальных процессов;
эволюционные преобразования деятельности предприятий.

32. При каких условиях у предприятия возникает необходимость обеспечения индивидуализации спроса на продукцию?

при изменении политики государственных органов управления;
в процессе структурной перестройки отраслевого комплекса;
в случае возрастания спроса на определенном этапе жизненного цикла
продукции;
при возрастании роли общественных организаций.

33. При каких условиях предприятию, реализующему инновационный проект, предоставляются льготы по налогообложению и таможенные льготы (т2)?

в течение срока действия свидетельства о государственной регистрации
инновационного проекта;

объект инновационного проекта является частью государственной,
отраслевой, региональной или местной инновационной программы;

проект является международным;

инновационный проект предназначен для создания экологически чистой
продукции;

выполнение проекта начато не позже восемнадцати месяцев с даты его
государственной регистрации.

34. В чем заключаются льготы, предоставляемые предприятию,

реализующему инновационный проект (т2)?

50% НДС по операциям по продаже товаров, связанным с выполнением инновационных проектов, остаются в распоряжении налогоплательщика, зачисляются на его специальный счет и используются им исключительно на финансирование инновационной деятельности;

25% налога на прибыль, полученной от выполнения инновационных проектов, остаются в распоряжении налогоплательщика, зачисляются на его специальный счет и используются им исключительно на финансирование инновационной деятельности;

предприятие, реализующее инновационный проект, полностью освобождается от НДС на время действия свидетельства о государственной регистрации инновационного проекта;

50% налога на прибыль, полученной от выполнения инновационных проектов, остаются в распоряжении налогоплательщика, зачисляются на его специальный счет и используются им исключительно на финансирование инновационной, научно-технической деятельности;

сырье, оборудование, комплектующие и прочие товары (кроме подакцизных товаров), которые не выпускаются в республике или выпускаются, но не отвечают требованиям проекта, при ввозе в республику освобождаются от уплаты ввозной таможенной пошлины и НДС.

35. В какие из разделов программы технического развития предприятия входят перечисленные виды работ?

Разделы программы технического развития	Виды работ
Научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы Создание, освоение новых видов продукции, повышение качества уже выпускаемой Внедрение прогрессивной технологии, модернизация и автоматизация производственных процессов Сводные результаты осуществления мероприятий по техническому развитию	Определение места внедрения результатов Отслеживание динамики основных технико-экономических показателей Сертификация продукции Разработка и внедрение новых технологий

36. В какие из разделов программы технического развития предприятия входят перечисленные виды работ?

Разделы программы технического развития	Виды работ
Научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы Создание, освоение новых видов продукции, повышение качества уже выпускаемой Внедрение прогрессивной технологии, модернизация и автоматизация производственных процессов Сводные результаты осуществления мероприятий по техническому развитию	Определение прироста производственной мощности предприятия Снятие с производства устаревшей продукции Внедрение новых видов оборудования и инструмента Определение сроков начала и окончания работ

37. Какую из задач планирования обновления продукции можно свести к транспортной?

- задачу о назначении;
- задачу распределения ресурсов;
- задачу о критическом пути.

38. Полный путь на сетевом графике – это:

- суммарное время выполнения всех предусмотренных проектом работ, в том числе и тех, которые могут выполняться параллельно;
- любая последовательность событий и работ, которая ведет от начального события к завершающему, последнему событию;
- последовательность работ от начального к завершающему событию, которая требует наибольшего времени для выполнения.

39. В зависимости от каких факторов выбирается один из трех возможных методов освоения продукции (t_2)?

- срочности задачи обновления;
- демографической ситуации в регионе;
- величины средней действующей кредитной ставки;
- наличия собственных или внешних резервов производственной мощности;
- показателей конкурентоспособности выпускаемой продукции.

40. Какие из перечисленных процессов относятся к социальным инновациям (t_2)?

профессиональная подготовка и повышение квалификации персонала;
совершенствование методов хозяйственного управления наукой и производством;
стимулирование творческой деятельности, улучшение условий и постоянное поддержание высокого уровня безопасности труда;
разработка новых и изменение (совершенствование) действующих законов и разнообразных нормативно-правовых документов.

Примечание: здесь и далее в учебнике в тестах содержатся вопросы 4-х типов: 1) выбор единственно правильного ответа; 2) выбор нескольких возможных правильных ответов; 3) установка последовательности правильных ответов; 4) установка соответствий ответов. Все вопросы второго типа отмечены в тексте символом «Т2». Вопросы третьего и четвертого типов отличаются от первых двух по самой постановке, поэтому для них каких-либо обозначений не требуется.

Задачи к разделу 1

Задача №1-1

Определить без учета дисконтирования суммарную чистую прибыль предприятия за три года по данным табл.1-13.

Таблица 1-13

№ варианта	Год реализации	Параметры продукции											
		1-я группа			2-я группа			3-я группа			4-я группа		
		Объем реализации, шт.	Цена единицы продукции, руб.	Себестоимость единицы продукции, руб.	Объем реализации, шт.	Цена единицы продукции, руб.	Себестоимость единицы продукции, руб.	Объем реализации, шт.	Цена единицы продукции, руб.	Себестоимость единицы продукции, грн.	Объем реализации, шт.	Цена единицы продукции, руб.	Себестоимость единицы продукции, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1-й	400	1000	800	100	3500	3000	15	9000	8900	1000	550	540
	2-й	500	1050	870	150	3600	3300	35	9000	9010	2000	550	500
	3-й	450	1100	950	50	4000	3900	37	9750	9900	500	550	560
2	1-й	300	9000	7700	330	6300	6000	210	9500	5400	8100	890	750
	2-й	450	9500	7800	310	7000	6100	290	9500	5500	7500	910	850
	3-й	500	9500	7900	250	7000	6500	320	9800	6800	2000	930	920
3	1-й	120	5000	4100	940	800	300	40	5500	4050	7000	300	190
	2-й	130	5000	4200	990	900	330	50	5900	4450	8000	310	210
	3-й	120	5000	4300	950	950	350	90	6500	5000	6970	320	280
4	1-й	240	3760	3615	715	2440	2010	330	1000	911	6740	630	616
	2-й	250	4150	3720	680	2510	2315	412	999	945	5974	645	652
	3-й	300	4200	3940	510	2500	2680	596	1314	1097	6498	725	678
5	1-й	1235	1099	889	77	8540	7956	440	3012	3001	1630	456	348
	2-й	1176	1295	945	91	8995	8021	423	3199	3219	2970	479	497
	3-й	1235	1320	1119	98	9099	8655	399	3222	3448	3120	521	498
6	1-й	80	659	320	1120	440	327	2118	1444	1402	34	8220	8008
	2-й	170	703	467	1280	475	374	2004	1299	1467	27	8340	8329
	3-й	527	710	500	1423	499	419	1522	1123	1403	22	8425	8457
7	1-й	589	1234	1109	213	4699	3721	667	3090	2760	89	5680	4960
	2-й	670	1256	1275	250	4899	4067	658	3230	3127	95	5670	5239
	3-й	673	1307	1289	245	4910	4098	47	3000	3342	142	5799	5313

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8	1-й	449	2310	2207	1500	760	538	3450	879	811	980	2367	2341
	2-й	411	2320	2370	1700	790	549	3845	909	832	634	2401	2438
	3-й	369	2370	2390	1716	799	589	4001	1099	876	540	2599	2678
9	1-й	2380	1023	867	100	4900	4780	215	3090	2925	1400	776	541
	2-й	2560	1100	890	130	5050	4967	210	3099	2989	1500	842	761
	3-й	2770	1150	1130	95	5089	5128	190	4000	3920	1256	1248	1209
10	1-й	610	3280	3095	22	8089	7777	1279	4230	3597	672	1356	987
	2-й	570	3290	3110	23	8098	7981	1429	4290	3877	766	1459	1090
	3-й	616	4270	3767	25	9230	8012	546	4300	4589	849	1599	1127
11	1-й	870	2780	2756	95	4300	4500	2350	590	422	212	3140	2209
	2-й	548	3420	2870	110	4400	4675	2370	640	476	237	3150	2416
	3-й	672	3590	2900	125	4500	4700	2600	660	496	277	3190	2549
12	1-й	1110	780	720	45	6700	6450	810	2115	2100	115	980	760
	2-й	2680	800	730	45	6750	6455	775	2120	2250	125	1099	875
	3-й	3975	899	735	50	6799	6467	540	2300	2314	200	1199	889
13	1-й	335	1500	995	1270	690	580	12	9600	8870	3450	5400	4600
	2-й	348	1550	1169	1360	699	601	15	9699	9438	3545	5450	4623
	3-й	357	1690	1326	1210	730	742	13	9950	9532	3690	5550	4678
14	1-й	112	2690	2220	5300	198	174	530	7500	7011	225	6400	6421
	2-й	109	2720	2567	5320	202	175	525	7560	7095	210	6550	6590
	3-й	101	2800	2810	5200	213	177	560	8450	7685	200	6787	8710
15	1-й	500	1120	721	46	8400	8489	1020	1115	1100	170	2260	1567
	2-й	600	1230	759	54	9770	9954	1075	1235	1259	180	2290	1787
	3-й	655	1345	829	21	9859	9991	1095	1299	1346	209	2295	1933
16	1-й	160	3445	2116	390	1190	954	2150	710	555	1000	3410	2736
	2-й	155	3455	2381	415	1289	991	2310	720	598	1600	3450	2761
	3-й	190	3890	2879	455	1298	1129	2270	780	729	1590	3499	3001
17	1-й	50	880	420	715	5580	5564	345	2440	1981	2190	615	522
	2-й	500	899	437	340	5590	5678	460	2490	1995	2270	620	543
	3-й	1100	999	461	140	6060	6332	590	2510	2027	2000	650	681
18	1-й	55	5600	4447	75	4300	3892	63	7200	7300	990	1570	743
	2-й	56	5670	4655	80	4450	3981	65	7205	7380	1015	1589	825
	3-й	61	6740	4871	95	4599	3994	69	7270	7409	1240	1650	919
19	1-й	8890	950	615	2230	860	518	3110	1115	1127	6700	780	931
	2-й	9095	990	649	2300	860	522	2740	1125	1178	6120	790	933
	3-й	9630	999	678	2440	870	569	250	1200	1358	3000	800	958
20	1-й	400	2000	1876	600	1240	977	900	3100	2771	420	4200	4119
	2-й	500	2010	1891	615	1250	1003	1000	3190	2793	210	4300	4329
	3-й	350	2099	2117	610	1290	1083	950	3200	2973	120	4330	4578

Задача №1-2

По сетевым графикам, изображенным на рис.1-2.1з – 1-2.5з, определить все полные пути и критический путь. Данные о продолжительности отдельных работ (этапов) приведены в табл.1-2з.

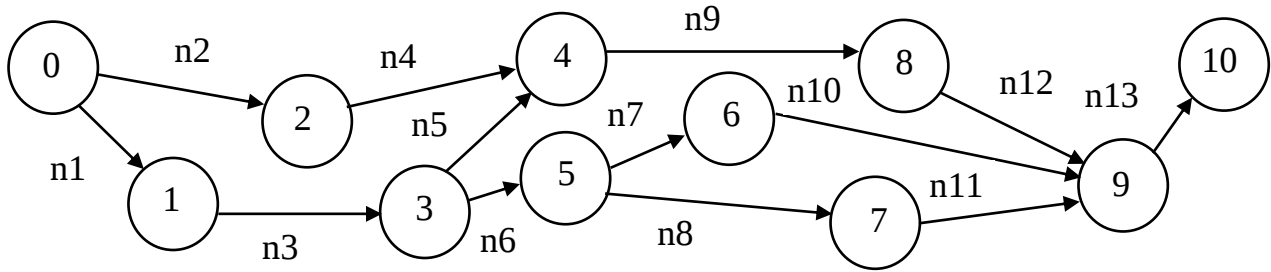


Рис.1-2.1з.

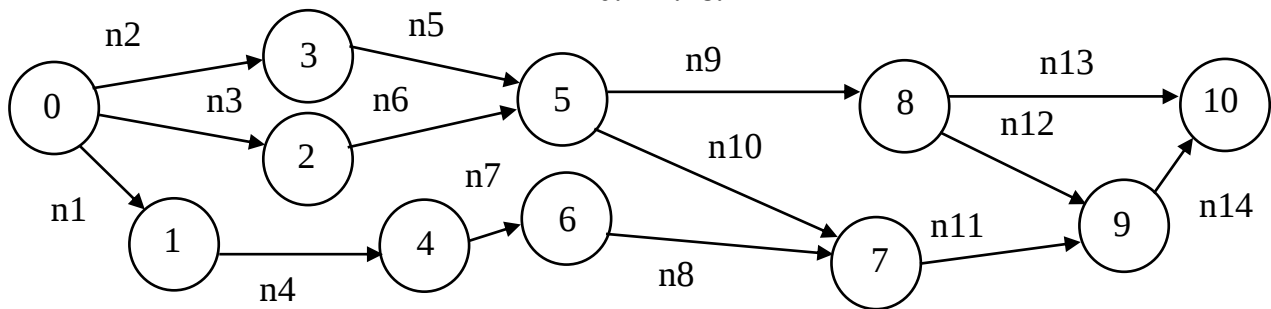


Рис.1-2.2з.

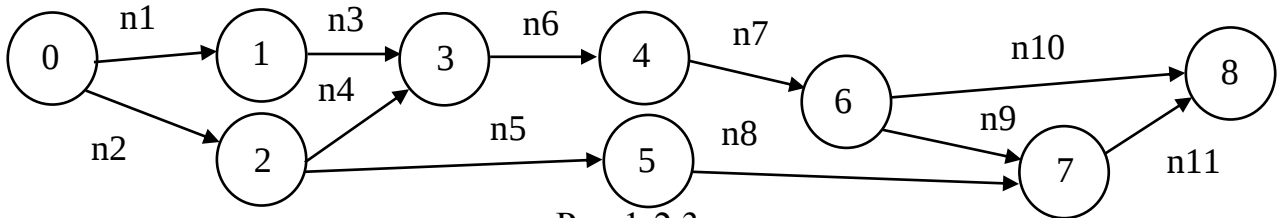


Рис.1-2.3з.

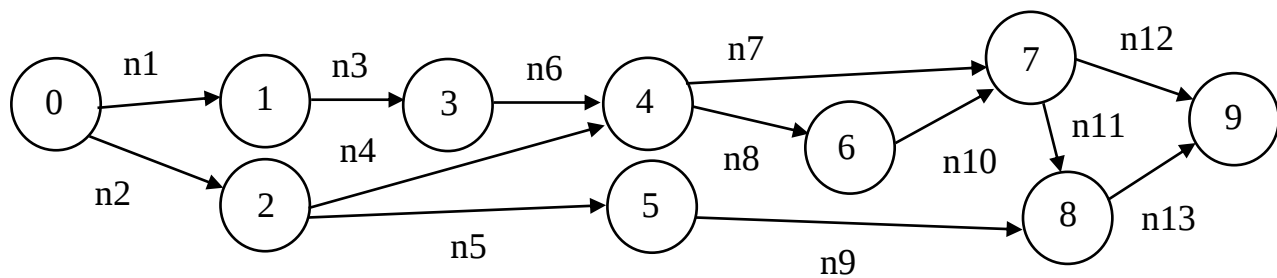


Рис.1-2.4з.

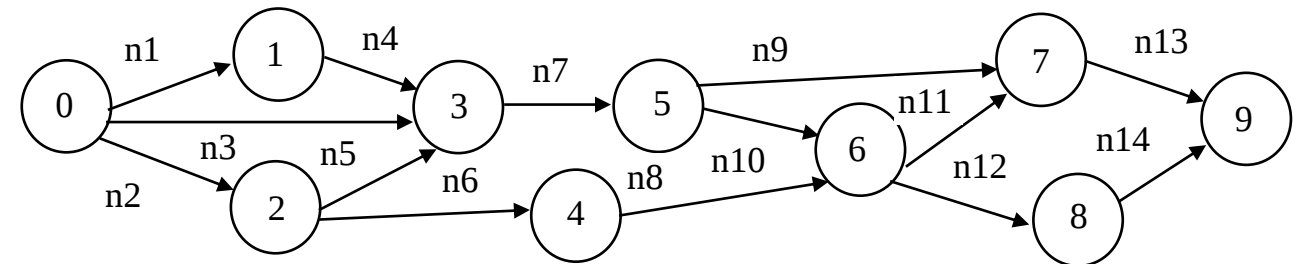


Рис.1-2.5з.

Таблица 1-2з

№ вар.	№ рис.	Продолжительность работ (этапов), дней													
		n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	n10	n11	n12	n13	n14
1	1	7	9	6	12	9	3	4	12	21	13	7	8	5	-
2		12	15	14	27	8	10	9	25	26	32	16	17	11	-
3		48	56	33	29	19	15	16	32	46	73	25	23	30	-
4		33	40	20	31	46	24	22	15	18	42	13	19	15	-
5		15	19	22	29	16	18	14	23	21	28	14	20	7	-
6		75	73	88	59	27	23	29	67	74	92	43	37	20	-
7	2	30	30	31	28	21	23	13	22	25	25	18	15	27	14
8		49	52	68	33	30	39	25	46	48	51	37	31	56	20
9		8	9	16	13	22	24	12	14	18	29	21	18	40	9
10		14	28	21	17	19	20	18	18	11	14	15	21	23	14
11		21	14	42	31	30	24	41	39	18	24	20	31	38	19
12		12	10	32	14	25	30	33	24	25	16	17	23	29	10
13	3	15	15	10	11	29	15	10	22	12	23	10	-	-	-
14		14	20	21	18	43	30	21	46	15	48	31	-	-	-
15		41	33	56	30	28	45	43	61	19	54	40	-	-	-
16		19	22	42	29	51	49	56	43	12	44	33	-	-	-
17		86	91	99	69	90	75	93	88	47	76	45	-	-	-
18		19	17	33	29	37	30	41	29	27	30	29	-	-	-
19	4	25	25	15	33	22	13	35	12	29	13	5	36	21	-
20		41	49	18	56	50	40	71	26	52	19	10	30	28	-
21		56	50	39	70	61	54	81	45	82	31	25	28	30	-
22		7	11	18	24	19	21	40	33	38	12	20	22	14	-
23		19	11	22	39	16	17	35	24	41	20	33	12	7	-
24		36	42	99	49	35	44	77	29	55	37	62	41	52	-
25	5	10	12	18	7	8	10	24	21	35	15	8	10	14	13
26		5	6	20	5	12	4	17	17	18	9	3	11	9	8
27		7	7	15	8	4	9	11	10	13	8	4	8	7	7
28		12	4	11	7	6	5	13	12	14	11	7	5	10	9
29		9	10	22	11	7	6	9	13	15	10	10	9	8	10
30		8	9	13	14	9	10	22	9	23	12	9	12	11	11

Задача №1-3

В рамках задачи распределения ресурсов выполнить с помощью медианного метода первоначальное распределение инвестиций между подразделениями предприятия по данным табл.1-3з.

Таблица 1-3з

№ варианта	Сумма инвестиций, млн.руб.	Исходные характеристики инвестиционных проектов															
		Проект №1				Проект №2				Проект №3				Проект №4			
		Рентабельность	Фактор риска	Качество продукции	Экологический фактор	Рентабельность	Фактор риска	Качество продукции	Экологический фактор	Рентабельность	Фактор риска	Качество продукции	Экологический фактор	Рентабельность	Фактор риска	Качество продукции	Экологический фактор
1	220	0,15	0,3	9	3	0,21	0,7	5	4	0,1	0,4	8	5	0,3	0,2	7	2
2	51	0,13	0,4	7	4	0,25	0,2	8	5	0,12	0,5	9	3	0,4	0,3	6	2
3	900	0,1	0,5	9	5	0,15	0,3	7	3	0,2	0,4	8	6	0,35	0,6	5	4
4	100	0,25	0,2	6	4	0,15	0,4	8	2	0,17	0,1	7	5	0,3	0,3	3	5
5	150	0,18	0,4	7	3	0,2	0,3	8	7	0,19	0,2	9	4	0,25	0,5	6	9
6	330	0,11	0,1	9	5	0,27	0,5	7	6	0,2	0,3	6	8	0,14	0,4	8	4
7	590	0,2	0,2	8	4	0,3	0,3	7	3	0,25	0,1	9	5	0,15	0,5	6	6
8	120	0,19	0,1	9	9	0,21	0,2	7	8	0,36	0,4	8	5	0,43	0,3	6	3
9	800	0,14	0,2	5	8	0,15	0,3	8	5	0,2	0,4	7	4	0,13	0,1	9	9
10	240	0,42	0,5	6	5	0,1	0,1	8	9	0,25	0,2	9	4	0,15	0,3	7	6
11	755	0,2	0,2	9	5	0,24	0,3	8	9	0,23	0,1	6	7	0,15	0,4	7	6
12	133	0,17	0,1	6	9	0,19	0,4	5	8	0,25	0,2	9	5	0,27	0,3	7	6
13	140	0,15	0,2	7	7	0,4	0,4	5	8	0,3	0,3	8	6	0,2	0,1	9	4
14	650	0,35	0,5	8	5	0,41	0,4	7	7	0,22	0,2	6	9	0,16	0,3	9	6
15	495	0,15	0,2	9	9	0,17	0,1	8	7	0,25	0,3	7	5	0,3	0,5	6	6
16	39	0,2	0,3	5	8	0,25	0,2	6	7	0,3	0,1	8	6	0,19	0,4	9	9
17	410	0,23	0,3	7	7	0,22	0,4	4	6	0,39	0,2	5	9	0,17	0,1	8	8
18	85	0,14	0,2	9	4	0,25	0,1	8	9	0,16	0,3	7	7	0,18	0,4	5	5
19	911	0,3	0,3	8	3	0,4	0,4	9	4	0,25	0,2	5	6	0,33	0,1	6	8
20	617	0,16	0,1	9	9	0,18	0,3	8	5	0,4	0,4	6	8	0,35	0,2	5	6
21	530	0,2	0,3	6	7	0,24	0,2	7	4	0,23	0,5	8	8	0,3	0,4	4	5
22	90	0,13	0,1	9	7	0,15	0,4	8	6	0,21	0,3	7	9	0,26	0,2	6	4
23	155	0,18	0,1	8	9	0,25	0,2	9	8	0,22	0,4	4	6	0,34	0,3	6	5
24	25	0,2	0,2	7	8	0,1	0,1	6	7	0,29	0,3	5	5	0,21	0,4	9	9
25	720	0,14	0,3	8	5	0,2	0,2	9	4	0,4	0,4	6	8	0,19	0,1	5	7
26	673	0,48	0,6	7	7	0,39	0,3	6	8	0,37	0,4	8	9	0,24	0,2	5	4
27	88	0,17	0,1	9	9	0,16	0,2	8	4	0,18	0,4	5	7	0,19	0,5	7	5
28	75	0,3	0,5	4	7	0,29	0,2	7	6	0,27	0,3	5	9	0,15	0,1	9	8
29	490	0,25	0,4	5	9	0,23	0,6	6	8	0,33	0,3	7	4	0,18	0,2	4	7
30	500	0,4	0,3	8	5	0,23	0,2	7	4	0,3	0,4	6	8	0,44	0,1	9	6

Контрольные вопросы разделу 1

1. Цель производства в условиях рынка.
2. Современные тенденции в общественном потреблении.
3. Типы инноваций.
4. Факторы, влияющие на темпы экономического роста.
5. Инновационные стратегии.
6. Цель и принципы государственной инновационной политики.
7. Методы государственного регулирования инновационной деятельности.
8. Пути предоставления финансовой поддержки субъектам инновационной деятельности, источники финансирования инновационной деятельности.
9. Особенности налогообложения и таможенные льготы при реализации инновационных проектов.
10. Пути обновления продукции и основные направления инновационной ориентации производства.
11. План технического развития предприятия.
12. Главные цели обновления продукции.
13. Методы освоения производства новой продукции.
14. Задачи планирования обновления продукции. Задача о критическом пути.
15. Задачи планирования обновления продукции. Задача распределения ресурсов.
16. Решение задачи первоначального распределения ресурсов медианным методом.
17. Задачи планирования обновления продукции. Задача о назначении.

Раздел 2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИЙ. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ

Тема 4

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОБНОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

Цель – раскрыть современные методы экономических оценок и определения разных видов экономического эффекта от использования обновленной продукции.

4.1. Современные методы экономической оценки результатов хозяйственной деятельности

Основными условиями хозяйствования является обеспечение его эффективности в краткосрочном периоде (статическая эффективность) или на протяжении довольно продолжительного времени (динамическая эффективность).

Эффект - результат внедрения хозяйственных решений или результат деятельности предприятия, отрасли. Эффект может быть экономическим, техническим, технологическим, социальным, и т.п.

Эффективность - способность давать эффект, результативность процесса, проекта и т.п. Определяется как соотношение эффекта, результативности и расходов, необходимых для достижения этого эффекта.

В условиях рыночной экономики главной стратегической целью предприятия являются увеличения рыночной стоимости бизнеса, улучшение экономического и финансового состояния, а текущей - получение максимально

возможной прибыли. Этому подчинено планирование его деятельности, которая осуществляется при ограниченных финансовых, материальных, энергетических, трудовых ресурсах. И вдобавок необходимо учитывать соотношение между спросом и предложением на продукцию. На результаты деятельности предприятия влияют внешние факторы - законодательство, налоговая и кредитно-финансовая политика государства, международные отношения и т.п.

Итак, планирование является многофакторной, многокритериальной оптимизационной задачей.

Еще в 1939г. лауреат Нобелевской премии академик Л.Канторович предложил решение проблемы формирования оптимального плана с целью максимизации прибыли:

$$F(x) = \sum_{i=1}^m c_i x_i \longrightarrow \max, \quad (4.1)$$

где: x_i – количество i -й продукции;

c_i – прибыль от реализации единицы i -й продукции;

m – количество видов продукции, выпускаемой предприятием.

В эту модель вводятся также ограничения относительно ресурсов, фонда времени работы оборудования, количестве рабочих, по объемам производства конкретных изделий. С точки зрения математической постановки задача не вызывает сомнений.

Однако необходимо учитывать влияние на объем прибыли постоянных и переменных расходов. При этом напрашивается решение проблемы выбора оптимального ассортимента с помощью маржинальной прибыли:

$$F(x) = \sum_{i=1}^m M_i \times x_i - B_{\text{пост}} \longrightarrow \max, \quad (4.2)$$

где M_i – маржинальная прибыль по i -му изделию;

$B_{\text{пост}}$ – постоянные затраты в целом по предприятию.

Чтобы исключить проблему неопределенности целевой функции, следует добавить ограничения:

$$\sum_{i=1}^m M_i \times x_i > B_{nocm}, \quad (4.3)$$

При планировании производственной деятельности предприятия решают задачи двух типов.

1. Получение максимальной прибыли за счет увеличения объемов производства и реализации продукции. Модель этой задачи имеет вид

$$F(x) = \Pi p = \sum_{i=1}^n \left[C_i \times Q_i(x_1, \dots, x_m) - \sum_{k=1}^m C_{Rk} \times X_{Rk} \right] \longrightarrow \max \quad (4.4)$$

$$\text{при} \quad X_k \geq 0, \quad k = \overline{1, m}, \quad i = \overline{1, n},$$

где $Q_i(x_k)$ – объем производства продукции i -го вида;

C_i – цена единицы продукции i -го вида;

X_{Rk} – объем ресурсов k -го вида, которые необходимы для производства продукции i -го вида;

C_{Rk} – цена единицы ресурса k -го вида;

n – количество видов продукции;

m – количество необходимых для производства видов ресурсов.

2. Минимизация расходов на производство запланированных (необходимых) объемов каждого вида продукции.

В этом случае запланировано получение дохода $D_{пл}$

$$\sum_{i=1}^n C_i \times Q_{ipl}(x_1, \dots, x_m) = D_{n.l} = const \quad (4.5)$$

и оптимизационная задача сводится к

$$F(x) = B(x_1, \dots, x_m) = \sum_{k=1}^m C_{Rk} \times X_{Rk} \rightarrow \min \quad (4.6)$$

$$\text{при} \quad Q_i = Q_{ipl}, \quad i = \overline{1, n}, \quad X_k \geq 0, \quad k = \overline{1, m},$$

где Q_{ipl} – запланированный объем производства продукции i -го вида.

Если появляется возможность превысить запланированный объем производства определенного вида продукции, то соответствующее ограничение

превращается в:

$$Q_i \geq Q_{ipl}.$$

В задачах обоих типов учитываются лишь переменные затраты, так как постоянные затраты не зависят от объема производства и не влияют на показатель, который оптимизируется.

Большой класс задач оптимального планирования решается с использованием линейного программирования.

В этих задачах необходимо найти экстремум (максимум или минимум) линейной целевой функции $F(x)$.

В практике возникает необходимость решения задач при наличии нескольких независимых критериев оптимальности. Это задачи многокритериальной оптимизации.

Многие из задач нуждаются в использовании нелинейного, динамического или целочисленного программирования.

Оптимизационные задачи, в которых целевая функция или ограничения являются нелинейными, решаются методами динамического программирования. Признаками нелинейности являются, в частности, наличие переменных с показателем степени, отличным от единицы, а также наличие переменной в показателе степени, под корнем, под знаком логарифма. Задачи с использованием методов динамического программирования решаются с использованием ПЭВМ.

Приведенные показатели и критерии оценки деятельности предприятия используются в отечественной практике хозяйствования. Но они не отображают действительной картины получаемых результатов.

В конце XX ст. многолетний западный и уже наработанный отечественный опыт доказали, что получение прибыли не может рассматриваться как стратегическая цель и критерий успешности функционирования предприятия. Для украинских предприятий типичной является ситуации, когда при наличии прибыли предприятие не может погасить свои текущие обязательства, а имея убытки, предприятие своевременно

рассчитывается с поставщиками, работниками, государством и кредиторами.

Мировая экономическая практика показывает, что в качестве стратегической цели и критерия эффективности деятельности предприятия необходимо принять увеличение благосостояния его владельцев, т.е., увеличение стоимости бизнеса. В упрощенном случае это увеличение можно определить как разность между стоимостью капитала, который внесен акционером (владельцем доли) при создании предприятия, и стоимостью этой же доли при ее возможной продаже.

Известна и мысль П. Друкера по этому поводу: «Экономисты много говорят о максимизации прибыли в бизнесе. И все таки прибыль не является первоочередной целью и выполняет функции общего ограничителя для хозяйственной деятельности, ниже которого она теряет смысл, но не является величиной, которая максимизируется, и единым критерием эффективности. Прежде всего, предприниматель должен стремиться к максимизации благоприятных возможностей». Говоря о цели проекта, П. Друкер подчеркивает: «Значимой величиной здесь является не доход, который принесет осуществление любого отдельного проекта, а следствия от его реализации на результаты бизнеса в целом».

Рыночная стоимость бизнеса в значительной мере связана с показателем денежного потока. Это означает, что стоимостной подход к управлению предусматривает концентрацию менеджмента предприятия не на текущих изменениях величины прибыли, а на долгосрочных денежных потоках. В таком случае предприятие, постоянно увеличивая стоимость бизнеса, всегда сможет предотвратить отток капитала в руки конкурентов.

Стоимостный подход в управлении (value based management - VBM) реализуется тремя методами:

- метод добавочной стоимости акционерного капитала (shareholder's value added - SVA), введенный американским экономистом Альфредом Раппопортом;
- методика экономической добавочной стоимости Стерна-Стюарта (economic value added - EVA);

- метод дополнительной рыночной стоимости (market value added - MVA).

Показатель рыночной стоимости компании является важной комплексной оценкой эффективности деятельности предприятия, который адекватно отображает качество управления им (качество менеджмента), его финансовое состояние и будущие ожидания. Этот параметр реагирует на любое изменение ситуации: снижение рентабельности продукции, ухудшение платежеспособности, повышение инвестиционного риска, потерю конкурентных преимуществ – все это вызывает уменьшение рыночной стоимости предприятия.

Существует три подхода к оценке бизнеса:

- доходный (income approach);
- сравнительный или рыночный (market approach);
- затратный на основе активов (asset based approach).

В заграничной практике используется также подход, который базируется на оценке имущественных (реальных) опционов.

Наиболее адекватным подходом к оценке стоимости бизнеса является доходный. Он содержит методы:

- дисконтирования потока денег единого объекта оценки;
- капитализации;
- Милыева-Падильчини;
- экономической добавочной стоимости;
- дополнительной рыночной стоимости.

Этот подход основывается на предположении, что стоимость предприятия определяется как сумма доходов, которые оно приносит своему владельцу. Упрощенно рыночную стоимость бизнеса предприятия можно определить как отношение денежного потока (CF) к средней стоимости капитала:

$$\text{Рыночная стоимость бизнеса} = \frac{CF}{WACC}, \quad (4.7)$$

где CF - ожидаемый денежный поток предприятия, который определяется как денежное сальдо от операционной, инвестиционной и финансовой деятельности;

WACC - средневзвешенная стоимость капитала, которая рассчитывается как сумма относительной доходности собственного и одолженного капитала с учетом их удельного веса в общей структуре капитала.

Однако укажем, что на практике целесообразно использовать несколько методов оценки – методы доходного подхода, которые наиболее полно учитывают все факторы стоимости компании, вместе с методами оценки опционов для стоимостной оценки реальных опционов, которые включены в баланс компании.

Согласно принятой в республике методике, стоимость предприятия состоит из:

- нематериальных активов (строка 010 формы №1 «Баланс»);
- основных средств (030);
- долгосрочных вложений (040 + 050 + 045);
- других необоротных активов (020 + 060 + 070);
- запасов товарно-материальных ценностей (100 + 110 + 130 + 140);
- незавершенного производства (120);
- векселей полученных (150);
- дебиторской задолженности (160 + 170 + 180 + 190 + 200 + 210);
- текущих финансовых инвестиций (220);
- денежных средств (230 + 240);
- других оборотных активов (250 + 270).

Показатель (4.7) является обобщающей стратегической оценкой. Рассмотрим методы текущей оценки, которые используются в отечественной практике, когда критерием эффективности является максимум эффекта на единицу расходов или минимум расходов на единицу эффекта, за счет экономии живого и овеществленного труда на объектах реализации управленческих

решений в результате использования их результатов у производителей и потребителей продукции.

4.2. Показатели экономического эффекта

Основными условиями внедрения новаций являются их конкурентоспособность, экономическая и (или) социальная эффективность. В инновационной деятельности в современных условиях решающее значение имеет коммерческий успех в течение краткосрочного периода (статическая эффективность) и на довольно продолжительном отрезке времени (динамическая эффективность).

При анализе целесообразности замены изделия могут использоваться разные количественные и качественные показатели: производительность, скорость, качество, долговечность, обеспечение лучших условий труда и безопасности работ, материалоемкость, ресурсосбережение, эргономические, эстетические, массогабаритные характеристики и т.п.

Критерием экономической эффективности является экономия живого и овеществленного труда у производителя и потребителей. В основном эффект получают в сфере потребления продукции, но ее обновление может обеспечить экономию ресурсов и при производстве за счет усовершенствования конструкции или технологии.

В качестве показателей эффекта могут использоваться:

- прирост прибыли;
- экономия текущих и капитальных затрат;
- чистый приведенный доход;
- индекс рентабельности инвестиций;
- эффективность капитальных вложений;
- внутренняя норма прибыли;
- срок окупаемости инвестиций;
- коэффициент эффективности инвестиций;

- высвобождение работников;
- отношение выгод к затратам.

Развитие производства все большее приближается к границе, за которой экономия топлива и электроэнергии, а также ряда редких металлов и минералов становится более весомой, чем экономия человеческого труда – ресурса, который восстанавливается. Одним из наиболее эффективных путей экономии ресурсов и уменьшения загрязнения окружающей среды является значительное повышение ресурса машин и оборудования. Особую ценность приобретает экономия материалов не только при производстве единицы продукции, а и масштабы их потребления за период эксплуатации.

Приведем формулы для расчета основных показателей экономического эффекта.

Чистый приведенный доход или чистая текущая стоимость (Net Present Value – NPV) E_r^g при многоразовых инвестициях в проект

$$E_r^g = \sum_{t=t_e}^T P_t \cdot \alpha_t - \sum_{t=t_0}^{t_c} B_t \cdot \alpha_t, \text{ руб.}, \quad (4.8)$$

где t – текущие годы расчетного периода T от года принятия решений t_0 к году t_3 окончания эксплуатации и ликвидации продукции, то есть $T = t_0, \dots, t_3$;

t_e – год начала эксплуатации;

t_c – год окончания периода инвестирования;

P_t – чистая прибыль от эксплуатации продукции в t -м году, определяется на основе плановых расчетов, руб.;

B_t – инвестиции в t -м году, руб.;

α_t – коэффициент приведения затрат, инвестиций, прибыли к расчетному году t_{PC} , выбранному на протяжении периода T .

Если к расчетному году приводятся будущие финансовые показатели, то коэффициент приведения определяется по формуле

$$\alpha_t = \frac{1}{(1 + \alpha)^{t_{\Pi}}} . \quad (4.9)$$

Если к расчетному году приводятся финансовые показатели минувших лет, то коэффициент приведения равняется

$$\alpha_t = (1 + \alpha)^{t_{\Pi}} . \quad (4.10)$$

В этих формулах:

α – ставка дисконтирования или наращивания в удельных единицах;

t_{Π} – срок приведения, лет, определяется

$$t_n = t_p - t_{PC} , \quad (4.11)$$

t_p – номер года осуществления финансовой операции.

Значения коэффициентов α_t приведены в табл.4.1.

Таблица 4.1

Коэффициенты приведения денежных единиц

Год	Процентная ставка								
	4%	6%	8%	10%	12%	15%	20%	25%	30%
1	0,962	0,943	0,926	0,909	0,893	0,870	0,833	0,800	0,769
2	0,925	0,890	0,857	0,826	0,797	0,756	0,694	0,640	0,592
3	0,889	0,840	0,794	0,751	0,712	0,658	0,579	0,512	0,455
4	0,885	0,792	0,735	0,683	0,636	0,572	0,482	0,410	0,350
5	0,822	0,747	0,681	0,621	0,567	0,497	0,402	0,328	0,269
6	0,790	0,705	0,630	0,564	0,507	0,432	0,335	0,262	0,207
7	0,760	0,665	0,583	0,513	0,452	0,376	0,279	0,210	0,159
8	0,731	0,627	0,540	0,467	0,404	0,327	0,233	0,168	0,123
9	0,703	0,592	0,500	0,424	0,361	0,284	0,194	0,134	0,094
10	0,676	0,558	0,463	0,386	0,322	0,247	0,162	0,107	0,073
11	0,650	0,527	0,429	0,350	0,287	0,215	0,135	0,086	0,056
12	0,625	0,497	0,397	0,319	0,257	0,187	0,112	0,069	0,043
13	0,601	0,469	0,368	0,290	0,229	0,163	0,093	0,055	0,033
14	0,577	0,442	0,340	0,263	0,205	0,141	0,078	0,044	0,025
15	0,555	0,417	0,315	0,239	0,183	0,123	0,065	0,035	0,020

Индекс рентабельности (R^g) характеризует уровень доходов на единицу затрат и определяется по формуле

$$R^g = \frac{\sum_t^T \Pi_t \cdot \alpha_t}{\sum_t^T B_t \cdot \alpha_t}, \text{ ед.} \quad (4.12)$$

Если $R^g > 1$, то проект эффективен.

Этот критерий используют при выборе лучшего проекта из нескольких альтернативных, которые имеют одинаковое значение E_I^g , но разные объемы необходимых инвестиций.

Внутренняя норма прибыли (Internal Rate of Return – IRR) характеризует уровень прибыльности конкретного инвестиционного проекта и измеряется величиной учетной ставки, при которой приведенная стоимость денежных поступлений от реализации проекта равняется приведенной стоимости инвестиций, то есть IRR является ставкой дисконта, при которой чистый приведенный доход от инвестиционного проекта равняется нулю.

Внутреннюю норму прибыли можно определить из уравнения

$$\sum_{t=t_e}^T \Pi_t \cdot \alpha_t = \sum_{t=t_o}^{t_c} B_t \cdot \alpha_t, \quad (4.13)$$

или

$$\sum_{t=t_o}^{t_c} (\Pi_t - B_t) \cdot \alpha_t = 0. \quad (4.14)$$

Значение α_t , при котором $NPV = 0$ и будет соответствовать IRR. Точно определить IRR можно на персональном компьютере с помощью специальных программ.

Период окупаемости (Payback Period – PBP) – промежуток времени, на протяжении которого инвестиционные затраты будут возвращены за счет доходов, полученных вследствие реализации инвестиционного проекта.

Найти величину периода окупаемости $T_{ок}$ можно, решив уравнение

$$\sum_{t=t_c}^{T_{ок}} \Pi_t \cdot \alpha_t = B, \quad (4.15)$$

где B – суммарные инвестиционные затраты.

Точное решение этого уравнения возможно на персональном компьютере с помощью специальных программ.

Приблизительное значение

$$T_{ок} = \frac{\sum_{t=t_o}^{t_c} B_t \cdot \alpha_t}{\sum_{t=t_e} \Pi_t \cdot \alpha_t} \times T_{\exists} \text{ лет}, \quad (4.16)$$

где $T_{\exists}$ – срок эксплуатации продукции, лет.

Период окупаемости должен быть меньше срока эксплуатации до физического или морального износа,

$$T_{ок} < T_{эм}. \quad (4.17)$$

Коэффициент эффективности инвестиций определяется величиной, обратной периоду окупаемости, то есть

$$\hat{E}_d = \frac{\sum_{t=t_e}^T \ddot{I}_t \cdot \alpha_t}{\sum_{t=t_o}^{t_c} B_t \cdot \alpha_t \times T_e} = \frac{1}{T_{\hat{e}}}, \text{ уд. ед.} \quad (4.18)$$

Коэффициент выгоды/затраты (Benefit/ Cost Ratio – BCR) рассчитывается как отношение дисконтированных выгод к дисконтированным затратам

$$BCR = \frac{\sum_{t=t_e}^T \Pi_t \cdot \alpha_t}{\sum_{t=t_o}^{t_c} B_t \cdot \alpha_t}. \quad (4.19)$$

Экономическое содержание данного коэффициента состоит в том, что он показывает величину потока платежей в реальной стоимости относительно единицы инвестиционных затрат, то есть рентабельность инвестиционного проекта.

Если рентабельность меньше единицы, это означает, что инвестиционный проект является неэффективным относительно средней нормы прибыли, выбранной за ставку дисконтирования.

В условиях рынка используются разные методы экономической оценки инновационной деятельности – как те, что приняты в отечественной практике, так и современные методы, которые используются в развитых странах. Эти современные методы возможно и целесообразно использовать и в Украине, так как они более полно оценивают финансовые следствия инвестиционных процессов, в особенности на совместных предприятиях, при привлечении зарубежных инвесторов или кредитов, реализации совместных с зарубежными партнерами проектов.

Кроме того, во многих случаях полученные оценки полностью совпадают с нашими – сравнительный срок окупаемости, приведенные затраты, абсолютный срок окупаемости и рентабельность производственных фондов. Основные отличия, кроме терминологии, состоят в следующем:

а) эксплуатационные затраты состоят из производственной ($B_{\text{п}}$) и капитальной ($B_{\text{к}}$) составляющих

$$B = B_{\text{п}} + B_{\text{к}}.$$

В производственную составляющую входят практически все те же статьи затрат, что и в нашей практике, за исключением амортизационной. Капитальная составляющая $B_{\text{к}}$ содержит амортизацию и уплату банковского процента по кредиту, за счет которого были получены начальные капиталовложения, обеспечившие создание основных и оборотных фондов.

б) вместо нормативного коэффициента эффективности капиталовложений, который одинаков для всех областей и предприятий, используется величина банковского процента. Такое изменение является более

правильным и правомерным.

При определении экономического эффекта важным является выбор аналога как базы для сравнения. Таковым принимают лучшее отечественное или зарубежное аналогичное по назначению и области применения (базовое) изделие.

Для оценки эффективности инновационной деятельности используют совокупный экономический эффект, сравнительный (частичный) эффект нововведения на отдельном месте его внедрения, и производственный эффект, который отображает влияние одного или группы нововведений на результаты работы предприятия в плановом и последующих годах.

4.3. Определение совокупного экономического эффекта

Совокупный экономический эффект отображает затраты и результаты на всех стадиях инновационного процесса, начиная с создания новой продукции с многосерийным или массовым производством, до завершения ее эксплуатации в связи с моральным износом. Он используется для экономического обоснования целесообразности проекта, выбора лучшего варианта его реализации при наличии альтернатив, интереса инвесторов и производителей, определения цены нового изделия, распределения эффекта между участниками инновационного процесса.

Определяется на основе среднестатистических данных для средних условий эксплуатации в границах технических характеристик продукции. Поэтому он не может отображать экономическую оценку результатов на конкретном предприятии.

При расчете совокупного экономического эффекта учитываются все общие прямые и накладные расходы, плановые накопления и налог на прибыль на всех стадиях создания и реализации новой технической продукции для всех участников – научно-исследовательских институтов (НИИ), проектно-конструкторских организаций (ПКО) и их соисполнителей, а также заводо-изготовителей. В затраты заводов по годам включаются инвестиции на оснастку

и отладку нового технологического оборудования, его монтаж, создание опытного образца, а также затраты на серийное производство продукции – на планируемый годовой объем производства и в перерасчете на единицу продукции.

Затраты в этих трех сферах (наука, конструирование, производство) сводятся в табл. 4.2, где они отображаются по годам от начала t_H до окончания t_K соответствующих работ. Одноразовые и текущие затраты в науке $З^{НИИ}$, конструкторских организациях $З^{ПКО}$ и на заводе $З^3$ указаны вместе, так как приводятся к единому расчетному году.

Затраты корректируются на коэффициенты инфляции $K^И$ и риска $K^Р$ (см. табл.4.3), которые могут изменяться по годам. Полученные скорректированные значения затрат (столбец 7, табл. 4.2) умножаются на коэффициенты приведения (дисконтирование, наращивание) α_t , которые учитывают разное время затрат. Приведенные затраты указаны в столбце 9. В качестве момента приведения может быть избран год начала финансирования проекта или год начала выпуска продукции.

В первом случае на весь планируемый период используются коэффициенты дисконтирования, во втором – в сферах НИИ, ПКО и завода – коэффициенты наращивания, а в сфере производства – коэффициенты дисконтирования.

Используя приведенные в табл. 4.2 данные, обосновывается целесообразность создания и внедрение новой техники. Для этого рассчитываются значения показателей:

- чистого приведенного дохода E_F^g (формула 4.8);
- индекса рентабельности инвестиций R^g (формула 4.12);
- период окупаемости инвестиций $T_{ок}$ (формула 4.16);
- коэффициент эффективности инвестиций K_e (формула 4.18);
- коэффициент выгоды/ затраты BCR (формула 4.19).

Таблица 4.2

Калькуляция затрат на создание и производство новой продукции

Органи- зация и пред- приятие	Год	Плано- вый объем произ- водства	Однора- зовые и текущие затраты, тыс. руб.	Коэффициенты		Скоррек- тирован- ные затраты, тыс. руб.	Коэф- фици- енты приве- дения	Приведен- ные затраты, тыс. руб.
				инфляции	риска			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
НИИ и соис- полни- тели	t_0	-	$B_{t_0}^{НИИ}$	$K_{t_0}^И$	$K_{t_0}^Р$	$B_{t_0}^{К НИИ}$	α_{t_0}	$B_{t_0}^{П НИИ}$
	-	-	-	-	-	-	-	-
	t_k	-	$B_{t_k}^{НИИ}$	$K_{t_k}^И$	$K_{t_k}^Р$	$B_{t_k}^{К НИИ}$	α_{t_k}	$B_{t_k}^{П НИИ}$
ПКО и соис- полни- тели	$t_{нп}$	-	$B_{t_{нп}}^{ПКО}$	$K_{t_{нп}}^И$	$K_{t_{нп}}^Р$	$B_{t_{нп}}^{К ПКО}$	$\alpha_{t_{нп}}$	$B_{t_{нп}}^{П ПКО}$
	-	-	-	-	-	-	-	-
	$t_{кп}$	-	$B_{t_{кп}}^{ПКО}$	$K_{t_{кп}}^И$	$K_{t_{кп}}^Р$	$B_{t_{кп}}^{К ПКО}$	$\alpha_{t_{кп}}$	$B_{t_{кп}}^{П ПКО}$
Заводы	$t_{нпр}$	$V_{нпр}$	$B_{t_{нпр}}^3$	$K_{t_{нпр}}^И$	$K_{t_{нпр}}^Р$	$B_{t_{нпр}}^{К 3}$	$\alpha_{t_{нпр}}$	$B_{t_{нпр}}^{П 3}$
	-	-	-	-	-	-	-	-
	t_i	V_i	$B_{t_{ипр}}^3$	$K_{t_{ипр}}^И$	$K_{t_{ипр}}^Р$	$B_{t_{ипр}}^{К 3}$	α_{t_i}	$B_{t_{ипр}}^{П 3}$
	-	-	-	-	-	-	-	-
	$t_{кпр}$	$V_{кпр}$	$B_{t_{кпр}}^3$	$K_{t_{кпр}}^И$	$K_{t_{кпр}}^Р$	$B_{t_{кпр}}^{К 3}$	$\alpha_{t_{кпр}}$	$B_{t_{кпр}}^{П 3}$
Всего		ΣV	—	—	—	—	—	$\Sigma B^П$

t_0, t_k – годы принятия решения о разработке проекта и окончания НИР;

$t_{нп}, t_{кп}$ – годы начала и окончание проектно-конструкторских работ;

$t_{нпр}, t_{кпр}$ – годы начала и окончание производства новой продукции.

Для определения коэффициентов риска используется табл.4.3.

Таблица 4.3

Факторы риска и величина «премии за риск»

Наименование факторов и их градации	Прирост премии за риск, %
В сфере НИОКР	
Проведение НИОКР (с заранее неизвестными результатами) силами специализированных научно-исследовательских и (или) проектных организаций:	
при продолжительности НИОКР меньше, чем 1 год;	3-6
при продолжительности НИОКР свыше 1 года:	
а) если НИОКР выполняется силами одной специализированной организации;	7-15
б) если НИОКР является комплексной и выполняется силами нескольких специализированных организаций	11-20
В сфере производства	
Традиционная технология.	0
Новая технология, которая требует использования ресурсов, которые имеются на свободном рынке.	2-4
Новая технология, которая требует использования монополизированных ресурсов.	5-10
Неопределенность объемов спроса и цен на продукцию:	
существующую	0-5
новую	5-10
Нестабильность (цикличность) спроса	0-3
Неопределенность внешней среды при реализации проекта	0-5
Неопределенность процесса освоения техники или технологии, которая применяется	0-3

4.4. Определение сравнительного эффекта новой продукции на отдельных производственных процессах

Сравнительный эффект рассчитывается для выбора из нескольких альтернатив наиболее приемлемой для конкретного рабочего места или процесса, где используется оборудование (технология).

Для этого используется полная информация о технических характеристиках, условиях эксплуатации и обслуживания, условиях снабжения и цене нового и базового оборудования и необходимых для них ресурсах.

Эксплуатационные затраты для нового и базового оборудования (технологии) определяются по всем статьям калькуляции (заработная плата, материалы, малоценка, электроэнергия, топливо, амортизация, затраты на монтаж-демонтаж, капитальные ремонты и т.п.), которые планируются и подлежат учету на этом рабочем месте (процессе), как центре ответственности. Основой для расчетов являются установленные нормы и нормативы, тарифные ставки, оклады или данные хронометражных наблюдений, контрольных измерений и т.п.

Сводные эксплуатационные затраты определяются по форме, приведенной в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Сводные эксплуатационные затраты

Элементы и статьи затрат	Величина затрат на рабочем месте (процессе), руб./сутки, или на единицу продукции, руб./ед.	
	Новое оборудование	Базовое оборудование
1. Заработная плата		
2. Материалы		
3. Амортизация		
4. Электроэнергия		
5. Топливо		
6. Монтаж - демонтаж		
7. Капитальный ремонт		
Всего затрат на рабочем месте (процессе)		
Затраты на единицу продукции		

По данным табл. 4.4 определяется экономия затрат в расчете на год по формулам:

а) для случаев, если затраты можно определить на единицу объема продукции:

$$\Delta C = (C_{\bar{}} - C_n) \cdot Q_n, \text{ руб.}, \quad (4.20)$$

б) для случаев использования нового оборудования на объекте, где объемы работ не учитываются количественно (вентиляционная установка, водоотлив, транспортная магистраль и т.п.):

$$\Delta C = (C_{\text{сут.}\bar{}} - C_{\text{сут.}n}) \cdot n_t, \text{ руб.}, \quad (4.21)$$

где $C_{\bar{}}$, C_n – себестоимость единицы продукции (объема работ) при использовании базового и нового оборудования, руб./ед.;

$C_{\text{сут.}\bar{}}$, $C_{\text{сут.}n}$ – суточные эксплуатационные затраты на процессе (объекте) с базовым и новым оборудованием, руб./сут.;

Q_n – годовой объем производства при использовании нового оборудования, ед.;

n_t – количество рабочих дней в году.

Если производительность объекта (процесса) варьируется, для сокращения трудоемких повторных расчетов затрат проводят коррекцию этих показателей через условно-постоянные расходы по формуле:

$$C_n = C_{\bar{}} \left(1 - \alpha_{\bar{}} + \alpha_{\bar{}} \cdot \beta + \alpha_{\bar{}} \cdot \frac{Q_{\bar{}}}{Q_n} \right), \text{ руб./ед.}, \quad (4.22)$$

где $C_{\bar{}}$, C_n – соответственно новое (скорректированное) и базовое значение затрат, руб./ед.;

Q_H, Q_B – объемы производства за сутки, соответственно новый и базовый;

α_b – коэффициент, который учитывает удельный вес условно-постоянных затрат в общих затратах по процессу, уд. ед.;

β – коэффициент, который учитывает рост условно-постоянных затрат при увеличении объема производства, уд. ед.;

Годовой сравнительный экономический эффект от использования нового оборудования составляет

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_Г = & I_b \cdot \alpha_b (Q_H - Q_b) \cdot n_p + (C_H - C_b) \cdot Q_H \cdot n_p + \\ & + \mathcal{E}_{yn} - \frac{1}{T_H} (K_H + K_{H.don}) + \frac{1}{T_b} (K_b + K_l) \end{aligned} \quad (4.23)$$

где I_b – суточные эксплуатационные затраты (без амортизации) при использовании базового оборудования, руб./ед.;

C_b, C_H – цена продукции при использовании базового и нового оборудования, руб./ед.;

n_p – количество рабочих дней в году;

$\mathcal{E}_{yn}$ – экономия на условно-постоянных затратах предприятия, отнесенная к месту использования нового оборудования, руб.;

K_H, K_b – капитальные затраты на приобретение нового и базового оборудования, руб.;

$K_{H.don}$ – дополнительные одноразовые затраты на подготовку места использования нового оборудования, руб.;

K_l – ликвидационная стоимость нового оборудования, руб.;

T_H, T_b – срок службы нового и базового оборудования, лет.

Минимально-необходимое значение суточной производительности нового оборудования определяется из формулы (4.23), если эффект равняется нулю. То есть

$$Q_{H\min} = \frac{I_{\delta} \cdot \alpha_{\delta} \cdot Q_{\delta} - \frac{\mathcal{E}_{yn}}{n_p} + \frac{K_n + K_{n.\text{доп}}}{T_n \cdot n_p} - \frac{K_{\delta} + K_l}{T_{\delta} \cdot n_p}}{I_{\delta} \cdot \alpha_{\delta} + (C_n - C_{\delta})} \quad .(4.24)$$

4.5. Определение производственного эффекта

Внедрение нового оборудования или технологии на отдельном рабочем месте или производственном процессе влияет на общие показатели эффективности хозяйствования предприятия как в плановом году так и в течение всего расчетного периода его эксплуатации. Такое внедрение может оказать влияние на:

- выручку от реализации продукции;
- отдельные элементы, статьи и в целом на себестоимость и текущие затраты предприятия;
- накопление амортизационного фонда;
- инвестиционные затраты;
- доходы и чистую прибыль предприятия и т.п.

Выручка от реализации возрастает как вследствие прироста объема производства благодаря большей производительности нового оборудования, так и за счет повышения качества продукции, от которой зависит ее цена.

Экономия затрат на рабочем месте и на условно-постоянных расходах приводит к уменьшению общей себестоимости товарной продукции предприятия. Экономия затрат на рабочем месте пропорциональна затратам на единицу объема работ, которые выполняются с использованием базового и нового оборудования и удельного веса этих объемов; она возрастает с повышением удельного веса нового оборудования. Экономия затрат на условно-постоянных расходах пропорциональна возрастанию объема реализации продукции за счет внедрения.

Прирост амортизационного фонда, который может быть использован на инновационную деятельность, возрастает пропорционально величине амортизационных отчислений от нового оборудования и удельного веса работ, которые выполняются с его использованием.

Выводы

1. Обобщающей стратегической оценкой эффективности деятельности предприятия является его рыночная стоимость (стоимость бизнеса).

2. В качестве критериев оценки эффективности конкретного инновационного проекта могут использоваться различные показатели – индекс рентабельности, срок окупаемости инвестиций и т.д. В каждом конкретном случае выбор того или иного показателя зависит от особенностей проекта, источников экономической эффективности и других факторов.

3. Для обоснования целесообразности обновления продукции и привлечения необходимых инвестиций рассчитывают совокупный экономический эффект, который будет получен в масштабах страны или области, а также в расчете на единицу новой продукции.

4. Для определения величины эффекта, который будет получен на конкретном предприятии в течение года эксплуатации нового оборудования и его влияния на общие показатели хозяйственной деятельности предприятия используется сравнительный и производственный экономический эффект.

5. Экономический эффект рассчитывается с использованием традиционных и современных методов экономических оценок, которые основываются на практике развитых стран. Последние особенно целесообразны, если к инновационному проекту привлекаются иностранные партнеры или кредиты.

СЕМИНАР №4. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОБНОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

Цель и задачи занятия: освоение современных методов экономических оценок и определения разных видов экономического эффекта от использования обновленной продукции.

ПЛАН

1. Современные методы экономической оценки результатов хозяйственной деятельности.
2. Показатели экономического эффекта.
3. Определение совокупного экономического эффекта.
4. Определение сравнительного эффекта новой продукции на отдельных производственных процессах.
5. Определение производственного эффекта.

Проблемно-поисковые вопросы

1. Критерий экономической эффективности, его составляющие.
2. Основные показатели экономического эффекта, тенденции изменения их весомости.
3. Что такое чистый приведенный доход, как он определяется при многоразовых инвестициях в проект?
4. Что характеризует внутренняя норма прибыли?
5. Как определяется период окупаемости инвестиционного проекта, его граничное значение?
6. Основные особенности современных методов экономических оценок.
7. Что отображает совокупный экономический эффект, для чего он используется?

8. Как определяется совокупный экономический эффект, его основные показатели?

9. С какой целью определяется сравнительный экономический эффект, какие данные необходимы для этого?

10. Как определяется экономия затрат на объекте, где используется нововведение, в т.ч. при вариациях его производительности?

11. Основные составляющие годового сравнительного экономического эффекта.

12. Как и для чего определяется минимальное граничное значение производительности нового оборудования?

13. Сущность производственного эффекта, его связь со сравнительным эффектом.

14. Сделайте анализ значений прироста «премии за риск». Ваши соображения по этому поводу.

15. Охарактеризуйте источники и показатели экономического эффекта в разных областях промышленности.

Темы для докладов и рефератов

1. Современные методы оценки экономической эффективности деятельности предприятия.

2. Современные методы оценки экономической эффективности обновления продукции.

3. Показатели экономического эффекта обновления продукции.

4. Социальный эффект как результат обновления продукции.

Литература

1. Беленцов В. М., Маєвська Н. В. Техніко – економічний аналіз: навч. посібник / В. М. Беленцов, Н. В. Маєвська.- Донецьк: Вид-во «Ноулідж»

(Донецьке відділення).-2010.-297 с.

2. Друкер П. Практика менеджмента: пер. с англ. – М.: Вильямс, 2007. – 400 с.

3. Жминько, А.Е. Современные подходы к оценке эффективности финансово-хозяйственной деятельности предприятия / А.Е. Жминько // Экономический анализ: теория и практика. – 2011. – № 27. – С. 23-27.

4. Методические рекомендации по оценке экономической эффективности мероприятий научно-технического прогресса в угольной промышленности. Проект. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2003, - 233 с..

5. Савицкая Г.В. Теория анализа хозяйственной деятельности: учеб. пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА_М, 2009. – 303 с.

6. Сілаєв В.І. Стратегія оновлення продукції: Стислий конспект лекцій. – Донецьк: ДонДАУ, 2003. – 60 с.

7. Методические рекомендации по оценке экономической эффективности мероприятий научно-технического процесса в угольной промышленности. – Донецк. – 2004. – С. 5-16.

Тема 5

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ

Цель – ознакомить с разными методами оценки конкурентоспособности продукции, средствами ее обеспечения на разных этапах инновационного процесса, рациональной тактикой работ по этому направлению и законодательством о защите от недобросовестной конкуренции.

5.1. Методы оценки конкурентоспособности продукции

В рыночной экономике решающим условием коммерческого успеха продукции является ее конкурентоспособность, поэтому ее обеспечению придается большое значение при разработке программы инновационной деятельности.

Конкурентоспособной является такая продукция, комплекс потребительских и стоимостных свойств которой обеспечивают ей коммерческий успех – прибыльную реализацию в условиях широкого предложения товаров-аналогов.

Конкурентоспособность (КСП) – сложное многоаспектное понятие, которое отображает потребительские свойства и экономичность использования продукции.

Обобщающим показателем КСП служит удельный полезный эффект – отношение полезного эффекта от использования товара $K_{\text{э}}$ к совокупным затратам на жизненный цикл единицы товара в условиях конкурентного рынка B_c

$$K_c = \frac{K_{\text{э}}}{B_c} . \quad (5.1)$$

Полезный эффект – комплексное понятие, которое оценивается по совокупности присущих изделию качеств, параметров. По предложению президента Академии проблем качества России А.В.Гличева полезный эффект оборудования определяется по формуле

$$K_{\text{Э}} = \sum_{t=1}^T \Pi_{\text{П}} \cdot \Phi_{\text{Г}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_n, \quad (5.2)$$

где T – нормативный срок службы оборудования, лет;

$\Pi_{\text{П}}$ – паспортная производительность оборудования в час;

$\Phi_{\text{Г}}$ – годовой плановый фонд рабочего времени оборудования;

$k_1, \dots, k_n$ – коэффициенты, которые характеризуют несоответствие показателей качества оборудования требованиям потребителей, невыгодность его использования, низкую организацию эксплуатации и ремонта.

Полные затраты за жизненный цикл единицы оборудования можно определить по формуле

$$B = \frac{B_{\text{МИ}}}{N_1} + \frac{B_{\text{ОТП}}}{N_2} + B_{\text{ПР}} + B_{\text{ВН}} + \sum_{i=1}^T B_{\text{Э}t} \pm B_{\text{ЛИКВ}}, \quad (5.3)$$

где $B_{\text{МИ}}$ – стоимость по смете маркетинговых исследований, НИР и ОКР;

N_1 – количество оборудования, которое планируется к выпуску по этой конструкторской документации;

$B_{\text{ОТП}}$ – стоимость по смете организационно-технологической подготовки производства нового оборудования;

N_2 – количество оборудования, которое планируется изготовить по этой технологической документации; если производитель один, то $N_1 = N_2$;

$B_{\text{ПР}}$ – затраты на производство оборудования;

$B_{\text{ВН}}$ – затраты на внедрение оборудования у потребителя, которые включают транспортные расходы, монтаж, подготовку персонала, пусковые работы, страхование;

$B_{\text{эт}}$ – затраты на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонты в t -м году;

$B_{\text{ликв}}$ – затраты на демонтаж и ликвидацию оборудования и основных производственных фондов, которые выводятся в связи с внедрением нового оборудования. Если эти затраты меньше дохода от реализации фондов, которые выводятся, то в формуле (5.3) они должны быть со знаком минус, если больше – со знаком плюс.

При определении полных затрат необходимо учитывать фактор времени (формулы 4.9 - 4.11).

Этот показатель позволяет оценить выгодность для потребителя конкретной продукции без сравнения с аналогичной конкурирующей. Кроме того, стоит вопрос об определении величин коэффициентов k_i .

Единой методики оценки конкурентоспособности не существует. Рассмотрим некоторые из тех, которые используются чаще всего.

1. Определение КСП методом расчета единичных и групповых показателей.

В основе этого традиционного метода лежит определение интегрального показателя КСП на основе расчета единичных и групповых показателей.

При этом методе КСП оценивается по техническим, экономическим и нормативным параметрам.

Потребителя в первую очередь интересуют технические параметры: параметры назначения, качества, эргономичности, эстетические характеристики.

Большое значение потребитель придает размеру затрат, связанных с приобретением и использованием товара. Реализация полезного эффекта достигается в процессе эксплуатации. Это связано с дополнительными затратами производителя и потребителя. Экономические показатели КСП, которые формируют цену потребления товара, содержат стоимость товара, затраты на транспортировку к месту эксплуатации, стоимость монтажа, приведения в рабочее состояние, обучения персонала, затраты на топливо,

энергию, заработную плату обслуживающего персонала, послегарантийные ремонты, приобретение запасных частей и материалов, затраты на страхование, налоги, на демонтаж и утилизацию.

Потребитель должен быть уверен, что товар отвечает всем необходимым нормативным требованиям, в первую очередь по безопасности, влиянию на здоровье и окружающую среду.

Схема оценки КСП приведена на рис. 5.1.

Сначала выбирается база для сравнения. Это может быть:

- для продукции, которая имеет аналоги и уже выпущена на рынок – лучший из существующих на рынке товар конкурентов;
- имеет аналоги, но разрабатывается – наиболее совершенный образец, появление которого можно ожидать в ближайшем будущем;
- не имеет аналогов – гипотетический эталон.

Анализ конкурентоспособности начинается с оценки нормативных параметров. Если хотя бы один из них не отвечает уровню, установленному нормами и стандартами, то дальнейшая оценка нецелесообразна, так как такая продукция не может выпускаться. В то же время превышение норм и стандартов в лучшую сторону большей частью не используется как преимущество продукции, так как с точки зрения потребителя оно не увеличивает потребительскую стоимость.

Затем рассчитываются единичные показатели КСП q_i , отображающие отношение величины любого показателя P_i оцениваемого изделия к величине такого же показателя лучшего продукта – аналога, который выпускается конкурентом, P_{ia} или условного образца, который удовлетворяет потребность на 100 % – P_{i100}

$$q_i = \frac{P_i}{P_{ia}}. \quad (5.4)$$

Отношение (5.4) используется, если КСП возрастает с повышением P_i (например, производительность). Если наоборот (например, удельные затраты

энергии), используется обратное соотношение.

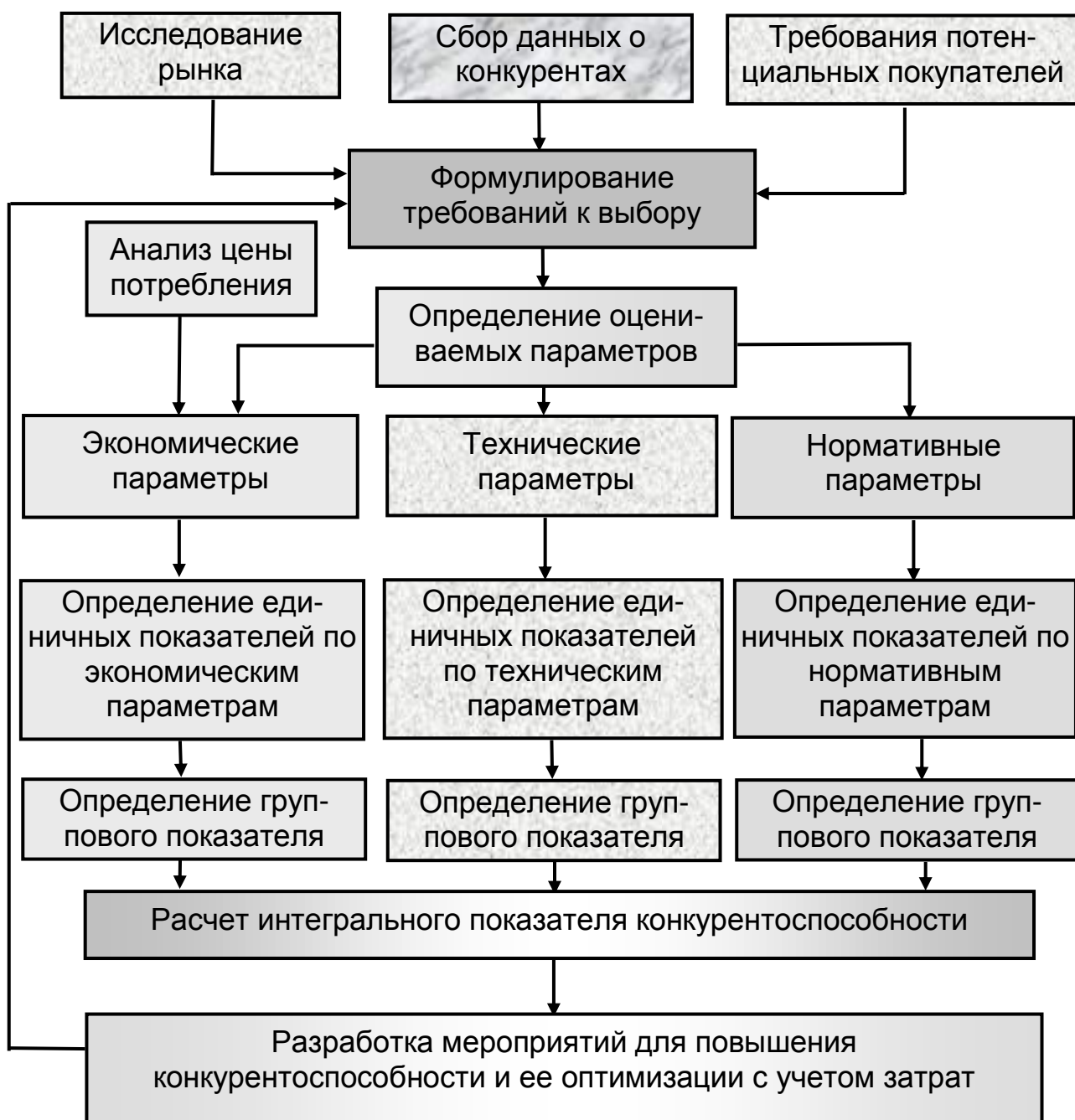


Рис. 5.1 Схема оценки конкурентоспособности продукции

Полученные показатели q_i ранжируются соответственно степени их важности для потребителя и для них устанавливается вес: a_{Ti} – для технических и $a_{Эi}$ – для экономических показателей. Причем

$$\sum_{i=1}^n a_{Ti} = \sum_{i=1}^m a_{\Xi i} = 1,$$

где n и m – количество технических (потребительских) и экономических параметров соответственно.

Если параметры продукции не имеют физического (количественного) значения, используют их оценку в баллах.

Групповой или сборный показатель I объединяет единичные и характеризует КСП для однородной группы параметров.

Для технических (потребительских) параметров

$$I_{ТП} = \sum_{i=1}^n a_{Ti} \cdot q_i. \quad (5.5)$$

Групповой показатель для экономических параметров определяется по аналогичной формуле, или

$$I_{\Xi i} = \frac{B_{ci}}{B_{cia}}, \quad (5.6)$$

где B_{ci} , B_{cia} – полные затраты потребителя соответственно по продукции, которая оценивается, и образцу-конкуренту.

Интегральный показатель КСП определяется по формуле

$$K = \frac{I_{ТП}}{I_{\Xi}}. \quad (5.7)$$

Он показывает, сколько единиц полезного эффекта получает потребитель на единицу затрат.

Этот метод имеет несколько недостатков, основными из которых являются:

– во всех случаях зависимость КСП от значений всех критериев считается линейной;

- при сравнении нескольких товаров необходимо проведение расчетов для каждой пары в отдельности;
- этим методом рассчитывается КСП одного товара относительно другого, а не уровень КСП вообще;
- сложность выбора базы сравнения, так как тяжело определить, какой образец лучший.

2. Определение КСП с использованием функции желательности.

Функция желательности f определяется по формуле

$$f = \frac{1}{e^{x\sqrt{e}}}, \quad (5.8)$$

где x – приведенное значение параметра, который исследуется.

Функция определена на интервале $0, \dots, 1$ и используется как безразмерная шкала, которая называется шкалой желательности, для оценки уровней параметров продукции, которая сравнивается.

С помощью шкалы желательности оцениваются параметры продукции с точки зрения их пригодности к использованию или желательности по отношению к любому применению. Значение функции, которое равняется 0, свидетельствует о непригодности изделия к использованию. Значение, которое равняется 1, отвечает полностью пригодному уровню параметра или такому значению параметра, при котором дальнейшее улучшение нецелесообразно или невозможно. Промежуточные значения функции желательности, их характеристики приведены в табл. 5.1.

Из формулы (5.8) после двойного логарифмирования получаем

$$x = -\ln(-\ln f). \quad (5.9)$$

Чтобы обеспечить возможность использования функции желательности для оценки параметров, проводится приведение параметров изделия «р» к приведенному параметру «х» функции желательности f . Для этого по

известным значением x и p на границах интервалов функции f строится аппроксимирующая функция и определяются ее коэффициенты. Наиболее простая – линейная функция

$$X = a \cdot p + b,$$

где a, b – коэффициенты аппроксимации.

Таблица 5.1

Параметры функции желательности

Значение функции желательности	Характеристика качества продукции
1.00	Отвечает лучшему уровню качества, повышение которого не имеет смысла
1.00...0.80	Отличное качество, соответствует лучшим мировым образцам
0.80...0.63	Хорошее качество, уровень которого превышает среднемировой
0.63	Средний уровень качества изделий-аналогов, который присутствует на данном товарном рынке
0.63...0.37	Удовлетворительное качество изделий, которое превышает минимально допустимый уровень, но требует улучшения
0.37	Минимально допустимый уровень качества (отвечает граничному уровню рентабельности изделия)
0.37...0.20	Плохое качество, не отвечает поставленным целям (производство убыточно)
0.00	Абсолютно неприемлемое качество

Процедура получения оценки уровня параметра изделия по шкале желательности состоит из следующих этапов:

- 1) определение значений приведенного параметра x , отвечающих узловым пунктам шкалы желательности f ;
- 2) определение значений параметра p , отвечающих границам интервалов шкалы желательности по критериям, приведенным в табл. 5.1;
- 3) определение коэффициентов аппроксимации;
- 4) вычисление значения x для конкретного значения оцениваемого параметра p ;
- 5) определение значения функции f для оцениваемого параметра.

Обычно интервал шкалы параметров, который отвечает значениям функции $f = 0,20, \dots, 0,80$, распределяют равномерно. При этом значение параметра p в пунктах, которые отвечают значениям $f 0,37$ и $0,63$, определяются из уравнения аппроксимации

$$p = \frac{x - b}{a}.$$

Имея оценки уровней отдельных параметров изделия, рассчитывается уровень КСП всего изделия с помощью обобщенной функции желательности F :

$$F = \sqrt[n]{f_1 \cdot f_2 \cdot \dots \cdot f_n}, \quad (5.10)$$

где n – количество параметров изделия, которые анализируются.

Вариант с наилучшими потребительскими свойствами имеет наибольшее значение функции F .

Недостаток этого метода в том, что для каждого параметра определяется лишь одна аппроксимирующая функция, которая не может обеспечить необходимую достоверность расчетов.

3. Упрощенная методика оценки конкурентоспособности товара по системе 1111-5555.

Метод 1111-5555 применяется при невозможности применения более точных количественных методов оценки, рассмотренных ранее.

В рамках этого метода КСП товара следует оценивать по четырем главным факторам: качество товара, цена товара, качество сервиса товара на конкретном рынке, эксплуатационные затраты на использование товара.

По системе 1111-5555, без учета весомости факторов, КСП товара определяется как сумма баллов по каждому фактору. Эксперт (один или группа) дает оценку фактора от 1 (минимум, наихудшее значение фактора) до 5 (наилучшее значение фактора). Так, товар низкого качества, предлагаемый по высокой цене, имеющий к тому же низкое качество сервиса и высокие эксплуатационные затраты, будет оцениваться в 1 – 2 балла, и его КСП может быть, допустим, 1211. По этой системе минимальное значение конкурентоспособности будет равно 4 ($1 + 1 + 1 + 1$), максимальное – 20 ($5 + 5 + 5 + 5$). Оцениваемый товар имеет КСП равную 5 из 20, т.е. в четыре раза отстает от лучших аналогов.

Для повышения точности оценки необходимо ранжировать факторы КСП. Например, можно присвоить следующие весовые коэффициенты факторам: качеству товара – 4, его цене – 3, качеству сервиса товара на конкретном рынке – 2, и эксплуатационным затратам по использованию товара – 1 балл. Последний фактор оценен в 1 балл, так как эксплуатационные затраты во многом определяются качеством товара и его сервиса. Чем выше качество, тем ниже эксплуатационные затраты.

Для оценки КСП с учетом весомости факторов создается экспертная группа из высококвалифицированных специалистов, желательно различных профессий, численностью не менее 5 человек (один из руководителей или главный менеджер, конструктор, маркетолог, технолог, экономист). Чем больше количество экспертов, тем выше достоверность полученного результата. Как при аттестации, аудите, оценка может быть как внутренней, так и внешней, проводимой независимой аккредитованной организацией.

КСП товара, определенная экспертным путем по системе баллов, будет равна

$$K_T = \frac{2}{n} \times \sum_{j=1}^4 \sum_{i=1}^n A_{ij} \times \alpha_j, \quad (5.11)$$

где K_T – конкурентоспособность товара (значение может изменяться от 20 до 100);

n – количество экспертов;

j – количество анализируемых факторов;

A_{ij} – экспертная оценка i -м экспертом j -го фактора;

α – весовой коэффициент фактора.

Допустим, экспертная группа из 5 человек каждый фактор оценила баллами, приведенными в табл.5.2.

Таблица 5.2

Экспертная оценка факторов конкурентоспособности товара

Эксперт	Оценка экспертов			
	Качество товара	Цена товара	Качество сервиса	Эксплуатационные затраты
Руководитель	3	3	4	3
Конструктор	4	3	4	4
Маркетолог	3	3	3	3
Экономист	4	3	4	4
Технолог	4	4	4	3
Сумма баллов	18	16	19	17
Средний балл	3,6	3,2	3,8	3,4

Подставив в формулу (5.11) данные из табл.5.2, получим $K_T = 70$ баллов. Таким образом, экспертная группа конкурентоспособность товара оценила в 70 баллов из 100, т.е. у предприятия имеются значительные резервы (30%) повышения конкурентоспособности товара по всем направлениям.

4. Графический метод (метод «радара»).

«Метод радара» или «метод паука», является методом графического

анализа КСП. Согласно этому подходу оценка КСП может проводиться по техническим, эксплуатационным, экономическим, нормативно-правовым и эстетическим показателям.

Сущность метода заключается в том, что на основе определенных правил строится диаграмма, которая имеет название «радар» (рис. 5.2).

В данном примере имеем три неправильных многогранника, каждый из которых отображает КСП одного из трех товаров, которые сравниваются (1 - товар А; 2 - товар Б; 3 - товар В). Чем больше площадь многогранника, тем выше КСП соответствующей продукции.

При таких условиях коэффициент конкурентоспособности рассчитывается по формуле:

$$K = \frac{S_{pi}}{S_k}, \quad (5.12)$$

где S_{pi} – площадь радара i -го товара;

S_k – общая площадь оценочного круга, $S=3,14r^2$;

r – радиус оценочного круга.

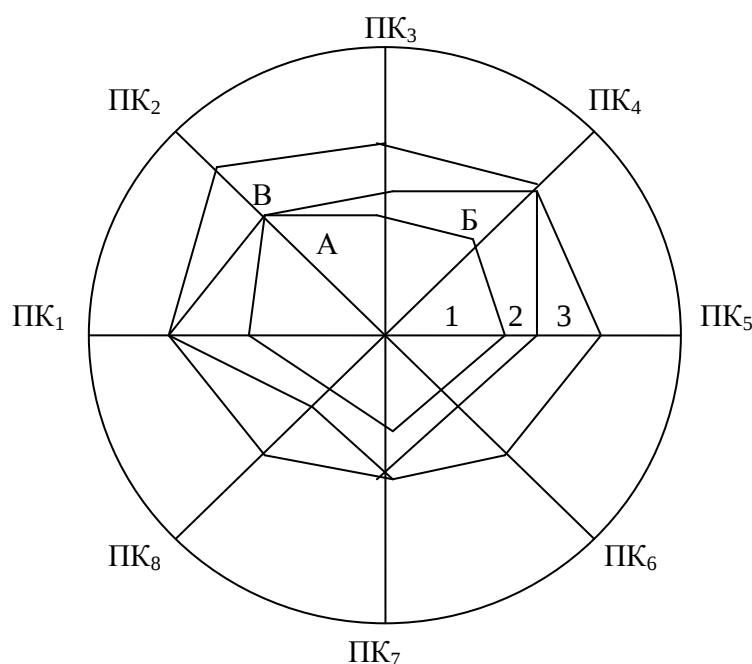


Рис. 5.2. «Радар» конкурентоспособности.

Как видно из рис. 5.2, наиболее конкурентоспособной является продукция В, а наименее конкурентоспособной – продукция А.

Преимущества этого метода – простота, наглядность, возможность оценки количественных и качественных параметров продукции.

5. Определение КСП методом, который носит название «домик качества».

Основная задача любой компании – поставить на рынок раньше других более качественный и дешевый товар.

Работа по повышению качества во всех звеньях во многом касается технологий разработки и подготовки производства продукции. Для того, чтобы снизить затраты, учесть в большей степени пожелания потребителей и сократить сроки разработки и выхода на рынок продукции, применяют специальные технологии разработки и анализа изделий и процессов: технологию развертывания функций качества, РФК (QFD - Quality Function Deployment), которая представляет из себя технологию проектирования изделий и процессов, позволяющую преобразовывать пожелания потребителя в технические требования к изделиям и параметрам процессов их производства.

Такая технология разрабатывалась в Японии, начиная с конца 60-х годов прошлого века, и сейчас все шире используется в разных странах мира.

Название «РФК» дала в 1972 группа профессоров японских колледжей неформальным стратегиям разработки новых продуктов, используемых рядом ведущих компаний, в частности, «Мицубиси» и «Тойота». В 1972 первой применила РФК фирма «Мицубиси» на своей судовой верфи в г.Кобэ, а в 1977 году – автомобильная фирма «Тойота», после четырехлетнего изучения РФК. В результате «Тойота» смогла снизить себестоимость выпуска новой модели автофургона на 38%, а в 1984 на 61%. Процесс РФК в дальнейшем был распространен на субподрядные фирмы NGK и «Aisin Warnes», обеспечивающие «Тойоту» сырьем и комплектующими изделиями. В США этот подход был использован доктором Доном Клозингом из компании

«Ксерокс», который изучал РФК в 1984 году в компании «Фудзи Ксерокс». После этого Американский институт обеспечения в г.Дирборн начал обучение РФК в США. В 1994 году в США разработан стандарт QS-9000 (в котором используется РФК), регулирующий взаимоотношения между ведущей автомобильной тройкой, пятью изготовителями грузовиков и 64000 их поставщиками, которые с 1 июля 1998 должны строить «домик качества» поставщика. Если поставщик не может сертифицировать свою продукцию в соответствии с QS-9000, то у него ее никто не купит.

Технология, основанная на РФК – это экспертный метод, использующий табличный способ представления данных, причем со специфической формой таблиц, которые получили название «домиков качества».

Основная идея технологии РФК заключается в понимании того, что между потребительскими свойствами (фактическими показателями качества) и нормируемыми в стандартах, технических условиях параметрами продукта (вспомогательными показателями качества) существует большое различие.

Вспомогательные показатели качества важны для производителя, но не всегда существенны для потребителя. Идеальным случаем был бы такой, когда производитель мог контролировать качество продукции непосредственно по фактическим показателям, но это, как правило, невозможно, поэтому он пользуется вспомогательными показателями.

Технология РФК - это последовательность действий производителя по преобразованию фактических показателей качества изделия в технические требования к продукции, технологическим процессам и оборудованию.

Основным инструментом технологии РФК является таблица специального вида, получившая название «домик качества». В этой таблице удобно отображать связь между фактическими показателями качества (потребительскими свойствами) и вспомогательными показателями (техническими требованиями). Один из вариантов таблицы приведен на рис.5.3.

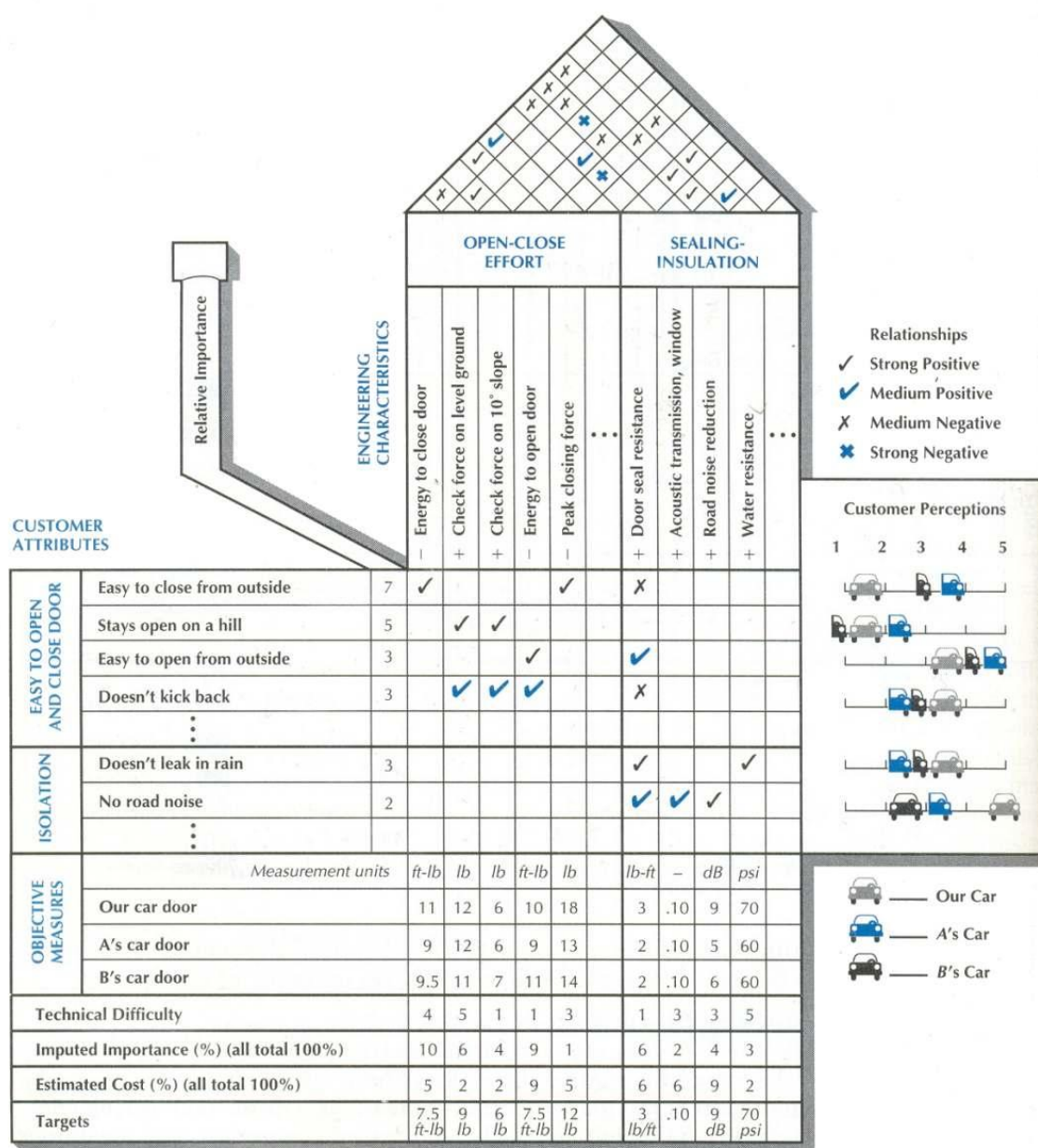


Рис.5.3. Вариант построения «домика качества»

Метод РФК позволяет учитывать требования потребителя на всех стадиях производства изделий, для всех элементов качества продукции и, таким образом, резко повысить степень удовлетворенности потребителя, снизить затраты на проектирование и подготовку производства изделий.

Этот метод позволяет ясно и четко понять механизм реализации самой перспективной и конкурентоспособной на мировом рынке, но пока экзотической для постсоветского пространства маркетинговой стратегии повышения качества продукции при снижении ее цены.

РФК позволяет максимально точно и полно довести голос потребителя до разработчиков новой продукции и резко уменьшить сроки разработки и количество доработок на стадии производства и риск ее невостребованности. В этом убеждает анализ деятельности японских и американских автокорпораций – «Хонда» выпускает новый автомобиль каждые два года, «Тойота» – каждые три, а «Форд» – каждые пять лет.

РФК выявляет требования потребителя и гарантирует, что его голос дойдет до разработчиков продукции и производственного процесса. Этот метод направлен на превращение того, что хочет потребитель в действия, которые смогли бы развернуться по горизонтали от планирования через инженерные разработки к производству. Он определяет предпочтения и благодаря оцениванию и анализу вырабатывает методы решения проблем потребителя. Существует шесть основных понятий связанных, с РФК.

1. РФК – это метод перевода потребительских требований в соответствующие технические требования на каждом этапе разработки изделия и его производства (стратегия маркетинга, планирования, инженерная разработка и конструирования изделия, оценивание прототипа, производство и сбыт).

2. Голос покупателя – потребительские требования, выраженные в терминах самих покупателей.

3. Характеристики-двойники – выражение голоса покупателей в технических требованиях.

4. Развертывание функции изделия – действия, необходимые для перевода голоса покупателя в характеристики-двойники.

5. Развертывание функции качества – действия, необходимые для достижения качества, которого требует потребитель.

6. Таблицы качества – серия матриц, применяемых для перевода голоса покупателя в показатели качества конечного продукта.

РФК дает следующие преимущества:

- цели изделия, основанные на требованиях покупателя, не должны истолковываться неверно на следующих этапах;
- определенные стратегии маркетинга или «точки продаж» не должны теряться при переводе процесса от маркетинга через планирование к реализации;
- важные точки производственного контроля нельзя пропустить - все необходимое для желаемого выхода должно быть понятным;
- достигается огромная эффективность, так как сведено к минимуму неправильное понимание целей программы и стратегии.

Обычно рассматривается две стадии процесса создания продукта: маркетинг и разработка. Поэтому составляются два «домика качества», которые представляют из себя матрицы. Составление матрицы включает 11 шагов.

1. Заполнение левого столбца матрицы выявленными разными методами потребительскими свойствами. Потребительские свойства группируются в пучки, представляющие общие взгляды потребителя.

2. Заполнение горизонтальной строки матрицы контрольными инженерными характеристиками конечного изделия для удовлетворения требований покупателей к изделиям. Эти инженерные характеристики должны селективно разворачиваться на протяжении всех стадий создания продукта. Инженерные характеристики должны быть выражены в измеряемых единицах, так как их предстоит контролировать и сравнивать с целевыми значениями. Обычно они набираются в избытке.

3. Разработка матрицы зависимостей между потребительскими свойствами и инженерными характеристиками. В связи с тем, что степень этих зависимостей может быть разной, они выражаются разными символами. Отсутствие символов или слабой связи говорит о том, что потребительские свойства не имеют соответствующих двойников инженерных характеристик и означает, что вероятность того, что изделие будет удовлетворять этим конкретным потребительским свойствам, очень мала. При возникновении

противоречивых требований изделие приходится оптимизировать для удовлетворения отдельных целевых значений инженерных характеристик.

4. «Домик качества» имеет матрицу на «крыше», помогающую разработчикам продукта выбирать различные инженерные действия для косвенного улучшения продукта. Иногда один целевой признак затрагивает много других, и разработчики стараются оставить только этот признак. Таким образом, матрица «крыши домика» позволяет проводить сбалансированные обмены для достижения преимущества для потребителя.

5. Добавление потребительского рейтинга важности и оценки конкурентоспособности, позволяющее выделить слабые места изделия и совершенствовать их. Информация поступает из специализированных изданий и путем обратной связи при изучении рынка, продаж и обслуживании.

6. Оценка изделий конкурентов на основе рейтингов, позволяющая выявить сильные и слабые стороны продукта. Данные получают обычно из испытаний собственных и конкурентных продуктов внутри компании. При несовместимости собственных и потребительских оценок следует или заменить характеристику или заново ее оценить. Сравнение с конкурентами помогает понять, что надо улучшить, а где мы можем обойти соперника на основе уже имеющегося преимущества. Эта часть «домика» обеспечивает связь концепции продукта и стратегического видения компании.

7. В правом столбце матрицы перечисляют ключевые точки продаж нового изделия, которые являются рекламными характеристиками изделия в данном сегменте рынка. На основе такого сравнения устанавливается стратегия сбыта, продвижения, ценовое позиционирование.

8. Указание целевых значений для каждой из инженерных характеристик (обычно указывается руководителями соответствующих отделов перед составлением задания на НИОКР). Эти значения основываются на точках продаж, индексе важности потребительских свойств, сильных и слабых сторонах изделия.

9. Указание трудности достижения целевых характеристик (рейтинговая оценка).

10. Возможность изменения на 1 ед. инженерных характеристик (рейтинговая оценка).

11. Выбор наиболее важных инженерных характеристик (по точкам продаж, конкурентоспособности, трудности достижения целевых значений). Характеристики, которые слабо влияют на потребительские свойства и не дают важных точек продаж, не подвергаются процессу строгого структурирования.

5.2. Средства обеспечения конкурентоспособности на разных этапах инновационного процесса

Конкурентоспособность продукции обеспечивается на разных этапах инновационного процесса. При этом средства изменяются.

Рассмотрим основные из них на определяющих этапах (рис.5.4).

5.3. Рациональная тактика обеспечения конкурентоспособности

Повышение КСП продукции – непрерывный процесс, который происходит на протяжении практически всего ее жизненного цикла.

Планируя работы по повышению КСП, оценивая показатели КСП продукции надо иметь в виду что:

- на разных рынках, у разных потребителей на одном рынке используются разные критерии оценки КСП;
- в расчетах используется информация относительно современных параметров продукции конкурентов, а их перспективные разработки являются тайной;
- конкуренты лучше кого-либо знают недостатки своей продукции и также ее совершенствуют, стремясь превзойти лучшие аналоги.



Рис.5.4. Средства обеспечения КСП продукции.

Поэтому существует риск того, что когда начнется выпуск усовершенствованной продукции, она не будет пользоваться спросом, на который рассчитывали, или будет уступать аналогам. Чтобы предотвратить это, предлагается придерживаться следующей тактики.

Для определения параметров, по которым необходимо оценивать конкурентоспособность продукции, надо постоянно отслеживать конъюнктуру конкретных рынков и их отдельных сегментов, индивидуальные и групповые потребности потребителей, определять каким свойствам продукции они отдают предпочтение.

1) При планировании работы по обеспечению КСП необходимо учитывать:

- приоритеты инновационной деятельности в республике и в мире;
- достижения НТП, возможности их использования в проектах новой продукции, тенденции инновационного развития в этой области;
- тенденции изменения потребностей потребителей на разных рынках;
- научно-техническую политику конкурентов, прогнозировать тенденции их действий, анализируя их заявки и патенты на изобретения и полезные модели, установление новых контактов с возможными соисполнителями, привлечение специалистов нового профиля, замену поставщиков и т.п.;
- возможности развития собственного научно-технического потенциала, привлечение высококвалифицированных соисполнителей.

2) Оценку КСП проводить не только по фактическим показателям лучшей существующей продукции, но и по преимущественно кратко- и среднесрочным прогнозам их изменения для чего привлекать квалифицированных независимых экспертов.

3) За аналог принимать как отечественные, так и зарубежные образцы, так как наш рынок открыт для импорта.

4) Желательно улучшать максимальное значение параметров, используя оригинальные эффективные интеллектуальные новшества, защищенные патентами и содержащие ноу-хау. Улучшая любой технический параметр,

следует оценивать его влияние на экономический и интегральный показатели КСП.

5) В условиях ограниченности финансовых, людских и других ресурсов или дефицита времени устанавливается очередность на усовершенствование: во-первых, параметров, по которыми уже существенно уступаем конкурентам; затем тех, к которым прогнозируется изменение отношения потребителей; затем параметров с минимальным q_i и максимальным a_i ; и, наконец – с высоким q_i , так как в этом направлении прежде всего работают конкуренты.

В конечном итоге необходимо сопоставить затраты предприятия на повышение конкурентоспособности продукции и возможные экономические последствия его реализации в кратко- и среднесрочной перспективе.

5.4. Правовая защита от недобросовестной конкуренции

Рыночные отношения для субъектов предпринимательской деятельности являются сферой не только получения прибыли, а и повышенного риска, одна из причин которого – недобросовестная конкуренция.

Недобросовестной конкуренцией являются любые действия при конкуренции, которые противоречат правилам, торговым и другим честным отношениям в предпринимательской деятельности.

Правовые основы защиты субъектов хозяйствования и потребителей от недобросовестной конкуренции определяет Федеральный закон от 26 июля 2006 №135-ФЗ «О защите конкуренции».

Согласно этому закону к недобросовестной конкуренции отнесены:

- неправомерное использование деловой репутации субъекта хозяйствования (чужих обозначений, рекламных материалов, упаковки, товара другого производителя, копирование внешнего вида изделия, сравнительная реклама);

- создание препятствий субъектам хозяйствования в процессе конкуренции и достижение неправомерных преимуществ в конкуренции;

– неправомерный сбор, разглашение и использование коммерческой тайны, если это причинило или могло послужить причиной вреда субъекту хозяйствования.

Установлена ответственность за недобросовестную конкуренцию и правовые основы защиты от нее.

За действия, которые определены в законе как недобросовестная конкуренция, Антимонопольный комитет может наложить на нарушителя штраф; предусмотрена также административная, гражданская и уголовная ответственность.

Сумма штрафа на субъект хозяйствования – юридическое лицо – достигает 3% выручки от реализации товаров, выполнения работ, предоставления услуг за последний отчетный год, который предшествует году, в котором наложен штраф. Если определить выручку невозможно или она отсутствует, размер штрафа составляет до пяти тысяч минимальных доходов граждан, необлагаемых налогами. Сумма штрафа на юридическое лицо, не являющееся субъектом хозяйствования достигает двух тысяч минимальных доходов граждан, необлагаемых налогами.

Товары с неправомерно использованным обозначением и копии изделий другого субъекта хозяйствования могут быть изъяты, а относительно неправдивых, неточных или неполных сведений может быть принято решение об их официальном опровержении.

Выводы

1. Мероприятия по повышению КСП продукции осуществляются практически на всех этапах ее жизненного цикла.

2. В условиях открытого для импорта рынка КСП продукции оценивается в сравнении с лучшими отечественными и зарубежными аналогами с учетом достижений научно-технического прогресса.

3. Тактика обеспечения КСП избирается, исходя из научно-технического потенциала предприятия, возможностей его развития, а также имеющихся и привлеченных ресурсов на основе прогнозных значений параметров, которые оцениваются, и прогноза действий конкурентов.

4. Правовые основы защиты субъектов хозяйствования и потребителей от недобросовестной конкуренции определяет Федеральный закон от 26 июля 2006 №135-ФЗ «О защите конкуренции».

СЕМИНАР №5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ

Цель и задачи занятия: освоить различные методы оценки конкурентоспособности продукции, ознакомиться со средствами ее обеспечения на разных этапах инновационного процесса, рациональной тактикой работ по этому направлению и законодательством о защите от недобросовестной конкуренции.

ПЛАН

1. Понятие КСП. Обобщающий показатель КСП.
2. Методы оценки КСП продукции.
 - 2.1. Определение КСП методом расчета единичных и групповых показателей.
 - 2.2. Определение КСП с использованием функции желательности.
 - 2.3. Упрощенная методика оценки КСП товара по системе 1111-5555.
 - 2.4. Графический метод (метод «радара»).
 - 2.5. Определение КСП методом, который носит название «домик качества».
3. Средства обеспечения КСП на разных этапах инновационного процесса.

4. Рациональная тактика обеспечения КСП.
5. Правовая защита от недобросовестной конкуренции

Проблемно-поисковые вопросы

1. Какая продукция считается конкурентоспособной? Какие показатели характеризуют КСП?
2. Как определяются совокупные затраты разработчика, производителя и потребителя продукции?
3. Какой показатель используется для оценки КСП при традиционном методе, его составляющие и содержание?
4. Как определяются единичные и групповые показатели КСП?
5. Что такое функция и шкала желательности?
6. Возможная база для сравнения при оценки КСП.
7. Основные недостатки традиционного метода оценки КСП.
8. В каких случаях используется методика оценки КСП товара по системе 1111-5555?
9. Какими путями можно повысить точность и достоверность оценки КСП по системе 1111-5555?
10. Основные идеи и преимущества технологии РФК.
11. Назначение и методика заполнения основных элементов «домика качества».
12. Графические методы определения КСП.
13. Какие средства обеспечения КСП используются при конструировании продукции и разработке технологии ее производства?
14. Какие средства обеспечения КСП используются при производстве продукции?
15. Какие факторы необходимо учитывать при планировании работы по повышению КСП, и почему?

16.Какой тактики целесообразно придерживаться при планировании работ по повышению КСП?

17.Как и почему целесообразно ранжировать направления повышения КСП?

18.Какие действия относятся к недобросовестной конкуренции?

19.Какая существует ответственность за действия, которые отнесены к недобросовестной конкуренции?

Темы для докладов и рефератов

1. Правовые основы защиты субъектов хозяйствования и потребителей продукции от недобросовестной конкуренции.

2. Показатели конкурентоспособности продукции.

3. Методы оценки конкурентоспособности продукции.

4. Средства обеспечения конкурентоспособности продукции на этапе ее разработки.

5. Средства обеспечения конкурентоспособности продукции на этапе серийного производства.

6. Конкурентоспособность предприятия в современных экономических условиях.

7. Стратегия и тактика обеспечения конкурентоспособности продукции.

Литература

1. Виробничий менеджмент: навч. посібник Ч.2. / за заг. ред. д.е.н., проф. Поважного С.Ф. – Донецьк: ДонДУУ, 2009. – 241 с.

2. Жадан О.В., Кретьова А.В. Управління якістю: навчальний посібник/ О.В.Жадан, А.В.Кретьова. – Донецьк: ТОВ “Технопак”, 2011. – 184 с.

3. Костіна Л.М., Трибунська К.В. Інтелектуальна власність: Навч.-метод. посібник. – Донецьк: ДонДУУ, 2008. – 183 с.

4. Сілаєв В.І., Гавенко В.В. Економіка інтелектуальної власності: Навч. посібник. – Д.: ДонДУУ, 2007. – 200 с.

5. Управління конкурентоспроможністю підприємства: навч. пос. / С.М. Клименко, Т.В. Омеляненко, Д.О. Барабась, О.С. Дуброва, А.В. Вакуленко. – К.: КНЕУ, 2008. – 520 с.

6. Фатхудинов Р. А. Производственный менеджмент: учебник / Р. А. Фатхутдинов. – Санкт–Петербург: Лидер, 2011. – 494 с..

7. Мамченко Е.Ю., Стехин А.П. Управление товарной конкурентоспособностью и ее количественное представление. // Збірник наукових праць: «Проблеми державного управління розвитком промислового потенціалу регіону». - т.VII. Серія “Державне управління” – Вип. 70. – Донецький державний університет управління. – Донецьк, НОРД КОМП’ЮТЕР, ДонДУУ 2006. – с. 85-93.

8. Медведюк Е., Стехин А.П. Исследование уровня конкурентоспособности продукции при помощи метода РФК («Дом качества») на примере предприятия «Донбудпласт»././ Збірник студентських наукових праць Донецького державного університету управління: Том 1. – Донецьк: ДонДУУ, 2008. - с. 196-207.

9.. Schroeder Roger G. Operations management: decision making in the operations function. 4th ed. – McGraw-Hill, Inc., 1993. – 848с.

Тема 6

ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ

Цель – раскрыть сущность, цели, направления и формы организации работ по функционально-стоимостному анализу (ФСА), как одного из методов минимизации затрат на производство продукции, без уменьшения ее потребительской ценности.

6.1. Сущность ФСА

Потребителю нужен не именно какой-то товар, а его функции, и вдобавок по возможно меньшей цене. Ему, например, совсем не нужен телевизор в современном виде – он хочет иметь только качественное изображение (желательно стереоскопическое) со звуковым сопровождением. Производитель хочет иметь возможность получать максимальную прибыль за счет удовлетворения потребностей рынка и уменьшения себестоимости продукции.

Выполнить одну и ту же функцию можно разными средствами и даже разными изделиями – механические и электрические часы, очистной комбайн и струг, компрессионный и адсорбционный холодильник, самолет и вертолет, мартен и конвертор и т.п. Разработчик и производитель продукции стремятся выбрать наиболее эффективный из способов.

Функционально-стоимостной анализ – метод комплексного системного исследования функций объекта (изделия, процесса, структуры), направленный на обеспечение его общественно необходимых потребительских свойств при минимальных затратах на реализацию и использование этих функций на всех этапах его жизненного цикла.

ФСА является одним из направлений усовершенствования продукции, повышения ее конкурентоспособности.

Объектом ФСА может быть изделие, технологический процесс, производственная, организационная, информационная структура, а также их отдельные составные части, которые исследуются с целью выбора

оптимального по технико-экономическому критерию варианта реализации функций, выполняемых объектом, при минимальных затратах.

Метод ФСА базируется на том, что затраты, связанные с созданием, изготовлением и использованием объекта, состоят из необходимых для его изготовления и эксплуатации, и дополнительных, функционально неоправданных лишних затрат, связанных с введением ненужных функций или с несовершенством технологических процессов, сырья и материалов, методов организации труда, производства и т.п.. А объект, кроме необходимых потребителю, выполняет и лишние, в т.ч. вредные функции (например, вибрация отбойного молотка, выделение тепла холодильником).

В процессе ФСА обнаруживаются такие дополнительные затраты и функции и отыскиваются пути их уменьшения или полного устранения.

Основные тенденции развития ФСА в условиях интенсификации производства:

- развитие математического аппарата, в том числе применения методов моделирования и оптимизации, в особенности необходимых в связи с проблемой повышения конкурентоспособности и гибкости технических систем, которые создаются, за счет введения экономически оправданной параметрической и функциональной избыточности;
- интеграция задач управления затратами и качеством изделий в рамках единой системы управления эффективностью на основе целевого и функционального подходов;
- повышение уровня механизации и автоматизации процедур ФСА, которые выполняются автономно или в составе действующих САПР и АСУТП, а также при создании гибких автоматизированных систем (ГАС).

6.2. Основные задачи, направления и принципы ФСА

Основными задачами ФСА являются:

- уменьшение затрат на организацию производства, производство

продукции при сохранении или улучшении ее качества за счет ликвидации лишних функций, реализации эффективных организационных и конструктивных решений и технологий;

- выявление и использование резервов и потенциальных возможностей повышения эффективности хозяйствования, придания продукции новых функций и качеств без существенного повышения затрат на производство и стоимости продукции.

К основным задачам, которые решаются с помощью ФСА технологических процессов, относятся

- ликвидация «узких мест» и диспропорций при выполнении технологических процессов;

- сокращение или ликвидация брака и технологических потерь, повышение уровня воспроизводства процесса;

- повышение производительности труда при сохранении качества изготовления;

- уменьшение материало-, энерго- и фондоемкости процесса при сохранении уровня качества производства;

- замена дефицитных и дорогих материалов при сохранении качества и уменьшении затрат на производство;

- улучшение условий выполнения процесса, повышение его безопасности при сохранении или уменьшении затрат.

Основные задачи ФСА системы управления:

- проведение анализа себестоимости бизнес-процессов на предприятии – маркетинг, производство продукции и предоставление услуг, сбыт, менеджмент качества, техническое и гарантийное обслуживание;

- обоснование выбора рационального варианта технологии реализации бизнес-процессов;

- анализ функций, которые выполняются структурными подразделениями с целью обеспечения высокого качества продукции и услуг;

- определение и анализ основных, дополнительных и ненужных затрат;

- анализ альтернативных вариантов снижения затрат при производстве, сбыте и руководстве за счет оптимизации функций структурных подразделений;

- анализ интегрального улучшения результатов деятельности предприятия.

Результатом проведения ФСА должно стать уменьшение затрат на единицу полезного эффекта, которое достигается: сокращением затрат при одновременном улучшении потребительских качеств; повышением качества при сохранении уровня затрат; уменьшением затрат при сохранении уровня качества; сокращением затрат при обоснованном снижении технических параметров до их функционально необходимого уровня.

Основные направления ФСА:

а) ФСА продукции, которая разрабатывается – поиск принципиально новых эффективных по технико-экономическим критериям решений и технологий, предупреждение возникновения лишних затрат;

б) ФСА продукции, которая выпускается – устранение или минимизация лишних затрат на ее производство и эксплуатацию при сохранении или улучшении потребительских свойств объекта;

в) ФСА в организации производства – поиск оптимальной структуры организации труда, рационального распределения ресурсов.

К наиболее перспективным направлениям относятся:

- оптимизация организационной структуры;
- разработка оптимальной схемы грузоперевозок в цехах и между ними;
- организация работы складского хозяйства; минимизация затрат на хранение продукции и материальных ресурсов;

- определение условий испытания изделий и схемы организации их проведения;

- оптимизация объемов информационных потоков между подразделениями;

- система упаковки продукции, утилизации отходов;

- организация входного и выходного контроля;
- организация специализированных участков.

Принципы ФСА:

а) системность. Означает, что объект исследуется как одно целое или как система, которая состоит из отдельных взаимодействующих элементов, а с другой стороны он является элементом системы более высокого уровня, в которой он взаимодействует с другими объектами и предприятиями. Из этого следует, что улучшение соотношения “качество – затраты” в отдельных компонентах не может происходить обособлено;

б) принцип соответствия значимости функций и затрат на их реализацию означает, что каждая функция исследуется с точки зрения ее значимости по отношению к другим функциям объекта: эта значимость сопоставляется с затратами на ее реализацию, точнее с частью этих затрат в общей сумме всех затрат, необходимых для создания совокупности функций объекта;

в) принцип коллективного творчества, обусловленный тем, что при ФСА необходимы глубокие знания техники, экономики, маркетинга, управления, психологии, организации производства и т.п.

6.3. Критерии выбора объекта ФСА

Критериями выбора объекта ФСА могут быть показатели:

– экономические, характеризующие объем производства и реализации продукции с учетом перспективы спроса на 3-5 лет, себестоимость, рентабельность, удельный вес изделия в общем объеме производства, объем затрат и т.п.;

– конструкторско-технологические, характеризующие сложность изделия, его весомость для потребителя, особенности технологии производства или условий эксплуатации, утилизации, основные материалы, в т.ч. дефицитные, детали, которые покупаются, в т.ч. у монополистов, или

импортируются, сборочные единицы, которые нельзя усовершенствовать без привлечения других организаций;

– использование нежелательных технологических процессов в производстве – техпроцессов, которые вредно влияют на персонал, загрязняют окружающую среду, выполняются с большой трудоемкостью, не могут быть механизированы и автоматизированы, требуют использования крупногабаритного, энергоемкого оборудования, которое занимает большие производственные площади;

– качества изделия – категория качества в соответствии с лучшими отечественными и зарубежными образцами, патентная защита, положительные отзывы потребителей, рекламации, срок службы, период морального старения, виды и последствия отказов [метод FMEA];

– запаса параметров в сравнении с параметрами, которые гарантируются в соответствии с требованиями НТД на выбор.

Указанные показатели в каждом конкретном случае могут быть дополнены или изменены.

Обязательным объектом ФСА является серийная продукция при реконструкции производства или передаче изделий с одного предприятия на другое.

Выбор объекта может вестись по результатам экспертной оценки, в процессе которой определяется приоритет объекта или критерия.

Относительный коэффициент приоритета i -го критерия P_i рассчитывается по формуле:

$$P_i = \frac{1}{m} \cdot \sum_{j=1}^m \frac{K_{ij}}{\sum_{j=1}^n K_{ij}}, \quad (6.1)$$

где K_{ij} – оценка критерия j -м экспертом в баллах;

n – количество критериев;

m – количество экспертов.

6.4. Определение значимости функций и затрат на функцию

При проведении ФСА необходимо выполнять много процедур по оценке. Наиболее распространенные из них:

- оценка значимости (веса) функций;
- определение вклада материальных носителей в выполнение каждой функции изделия;
- оценка затрат на объект, который создается, и на любую из его функций.

Абстрактность объектов анализа (функций в их словесном, логическом описании), высокой уровень информационной неопределенности при поиске лучших вариантов решения и другие факторы обуславливают невозможность использования в процессе ФСА прямых расчетных методов оценки. Поэтому используют менее точные методы, которые базируются на экспертных оценках.

Значимость функций определяется по помощи коэффициентов значимости свойств объекта следующим образом:

- эксперты определяют степень участия каждой функции в формировании того или другого свойства;
- устанавливается значимость любой i -ой функции путем суммирования значимости ее для всех свойств.

Одна из основных задач ФСА – оценка и распределение затрат на функцию.

При распределении затрат на функцию может иметь место несколько вариантов.

В более простом случае один элемент или одна группа элементов полностью обеспечивает выполнение одной определенной функции F . Тогда производственные затраты на нее B_F определяются подетальной себестоимостью, то есть

$$B_{Fij} = \sum_{i=1}^n B_{ij}, \quad i=1, \dots, n \quad (6.2)$$

где B_{ij} – затраты на i -й элемент j -ой функции;

n – количество элементов, которые реализуют функцию F .

Если один и тот же элемент используется для выполнения нескольких функций, то связанные с ним затраты распределяются между этими функциями пропорционально степени участия α_{ij} элемента в их реализации. Тогда затраты на функцию F_{ij} определяются по формуле

$$B_{Fij} = \sum_{i=1}^n \alpha_{ij} \cdot B_{ij}, \quad i=1, \dots, n. \quad (6.3)$$

Коэффициенты весомости α_{ij} определяются в большинстве случаев экспертным путем.

Суммарные затраты на все функции равняются себестоимости объекта

$$\sum_{i=1}^n B_{Fij} = C_B, \quad i=1, \dots, n \quad (6.4)$$

где n – количество функций объекта анализа.

На этапе разработки объекта одной из наиболее сложных работ в процессе ФСА является выбор лучшего варианта выполнения функций, наиболее приемлемого для производителя и потребителя. Усложняющим обстоятельством является необходимость учета разнообразных противоречивых факторов, поэтому эта задача является оптимизационной. Критерием оптимальности решения может быть показатель интегрального качества K_{Σ} , который является аналогичным обобщенному показателю конкурентоспособности (5.1), так как определяется как отношение потребительской стоимости CB к совокупным затратам B_{Σ} . То есть

$$K_{\Sigma} = \frac{CB}{B_{\Sigma}} \rightarrow \max. \quad (6.5)$$

Комплексный показатель потребительской стоимости и совокупные затраты определяются по методике, которая изложена в разделе 5.1 – формулы 5.4 - 5.6.

Соотношение веса функций и затрат на них отображает функционально-стоимостная диаграмма (ФСД), показанная на рис.6.1. На ней по оси ординат по левую сторону откладывают значения веса функций последовательно в порядке их уменьшения, а потом эту гистограмму сглаживают плавной кривой. Симметрично ей по правую сторону проводится отраженная (с учетом масштаба) кривая и откладываются средневзвешенные значения стоимости соответствующих функций. Если часть стоимости выходит за пределы кривой, то она является чрезмерной (избыточной), и надо отыскивать пути ее уменьшения или ликвидации.

Приведенная диаграмма отображает вес функций и их стоимости для «Ролика 152», выпускаемого НКМЗ, до проведения ФСА.

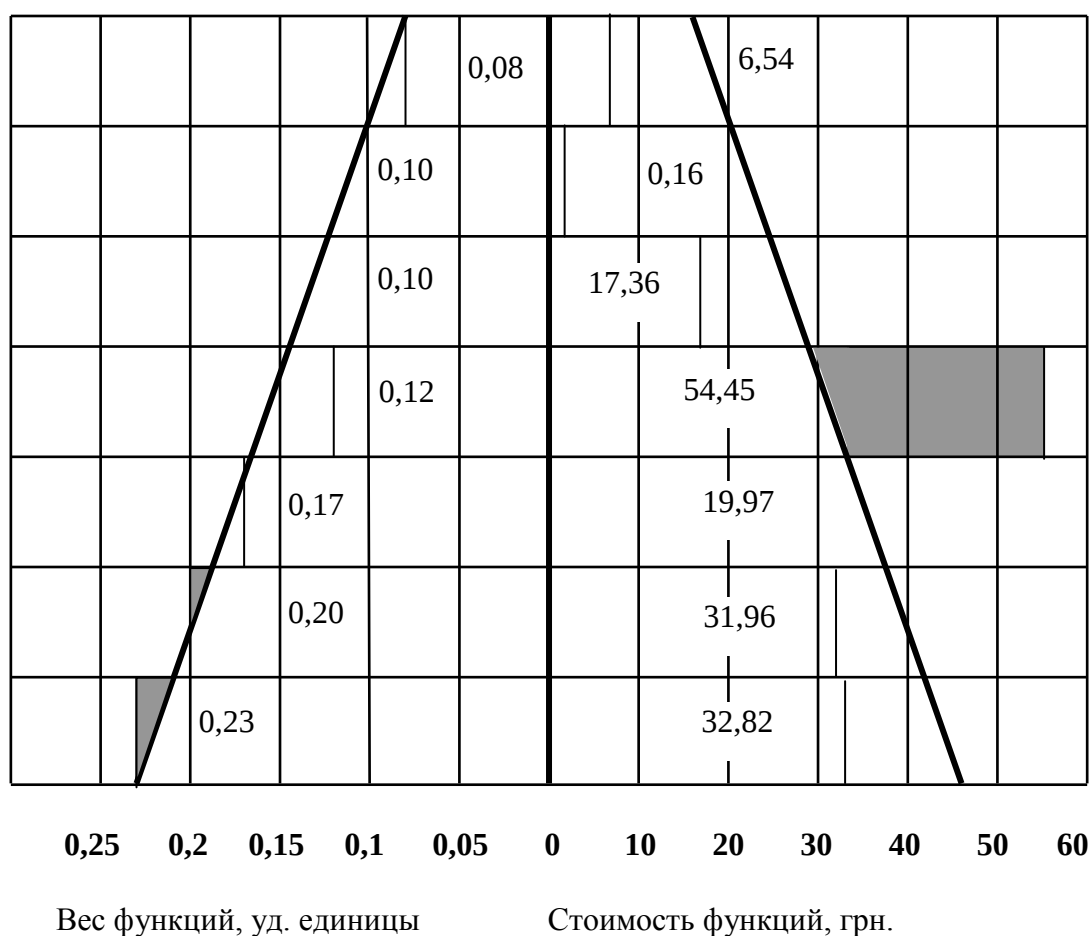


Рис.6.1. Функционально-стоимостная диаграмма

6.5. Организация работ по ФСА

На предприятиях используются разные формы организации работ по ФСА.

К проведению ФСА необходимо привлекать наиболее квалифицированных специалистов разных специальностей и разных подразделений предприятия – конструкторов, технологов, производственников, маркетологов, экономистов, работников служб сервиса, а также разработчиков продукции, ее основных потребителей и работников ремонтных предприятий.

Для непосредственного проведения ФСА наиболее часто создаются временные рабочие (ВРГ) или исследовательские (ВИГ) группы. Выполнение работ по ФСА полностью отвечает функционированию матричных структур. В таких структурах вертикальные (функциональные и линейные) связи дополняются горизонтальными, что обеспечивает взаимосогласованность деятельности разных функциональных подразделений, которые привлекаются к проведению ФСА. В таких структурах кроме руководителей функциональных подразделений есть еще и руководитель, который координирует деятельность подразделений на период выполнения запланированных работ. В этом случае привлеченные специалисты временно выводятся из состава своего подразделения и полностью подчиняются руководителю работ по ФСА.

Преимуществами такой структуры являются повышенная эффективность использования специалистов, гибкость структуры. Но есть и недостатки: двойное подчинение исполнителей и возможность возникновения конфликтных ситуаций.

Компенсировать эти недостатки можно за счет направленного подбора кадров и научно обоснованного формирования коллектива.

При формировании отдела ФСА и ВРГ или ВИГ возникает круг задач, которые имеют психологическую направленность: предварительный подбор членов коллектива и руководителей, исходя из их индивидуальных качеств, определение уровня сплоченности группы, учет межличностных связей.

Для обеспечения правильности подбора специалистов предлагается использовать метод групповой оценки личности по определенному набору эталонных характеристик.

На НКМЗ создаются отдельные временные исследовательские рабочие группы для проведения ФСА любого объекта. По их заданию технологические и ценовые службы готовят необходимые для построения ФСД материалы.

На этом предприятии разработана компьютерная система «Практическое применение ФСА изделий».

Результаты проведения ФСА первых 40 объектов: себестоимость производства уменьшилась в среднем на 16%, общий экономический эффект составляет 3,2 млн. грн.

Выводы

1. Функционально-стоимостной анализ – эффективный метод обеспечения потребительских свойств продукции при минимизации затрат на их реализацию.

2. Основная задача ФСА – уменьшение затрат на организацию производства и производство продукции за счет реализации оптимальных организационных, конструктивных и технологических решений.

3. Объекты ФСА выбираются экспертами по критическим для конкретного предприятия и продукции показателям.

4. Значимость функций разного уровня и стоимость их материальных носителей определяются экспертным методом.

5. Для проведения ФСА создаются временные рабочие или исследовательские группы из ведущих специалистов разных подразделений предприятия, а также разработчиков и потребителей. При этом необходимо обеспечить их сплоченность, творческое состояние духа.

СЕМИНАР №6.

ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ

Цель и задачи занятия: изучить сущность, цели, направления и формы организации работ по функционально-стоимостному анализу (ФСА), как одного из методов минимизации затрат на производство продукции, без уменьшения ее потребительской ценности.

ПЛАН

1. Сущность ФСА.
2. Основные задачи, направления и принципы ФСА.
3. Критерии выбора объекта ФСА.
4. Определение значимости функций и затрат на функцию.
5. Организация работ по ФСА.

Проблемно-поисковые вопросы

1. На чем базируется ФСА?
2. Что является объектом ФСА? Каковы критерии выбора объекта?
3. Основные задачи и направления ФСА продукции.
4. Какие задачи решаются при ФСА организационных структур?
5. Основные принципы ФСА.
6. Основные формы организации работ по ФСА.
7. Какие методы оценки используются при ФСА?
8. Какие тенденции развития ФСА наблюдаются сегодня и почему?
9. Как определяется значимость функций и затрат на функцию?
10. Как определяется основной критерий оптимальности варианта реализации?

11. Что такое функционально-стоимостная диаграмма? Как она строится и какие выводы из нее можно сделать?

Темы для докладов и рефератов

1. Организация работ по ФСА на промышленных предприятиях.
2. Критерии выбора объектов ФСА.
3. Оценочные процедуры при проведении ФСА.
4. Сущность и задачи ФСА.
5. Направления и принципы проведения ФСА

Литература

1. Виробничий менеджмент: навч. посібник Ч.2. / за заг. ред. д.е.н., проф. Поважного С.Ф. – Донецьк: ДонДУУ, 2009. – 241 с.
2. Жадан О.В., Кретьова А.В. Управління якістю: навчальний посібник/ О.В.Жадан, А.В.Кретьова. – Донецьк: ТОВ “Технопак”, 2011. – 184 с..
3. Моисеева Н.К., Карпунин М.Г. Основы теории и практики функционально-стоимостного анализа: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1988. – С. 14-23, 47-56, 76-92, 128-136, 166-169, 176-184.
4. Панков А.Ю. Методика и практика проведения функционально-стоимостного анализа промышленных объектов produцирующих систем. // Менеджер. – 2002. – №6 (22). – С. 66-74.
5. Справочник по функционально-стоимостному анализу./ Под ред. М.Г.Карпунина, Б.И.Майданчика. - Финансы и статистика, 2006. - 655 с.

ИТОГОВЫЕ ТЕСТЫ К РАЗДЕЛУ 2

1. Какое изделие принимается за базу сравнения при определении экономического эффекта?

лучший отечественный аналог;

лучший зарубежный аналог;

гипотетическое изделие, в котором воплощены лучшие свойства аналогичной продукции;

лучшее отечественное или зарубежное аналогичное по назначению и области применения изделие;

изделие, в сравнении с которым эффект минимальный.

2. Основное внимание при обновлении продукции отводится экономии дефицитных ресурсов

при производстве;

в период транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации;

на протяжении всего жизненного цикла продукции.

3. Срок окупаемости новой продукции

не должен превышать период эксплуатации до износа;

не должен превышать срок полной амортизации;

не связан со сроком амортизации;

связан с периодом разработки более совершенного изделия.

4. Совокупный экономический эффект включает затраты (укажите неверный ответ):

на научные исследования и конструирование продукции;

на испытание опытных образцов;

на подготовку производства, в т.ч. капитальные вложения;

дополнительные капитальные вложения в процессе производства;

затраты потребителя на обеспечение эксплуатации.

5. В каком случае целесообразно расчет экономического эффекта проводить с использованием современных методов экономических оценок, которые основываются на практике развитых стран (т2)?

к инновационному проекту привлекаются заграничные партнеры;
инновационный проект осуществляется за счет банковского кредита;
при значительных объемах инвестиций;
инновационный проект осуществляется за счет средств государственного инновационного фонда.

6. Какой вид экономического эффекта от использования нового оборудования является основным для потребителя?

совокупный;
сравнительный;
производственный;
все ответы являются верными.

7. Совокупный экономический эффект (укажите неверный ответ):

отображает экономическую оценку результатов инновации на конкретном предприятии;

обосновывает выбор лучшего варианта реализации инновационного проекта при наличии альтернатив;

используется для определения цены нового изделия;
используется для распределения эффекта между участниками инновационного процесса.

8. Инновационный проект является эффективным, если индекс рентабельности (R^g), определяемый по формуле (4.5):

< 1 ; > 1 ; $> 0,95$; находится в пределах от 0,9 до 1,1; $< 0,1$.

9. Конкурентоспособной является продукция, реализация которой обеспечивает коммерческий успех (укажите неправильный ответ)

при любых условиях;
на отдельных рынках в условиях конкуренции;
на всех рынках в условиях конкуренции;

в отдельных сегментах рынка.

10. При оценке КСП в качестве базы сравнения для продукции, которая имеет аналоги и уже выпущена на рынок, выбирают:

наиболее совершенный образец, появление которого можно ожидать в ближайшем будущем;

лучший из существующих на рынке товар конкурентов;

образец, который удовлетворяет требованиям потребителей;

образец, который обеспечивает получение наибольшей прибыли у потребителей.

11. На каком интервале определена функция желательности?

от 0 до 1; от -1 до 1; от 0 до 2; от 10% до 110%.

12. При каком значении функции желательности характеристика продукции соответствует среднему уровню качества изделий-аналогов, которые присутствуют на данном товарном рынке?

1,0; 0,63; 0,37 - 0,2; 0,8 - 0,63.

13. Определите вариант решения, если значение интегрального показателя КСП недостаточное

прекратить работы по усовершенствованию продукции;

сменить рынок сбыта или сегмент рынка;

пересмотреть сформулированные требования к продукции;

рассмотреть возможности уменьшения затрат на производство и сбыт;

рассмотреть возможности уменьшения затрат потребителя на приобретение и эксплуатацию.

14. Каков максимальный размер штрафа на субъект хозяйствования – юридическое лицо – за действия, которые определены законом как недобросовестная конкуренция, если определить выручку невозможно или она отсутствует?

10000 минимальных доходов граждан, необлагаемых налогом;

5000 минимальных доходов граждан, необлагаемых налогом;

25000 тыс.руб.;

5000 у.е.

15. Укажите основной недостаток метода определения КСП с использованием функции желательности.

этим методом рассчитывается КСП одного товара относительно другого, а не уровень КСП вообще;

при сравнении нескольких товаров необходимо проведение расчетов для каждой пары в отдельности;

для каждого параметра определяется лишь одна аппроксимирующая функция, которая не может обеспечить необходимую достоверность расчетов.

16. С оценки каких параметров начинается анализ КСП при ее определении методом расчета единичных и групповых показателей?

экономических

технических

нормативных

17. Какой из перечисленных недостатков не присущ методу расчета единичных и групповых показателей при определении КСП?

во всех случаях зависимость КСП от значений всех критериев считается линейной;

при сравнении нескольких товаров необходимо проведение расчетов для каждой пары в отдельности;

этим методом рассчитывается КСП одного товара относительно другого, а не уровень КСП вообще;

сложность выбора базы сравнения, так как тяжело определить, какой образец лучший;

для каждого параметра определяется лишь одна аппроксимирующая функция, которая не может обеспечить необходимую достоверность расчетов.

18. Укажите очередность на усовершенствование параметров при планировании работы по обеспечению КСП в условиях ограниченности финансовых, людских и других ресурсов или дефицита времени.

параметры, к которым прогнозируется изменение отношения потребителей;

параметры с минимальным q_i и максимальным a_i ;

параметры с высоким q_i ;

параметры, по которым продукция уже существенно уступает продукции конкурентов.

19. Конкурентоспособность (КСП) – понятие, которое отображает:

положение предприятия на отдельно взятом сегменте рынка;

положение предприятия на любом из существующих рынков сбыта продукции;

потребительские свойства и экономичность использования продукции.

20. Укажите, на каких этапах инновационного процесса используются приведенные средства обеспечения КСП.

Этапы инновационного процесса	Средства обеспечения КСП
этап конструирования изделия	использование технологических процессов и оборудования, которые обеспечивают стабильность производства, необходимые параметры качества и однородность продукции
этап подготовки производства	автоматизация производства, исключение отрицательного влияния субъективных факторов
этап производства	использование рационального резервирования наиболее критических элементов, блоков, каналов связи и питания, применение систем технической диагностики

21. Расположите факторы КСП, рассматриваемые при использовании методики «1111-5555», в порядке нарастания их весовых коэффициентов

цена товара;

качество сервиса товара на конкретном рынке;

эксплуатационные затраты на использование товара;

качество товара.

22. В каких случаях применяется метод оценки КСП товара «1111-5555»?

при невозможности применения более точных количественных методов оценки;

когда нет возможности провести экспертный опрос ведущих специалистов предприятия;

после построения «домика качества»;

в том случае, когда определяется КСП очень сложной, высокотехнологичной продукции;

при снижении уровня продаж.

23. Что необходимо предпринять в рамках методики «1111-5555» для повышения точности оценки КСП?

увеличить количество анализируемых факторов;

ранжировать факторы КСП;

увеличить количество экспертов, принимающих участие в опросе;

привлечь сторонних экспертов;

использовать ПЭВМ при обработке результатов экспертного опроса.

24. Что необходимо предпринять в рамках методики «1111-5555» для повышения достоверности результатов оценки КСП?

увеличить количество экспертов, принимающих участие в опросе;

увеличить количество анализируемых факторов;

ранжировать факторы КСП;

использовать ПЭВМ при обработке результатов экспертного опроса.

25. «Домик качества» является (т2):

основным инструментом технологии РФК;

специфической формой таблиц, отображающих связь между фактическими показателями качества (потребительскими свойствами) и вспомогательными показателями (техническими требованиями);

графическим представлением функции желательности;

дополнением к функционально-стоимостной диаграмме;
 графическим представлением алгоритма определения единичных и групповых показателей КСП.

26. Укажите соответствие между элементами матрицы «домика качества» и их содержимым

горизонтальная строка матрицы	ключевые точки продаж нового изделия
левый столбец матрицы	контрольные инженерные характеристики изделия
правый столбец матрицы	выявленные разными методами потребительские свойства продукции

27. В качестве показателей эффекта от обновления продукции на предприятии выступают (т2):

внутренняя норма прибыли;
 индекс рентабельности инвестиций;
 экономия живого труда;
 экономия на сбытовых службах;
 экономия текущих и капитальных затрат;
 отношение выгод к затратам.

28. Какая характеристика является общей для показателей «индекс рентабельности» и «коэффициент выгоды/затраты»:

приведение к единому моменту времени оценки;
 показывают уровень доходов на единицу затрат;
 соотносят величину разновременных затрат с получаемой прибылью будущего периода;
 показывают величину потока платежей в реальной стоимости относительно единицы инвестиционных затрат.

29. Какой показатель характеризуется величиной учетной ставки в случае достижения инвестиционным проектом точки безубыточности?

коэффициент эффективности инвестиций;
 внутренняя норма прибыли;

индекс рентабельности;

коэффициент выгоды/затраты

30. При каких обстоятельствах премия за риск может быть самой высокой?

при продолжительности НИОКР меньше одного года

если НИОКР выполняется силами одной специализированной организации более одного года

НИОКР выполняется силами нескольких специализированных организаций более одного года

31. При расчете какого из видов эффекта от инновационной деятельности используют полную информацию о технических характеристиках оборудования?

совокупного экономического эффекта;

сравнительного эффекта;

производственного эффекта;

всех перечисленных видов эффекта.

32. Определите последовательность этапов процедуры оценки уровня параметров изделия по шкале желательности.

определение значений параметра изделия, отвечающих границам интервалов шкалы желательности по критериям качества;

определение коэффициентов аппроксимации;

определение значения функции желательности для оцениваемого параметра;

вычисление приведенного значения оцениваемого параметра изделия;

определение значений приведенного параметра, отвечающих узловым пунктам шкалы желательности

33. Для осуществления рациональной тактики обеспечения КСП необходимо (т2):

за аналог принимать как отечественные, так и зарубежные образцы,

учитывать возможности развития собственного научно-технического потенциала, возможность привлечения высококвалифицированных соисполнителей;

оценку КСП проводить только по фактическим показателям лучшей существующей на рынках продукции;

при отсутствии финансовых или иных ограничений устанавливать очередность на усовершенствование параметров продукции;

улучшать максимальное значение параметров, используя оригинальные эффективные интеллектуальные новшества, защищенные патентами и содержащие ноу-хау.

35. В каком году принят Федеральный закон № 135-ФЗ «О защите конкуренции»?

1992; 1996; 2006; 1993; 1999; 2013.

34. Отнесите перечисленные средства обеспечения КСП к тому или иному этапу инновационного процесса

этапы инновационного процесса	средства обеспечения КСП
конструирование изделия; технологическая подготовка; производство.	жесткое соблюдение технологических режимов производства и «тренировка» продукции; выбор оптимальной структуры и состава запасных частей; проведение функционально-стоимостного анализа продукции и внедрение наиболее эффективных предложений; использование рационального резервирования наиболее критических элементов, блоков, каналов связи и питания, применение систем технической диагностики; периодическое налаживание, профилактическое обслуживание, проверка и аттестация оснастки, средств контроля и измерения; автоматизация производства, исключение отрицательного влияния субъективных факторов.

36. Сумма штрафа на субъект хозяйствования – юридическое лицо, уличенное в недобросовестной конкуренции, исчисляется в процентах выручки от реализации товаров, выполнения работ, предоставления услуг за:

- текущий год
- два последних квартала текущего года
- три последних года, включая текущий
- последний отчетный год, который предшествует году, в котором наложен штраф

37. Какой из методов оценки КСП продукции должен в обязательном порядке использоваться поставщиками в соответствии со стандартом США QS-9000?

- «Домик качества»
- функция желательности
- «1111-5555»
- расчет единичных и групповых показателей

38. Какие действия следует предпринять при несовместимости собственных и потребительских оценок в процессе построения «домика качества» (т2)?

- заменить характеристику
- заново произвести оценку характеристики
- не учитывать данную характеристику при дальнейших построениях
- расширить круг экспертов

39. К каким методам относится технология РФК?

- расчетным
- экспертным
- конструкторским
- графическим

40. На какие группы подразделяются параметры изделия при оценке КСП методом расчета единичных и групповых показателей (т2)?

экономические
эргономические
нормативные
массо-габаритные
технические
технологические

41. Какова основная цель ФСА?

уменьшение стоимости объекта;
уменьшение затрат на объекте;
увеличение количества моделей и модификаций продукции;
уменьшение количества моделей и модификаций продукции;
обеспечение потребительских свойств продукции при минимизации затрат на их реализацию;
повышение интегрального качества объекта.

42. Какая организационная структура проводит ФСА?

специальное подразделение предприятия;
подразделения, которые разрабатывали продукцию, готовили ее производство и выпускали;
службы маркетинга, сбыта, сервисного обслуживания;
комплексные группы из специалистов основных подразделений.

43. По каким показателям проводится ранжирование очередности ФСА объектов?

экономическим;
спроса на продукцию;
возможности реализации;
структуры ФСА.

44. Конечный результат ФСА:

обеспечение конкурентоспособности продукции;
увеличение срока выпуска продукции;
удовлетворение индивидуальных потребностей потребителя;

повышение ценовой конкурентоспособности.

45. ФСА продукции, которая выпускается, это:

поиск принципиально новых эффективных по технико-экономическим критериям решений и технологий, предупреждение возникновения лишних затрат;

устранение или минимизация лишних затрат на производство продукции и ее эксплуатацию при сохранении или улучшении потребительских свойств объекта;

поиск оптимальной структуры организации труда, рационального распределения ресурсов.

46. Что отображает функционально-стоимостная диаграмма?

соотношение веса функций и затрат на них;

себестоимость изготовления продукции с разбивкой по отдельным технологическим процессам;

удельный вес в себестоимости продукции сырья, энергетических ресурсов, заработной платы, накладных расходов и т.д.

47. Одна из основных задач ФСА – это:

оценка и распределение затрат на функцию;

определение количества элементов в изделии и их удельного веса в экономическом эффекте от его производства;

определение количества полезных функций изделия и оценка возможностей их наращивания.

48. Что обозначает символ «n» в формуле для определения подетальной себестоимости функции

$$B_{Fij} = \sum_{i=1}^n B_{ij}, \quad i=1, \dots, n$$

количество элементов, которые реализуют функцию F;

количество функций, в реализации которых участвует j-й элемент;

себестоимость отдельного элемента изделия.

49. К наиболее перспективным направлениям ФСА относятся (т2):

организация входного и выходного контроля;
оптимизация организационной структуры;
оптимизация объемов информационных потоков между
подразделениями;

система упаковки продукции, утилизации отходов;

50. Обязательным объектом ФСА является:

новая продукция, подготовленная к серийному производству;
продукция, которая разрабатывается;
серийная продукция при реконструкции производства или передаче изделий
с одного предприятия на другое.

51. Какое положение является базовым для метода ФСА?

затраты, связанные с созданием, изготовлением и использованием
объекта, состоят из постоянных и переменных;

затраты, связанные с созданием, изготовлением и использованием
объекта, состоят из необходимых затрат для его изготовления и эксплуатации и
дополнительных, неоправданных и лишних затрат;

затраты, связанные с созданием, изготовлением и использованием
объекта, состоят из затрат потребителя и затрат производителя;

затраты, связанные с созданием, изготовлением и использованием
объекта, состоят из производственных и административных.

52. Одними из основных, наиболее перспективных направлений ФСА являются (т2):

ФСА системы материально-технического снабжения;

ФСА маркетинговых исследований;

ФСА организации производства;

ФСА качества выпускаемой продукции.

53. К принципам проведения ФСА относятся (т2):

экономичность организации и проведения;

коллективное творчество;

универсальность процедур;

оперативность проведения

соответствие значимости функций и затрат на их реализацию.

54. Чем обусловлено использование экспертных оценок при проведении ФСА (т2)?

конкретностью характеристик объекта анализа ;

высоким уровнем информационной неопределенности;

доступностью информации об объекте анализа;

наличием автоматизированных процедур ФСА.

абстрактностью объектов анализа

55. Одной из наиболее сложных работ в процессе проведения ФСА является:

выбор варианта перечня параметров качества изделия;

выбор варианта выполнения функций, приемлемого для служб стандартизации и сертификации;

выбор варианта выполнения функций, приемлемого для производителя и потребителя;

выбор варианта технического исполнения объекта.

Задачи к разделу 2

Задача №2-1

По данным табл.2-1з определить соответствующие показатели экономического эффекта инвестиционного проекта: E_R^g – чистый приведенный доход; R^g – индекс рентабельности; T_{OK} – период окупаемости; $K_э$ – коэффициент эффективности инвестиций.

Таблица 2-1з

№ варианта	Объем инвестиций по годам, тыс. руб.					Чистая прибыль по годам, тыс. руб.					Расчетный год	Ставка дисконта, %	Определяемый показатель
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1	800	400	200	-	-	-	-	900	1200	1600	2	20	E_R^g
2													R^g
3													$K_э$
4	1500	100	-	-	-	-	850	1600	2400	2000	1	25	E_R^g
5													R^g
6													T_{OK}
7	200	40	30	50	25	5	50	75	350	400	3	30	E_R^g
8													R^g
9													$K_э$
10	700	400	215	40	-	10	90	800	900	950	5	15	E_R^g
11													R^g
12													T_{OK}
13	50	90	115	-	35	-	30	40	50	300	2	23	E_R^g
14													R^g
15													$K_э$
16	100	85	140	10	-	15	70	110	200	250	1	24	E_R^g
17													R^g
18													T_{OK}
19	2750	1300	500	300	50	-	100	590	630	5150	4	19	E_R^g
20													R^g
21													$K_э$
22	1000	380	250	-	-	190	550	740	1360	2500	3	27	E_R^g
23													R^g
24													T_{OK}
25	500	600	50	30	10	-	15	150	800	1100	1	18	E_R^g
26													R^g
27													$K_э$
28	1500	290	100	180	5	-	300	470	1245	3450	5	17	E_R^g
29													R^g
30													T_{OK}

Задача №2-2

По данным табл.2-2з определить годовой сравнительный экономический эффект от использования нового оборудования $\mathcal{E}_Г$ или минимально необходимое значение суточной производительности нового оборудования Q_{nmin} .

Таблица 2-2з

№ варианта	Новый суточный объем производства, шт.	Базовый суточный объем производства, шт.	Цена продукции при использовании нового оборудования, руб.	Цена продукции при использовании базового оборудования, руб.	Капитальные затраты на приобретение нового оборудования, тыс. руб.	Капитальные затраты на приобретение базового оборудования, тыс. руб.	Суточные эксплуатационные затраты, руб./ед.	Удельный вес условно-постоянных затрат, %	Экономия на условно-постоянных затратах, тыс. руб.	Срок службы нового оборудования, лет	Срок службы базового оборудования, лет	Ликвидационная стоимость нового оборудования, тыс. руб.	Дополнительные капитальные затраты на внедрение нового оборудования, тыс. руб.	Количество рабочих дней в году, дней	Определяемый показатель
1	120	100	900	850	35	30	200	30	30	7	6	2,5	8	250	$\mathcal{E}_Г$
2	-	50	69	81	12	16	50	45	100	9	7,5	0,7	2	300	Q_{nmin}
3	800	820	78	56	100	85	40	50	115	7	5	5	7	270	$\mathcal{E}_Г$
4	-	600	120	99	45	50	46	35	110	10	8,5	7	4	265	Q_{nmin}
5	110	115	370	325	140	135	220	47	150	5	6	25	15	255	$\mathcal{E}_Г$
6	-	75	540	499	54	58	390	29	85	8	7	2	3	365	Q_{nmin}
7	500	390	310	305	250	190	150	55	150	9	10	8	10	260	$\mathcal{E}_Г$
8	-	150	500	520	125	155	225	38	170	4	4,5	6	18	280	Q_{nmin}
9	300	275	145	150	75	80	110	40	190	8	6,5	4	5	330	$\mathcal{E}_Г$
10	-	200	400	350	150	165	300	55	200	12	9	10	6	250	Q_{nmin}
11	33	31	800	760	300	350	500	25	250	10	9	18	45	365	$\mathcal{E}_Г$
12	-	250	650	645	95	110	470	15	550	7	8	5	3	265	Q_{nmin}
13	90	80	150	135	200	250	100	40	200	6	5	12	23	350	$\mathcal{E}_Г$
14	-	140	280	205	70	68	210	50	150	13	11	15	7,5	270	Q_{nmin}
15	650	450	190	185	160	150	105	33	550	7	6,5	9	19	310	$\mathcal{E}_Г$
16	-	65	550	480	50	40	300	35	150	8,5	7	2,7	4	265	Q_{nmin}
17	400	375	95	93	25	20	50	70	410	10	12	2	-	365	$\mathcal{E}_Г$
18	-	135	245	190	67	64	155	42	80	6	4	5	3	250	Q_{nmin}
19	700	610	499	470	115	130	375	39	150	7	5	11	-	300	$\mathcal{E}_Г$
20	-	10	850	670	10	15	670	15	29	4	3,5	1	1	330	Q_{nmin}
21	455	430	245	209	80	95	170	44	480	10	7	20	5	290	$\mathcal{E}_Г$
22	-	175	290	295	45	79	135	27	130	8	7,5	5,5	2,5	305	Q_{nmin}
23	950	770	60	50	110	130	32	51	320	9	5	9	7	350	$\mathcal{E}_Г$
24	-	25	700	655	60	72	310	35	150	7	7,5	5	3	365	Q_{nmin}

Задача №2-3

По данным табл.2-3з определить уровень КСП продукции методом расчета единичных и групповых показателей учитывая, что нормативные показатели продукции полностью соответствуют действующим стандартам.

Таблица 2-3з

№ варианта	Параметры продукции и аналога																	
	Технические									Экономические								
	Производительность			Потребляемая мощность			Массогабаритные показатели			Цена			Стоимость установки			Стоимость сервиса		
	Продукция, ед./час	Аналог, ед./час	Ранг, уд.ед.	Продукция, кВт	Аналог, кВт	Ранг, уд.ед.	Продукция, м ³ ×кг	Аналог, м ³ ×кг	Ранг, уд.ед.	Продукция, тыс. руб.	Аналог, тыс. руб.	Ранг, уд.ед.	Продукция, тыс. руб.	Аналог, тыс. руб.	Ранг, уд.ед.	Продукция, тыс. руб.	Аналог, тыс. руб.	Ранг, уд.ед.
1	20	15	0,7	3,7	3,5	0,2	500	550	0,1	28	30	0,6	5	4	0,15	8	9	0,25
2	100	95	0,5	10	12	0,3	900	770	0,2	100	80	0,7	16	14	0,15	10	15	0,15
3	250	300	0,4	5	9	0,5	100	150	0,1	20	25	0,5	3	2	0,2	2	1	0,3
4	800	750	0,2	15	16	0,2	50	120	0,6	140	100	0,3	12	14	0,4	5	25	0,3
5	150	110	0,3	2	3	0,3	10	17	0,4	25	24	0,4	5	8	0,5	2	4	0,1
6	650	670	0,1	40	55	0,6	90	110	0,3	90	97	0,8	10	8	0,1	3	5	0,1
7	190	200	0,3	30	40	0,5	150	170	0,2	15	16	0,2	2	2	0,4	1	3	0,4
8	500	200	0,6	45	30	0,3	45	35	0,1	95	100	0,7	4	5	0,2	2	1	0,1
9	350	400	0,2	5	8	0,4	12	25	0,4	15	18	0,5	6	4	0,3	4	5	0,2
10	40	35	0,7	10	15	0,1	25	35	0,2	10	7	0,4	5	4	0,5	1	2	0,1
11	200	300	0,3	20	30	0,5	10	14	0,2	240	250	0,8	10	11	0,1	15	12	0,1
12	670	650	0,2	17	20	0,5	47	49	0,3	150	200	0,6	15	13	0,3	3	4	0,1
13	120	110	0,6	13	7	0,2	19	26	0,2	55	60	0,7	5	6	0,2	2	2	0,1
14	250	140	0,7	5	4	0,1	20	10	0,2	14	18	0,3	3	4	0,2	6	7	0,5
15	50	130	0,4	90	100	0,5	110	225	0,1	300	375	0,8	10	15	0,1	4	10	0,1
16	70	55	0,6	18	15	0,2	16	13	0,2	43	41	0,6	22	16	0,3	3	4	0,1
17	700	300	0,8	40	15	0,1	90	46	0,1	55	28	0,5	3	5	0,15	8	12	0,35
18	450	400	0,5	10	16	0,4	200	210	0,1	700	980	0,9	15	17	0,05	10	8	0,05
19	90	105	0,2	40	45	0,6	140	130	0,2	135	190	0,7	20	30	0,2	5	6	0,1
20	40	90	0,1	12	25	0,6	80	250	0,3	80	125	0,6	15	25	0,2	10	11	0,2
21	110	130	0,5	8	17	0,4	95	170	0,1	220	215	0,7	4	8	0,05	15	18	0,25
22	350	270	0,4	20	19	0,3	43	44	0,3	75	65	0,5	10	8	0,35	3	5	0,15
23	80	100	0,3	10	18	0,4	190	300	0,3	90	120	0,7	2	4	0,05	15	20	0,25
24	15	40	0,2	3	12	0,5	25	80	0,3	50	120	0,8	7	10	0,15	4	5	0,05

Задача №2-4

Определить по данным табл.2-4з уровень КСП продукции методом 1111-5555 по 100-балльной шкале, учитывая следующие весовые коэффициенты факторов КСП: качество продукции – 4, ее цена – 3, качество сервиса продукции на конкретном рынке – 2, эксплуатационные затраты по использованию продукции – 1.

Таблица 2-4з

№ варианта	Экспертная оценка факторов КСП продукции															
	1-й эксперт				2-й эксперт				3-й эксперт				4-й эксперт			
	Качество	Цена	Сервис	Экспл. затр.	Качество	Цена	Сервис	Экспл. затр.	Качество	Цена	Сервис	Экспл. затр.	Качество	Цена	Сервис	Экспл. затр.
1	5	3	5	3	4	4	4	4	4	3	5	3	3	4	4	2
2	4	4	4	2	5	3	5	5	3	4	5	5	3	2	2	5
3	3	2	5	4	3	5	2	1	4	4	3	5	3	4	5	5
4	1	1	4	3	5	5	4	3	3	2	4	5	3	3	3	5
5	2	5	3	5	2	3	5	5	5	4	1	2	5	4	3	2
6	5	5	5	3	2	3	4	5	4	4	3	3	5	4	3	5
7	3	5	4	5	5	2	3	4	5	4	4	4	5	3	5	4
8	3	4	5	4	4	4	4	5	5	2	3	5	4	5	4	5
9	1	2	4	5	2	2	2	1	5	4	5	4	5	3	4	5
10	1	1	1	3	2	3	3	4	3	4	5	4	3	2	4	4
11	3	3	2	3	4	4	4	3	1	2	5	3	4	5	2	3
12	3	3	4	4	4	5	2	2	3	4	3	5	1	3	4	5
13	3	3	3	4	3	3	4	5	4	5	4	5	3	4	3	3
14	4	4	4	5	3	4	5	5	4	3	2	5	5	5	3	4
15	3	3	4	4	2	3	2	3	4	3	4	3	2	3	4	5
16	2	2	3	3	4	4	3	3	3	5	4	3	2	1	2	3
17	3	3	4	4	5	3	3	4	3	2	3	4	3	2	4	4
18	5	5	4	5	3	5	4	5	3	4	5	4	5	5	4	4
19	4	4	2	4	3	4	5	4	3	4	4	3	2	3	4	5
20	1	1	2	2	2	2	3	1	1	2	1	2	3	3	3	2
21	2	3	2	3	3	4	3	4	3	4	2	3	4	2	3	1
22	5	4	4	5	4	3	4	5	3	4	4	5	3	4	2	3
23	3	4	5	2	4	5	3	2	3	4	2	4	5	3	5	4
24	2	3	1	4	3	4	2	2	3	4	3	4	2	4	3	5
25	5	4	5	4	3	4	2	3	4	5	4	3	5	5	4	4
26	4	3	2	4	4	3	5	3	5	4	3	4	2	3	4	5
29	3	4	5	2	3	4	5	1	2	4	4	2	3	4	4	2
28	5	5	5	5	4	4	5	3	4	5	4	5	3	3	3	5
29	4	5	4	3	4	5	4	3	2	3	4	3	5	5	4	3
30	3	4	3	4	5	1	2	3	4	4	4	4	5	5	3	5

Задача №2-5

По данным табл.2-5з построить функционально-стоимостную диаграмму и сделать выводы: какие из функций требуют минимизации затрат на их реализацию.

Таблица 2-5з

№ вар.	Вес функций, уд.ед.							Стоимость реализации функции, руб.						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1	0,35	0,05	0,1	0,16	0,22	0,07	0,05	120	33	35	40	95	25	38
2	0,15	0,08	0,23	0,07	0,3	0,04	0,13	400	320	500	110	480	42	95
3	0,1	0,2	0,25	0,03	0,02	0,09	0,31	310	395	450	130	100	180	800
4	0,05	0,42	0,17	0,04	0,1	0,15	0,07	60	950	380	195	220	240	105
5	0,3	0,22	0,24	0,03	0,1	0,1	0,01	700	650	625	49	125	145	35
6	0,2	0,25	0,12	0,15	0,03	0,05	0,2	250	365	200	290	100	130	400
7	0,13	0,15	0,21	0,04	0,05	0,27	0,15	330	370	410	50	95	445	415
8	0,02	0,03	0,08	0,45	0,19	0,2	0,03	15	55	90	250	140	150	25
9	0,4	0,01	0,12	0,14	0,09	0,21	0,03	995	85	430	645	570	690	150
10	0,05	0,06	0,33	0,2	0,15	0,17	0,04	290	250	710	500	540	505	120
11	0,12	0,15	0,27	0,05	0,06	0,13	0,22	200	230	420	70	120	150	390
12	0,5	0,04	0,1	0,09	0,07	0,15	0,05	615	100	255	180	170	300	100
13	0,18	0,19	0,2	0,03	0,02	0,15	0,23	405	480	485	50	95	350	600
14	0,04	0,19	0,27	0,1	0,2	0,05	0,15	30	150	170	80	245	70	315
15	0,22	0,1	0,11	0,08	0,04	0,16	0,29	220	135	175	125	90	190	310
16	0,16	0,12	0,2	0,1	0,05	0,29	0,08	135	95	230	150	40	290	95
17	0,02	0,14	0,33	0,32	0,06	0,09	0,04	20	85	280	220	15	115	75
18	0,1	0,2	0,17	0,21	0,05	0,08	0,19	100	265	270	190	60	110	200
19	0,3	0,04	0,1	0,05	0,25	0,19	0,07	500	70	140	80	400	270	110
20	0,03	0,08	0,25	0,16	0,2	0,14	0,14	215	360	715	490	520	330	390
21	0,5	0,12	0,02	0,15	0,07	0,1	0,04	670	130	25	260	190	200	40
22	0,09	0,04	0,21	0,25	0,07	0,07	0,27	50	30	300	350	40	65	400
23	0,1	0,35	0,26	0,11	0,12	0,02	0,04	70	610	300	250	270	15	45
24	0,27	0,01	0,15	0,3	0,05	0,1	0,12	970	105	345	850	150	200	230
25	0,14	0,15	0,18	0,1	0,05	0,1	0,28	225	310	320	150	75	190	535
26	0,2	0,33	0,1	0,04	0,03	0,05	0,25	470	600	210	100	150	140	590
27	0,02	0,13	0,3	0,2	0,05	0,09	0,21	10	75	345	300	100	145	250
28	0,19	0,06	0,07	0,23	0,25	0,1	0,1	200	90	95	270	255	130	135
29	0,05	0,08	0,04	0,45	0,15	0,05	0,18	145	190	180	505	250	100	230
30	0,43	0,04	0,07	0,1	0,03	0,05	0,28	770	100	180	235	70	95	655

Контрольные вопросы к разделу 2

1. Показатели экономического эффекта: чистый приведенный доход, индекс рентабельности.
2. Показатели экономического эффекта: внутренняя норма прибыли, срок окупаемости.
3. Показатели экономического эффекта: коэффициент эффективности инвестиций, коэффициент выгоды/затраты.
4. Совокупный экономический эффект
5. Сравнительный эффект новой продукции на отдельных производственных процессах.
6. Производственный (хозрасчетный) эффект.
7. Понятие конкурентоспособности (КСП). Обобщающий показатель КСП.
8. Определение КСП методом расчета единичных и групповых показателей.
9. Определение КСП с использованием функции желательности.
10. Методика оценки КСП товара по системе «1111 – 5555».
11. Графический метод определения КСП.
12. Определение КСП с использованием технологии РФК. История, основные понятия.
13. Определение КСП с использованием технологии РФК. Преимущества метода и порядок построения «домика качества».
14. Средства обеспечения конкурентоспособности на разных этапах инновационного процесса.
15. Рациональная тактика обеспечения конкурентоспособности.
16. Защита от недобросовестной конкуренции.
17. Понятие и сущность функционально-стоимостного анализа (ФСА).
18. Основные задачи ФСА.
19. Основные направления и принципы ФСА.

20. Критерии выбора объекта ФСА.

21. Определение значимости функций и затрат на функцию при проведении ФСА.

22. Организация работ по ФСА.

Раздел 3

ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ. ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

Тема 7

ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ

Цель – ознакомление с порядком, участниками и источниками финансирования процесса разработки и модернизации продукции, содержанием основных нормативных документов, которые определяют этот порядок.

7.1. Нормативные документы по разработке и модернизации продукции

Составными частями единого инновационного процесса «наука – техника – производство» являются научно-исследовательские (НИР) и опытно-конструкторские (ОКР) работы.

Общие правила их выполнения установлены государственными стандартами Украины ДСТУ 3973-2000 и ДСТУ 3974-2000 «Система разработки и постановка продукции на производство. Правила выполнения научно-исследовательских (опытно-конструкторских) работ. Общие положения». Требования этих стандартов являются обязательными для НИР и ОКР, выполнение которых полностью или частично финансируется из государственного бюджета или государственных фондов. Для НИР и ОКР, которые выполняются за счет оборотных или собственных средств субъектов хозяйственной деятельности, положения стандартов являются рекомендательными.

Основными задачами НИР являются поиск новых принципов построения, конструктивных или технологических решений, создание научных и научно-технических обоснований для принятия решения относительно использования научных и научно-экспериментальных достижений во время

создания новой продукции или модернизации той, которая уже выпускается.

Основной задачей ОКР является разработка новой научно-технической продукции или модернизация той, что уже выпускается, а также технологии ее производства.

Участников НИР и ОКР разделяют на заказчиков (потребителей), исполнителей (разработчиков) и изготовителей (производителей).

Функции государственного или главного заказчика выполняют центральные и местные органы исполнительной власти, если они финансируют НИОКР.

Функции заказчика могут также выполнять:

- потребитель, которому будет поставляться продукция, или организация, которой поручено представлять его интересы;
- производитель, который планирует выпускать продукцию.

Проведение НИОКР осуществляется поэтапно; на любом из них решаются определенные задачи.

В общем случае предполагаются такие этапы:

- научно-исследовательские и экспериментальные работы, которые в свою очередь проводятся в несколько этапов (табл.7.1);
- разработка технического задания (ТЗ);
- разработка рабочей конструкторской (КД), технологической (ТД), программной документации для изготовления и испытаний опытного образца;
- изготовление опытного образца (опытной партии) продукции и проведение предварительных испытаний;
- корректировка КД по результатам предварительных испытаний и проведение приемочных испытаний;
- корректировка КД и ТД по результатам приемочных испытаний и приемка результатов ОКР, разработка эксплуатационной документации;
- технологическая подготовка производства.

Этапы выполнения ОКР, стадии разработки конструкторской и технологической документации приведены в табл.7.2 и 7.3.

Таблица 7.1

Этапы научно-исследовательских работ и их содержание

Этапы НИР	Содержание этапа
Выбор направления исследований	Отбор, изучение и обобщение научно-технической и патентной документации Рассмотрение возможных направлений исследований и их оценка Выбор направления исследований Обоснование принятого направления исследований Разработка, согласование и утверждение ТЗ на составные части НИР (при необходимости) Разработка и согласование методики и программы работ по проведению исследований Составление и оформление промежуточного отчета по этапу Рассмотрение результатов и приемка этапа, если это предусмотрено ТЗ
Теоретические и экспериментальные исследования	Теоретический поиск, выполнение расчетов и исследований принципиальных вопросов Разработка документации, изготовление, отладка макетов, моделей или экспериментальных образцов будущих изделий, программ и алгоритмов (при необходимости) Проведение экспериментальных работ и исследований Обработка и корректировка результатов теоретических и экспериментальных исследований Анализ выводов по результатам исследований. Составление и оформление промежуточного отчета по этапу Рассмотрение результатов и приемка этапа, если это предусмотрено ТЗ
Обобщение и оценка результатов исследований, составление отчетной документации	Обобщение результатов теоретических исследований и экспериментальных работ Оценка полноты и качества решения поставленных задач Обобщение материалов патентного поиска и подготовка отчета о патентных исследованиях (при необходимости) Оформление патентной защиты возможных объектов интеллектуальной собственности и разработка мероприятий по охране «НОУ-ХАУ» Разработка проекта ТЗ на следующую НИР в случае необходимости дальнейших исследований или ТЗ на ОКР (ОТР) Подготовка комплекта отчетной документации Формулировка выводов по результатам исследований и разработка рекомендаций по применению результатов НИР Рассмотрение результатов НИР на научно-техническом совете Представление работы к приемке
Приемка НИР	Мероприятия по подготовке НИР к приемке Приемка и государственная регистрация НИР

Стадии разработки конструкторской документации и этапы выполнения работ

Стадии разработки	Этапы выполнения работ
Техническое предложение	Отбор и обобщение научно-технических и патентных документов, подготовка аналитического обзора Разработка технического предложения на основе анализа научно-технических, патентных, нормативных документов, маркетинговых исследований и ТЗ на ОКР Рассмотрение и утверждение технического предложения с присвоением документации литеры «П»
Эскизный проект	Разработка комплекта документов эскизного проекта Изготовление и испытание макетов или экспериментальных образцов (при необходимости) Рассмотрение и утверждение эскизного проекта с присвоением документации литеры «Э»
Технический проект	Разработка комплекта документов технического проекта Разработка конструкторских решений изделия и его составных частей Рассмотрение и утверждение технического проекта с присвоением документации литеры «Т»
Рабочая конструкторская документация на опытный образец (опытную партию) изделия, предназначенного для серийного (массового) или единичного производства	Разработка рабочей конструкторской документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца (опытной партии), без присвоения литеры Изготовление и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) Корректировка КД по результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением литеры «О» Приемочные испытания опытного образца (опытной партии) Корректировка КД по результатам приемочных испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением документации литеры «О₁»

Таблица 7.3

Стадии разработки технологической документации и этапы выполнения работ

Стадии разработки	Этапы выполнения работ
Предварительный проект	Разработка предварительного проекта технологической документации Определение состава и разработка ТД для изготовления и испытания макетов или экспериментальных образцов, технологического оборудования, оснастки и аппаратуры Выбор сырья и вспомогательных материалов Изготовление и испытание макетов или экспериментальных образцов, разработка предварительного проекта ТД с присвоением документации литеры «П»
Разработка документации опытного образца (опытной партии)	Разработка технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца (опытной партии) без присвоения литеры Изготовление и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) Корректировка ТД по результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением ТД литеры «О» Приемочные испытания опытного образца (опытной партии) Корректировка ТД по результатам приемочных испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением ТД буквы «О₁»

Испытания макетов, экспериментальных и опытных образцов проводят в условиях, которые имитируют реальные условия эксплуатации и применения продукции в соответствии с «Программой и методикой испытаний».

На промежуточных этапах НИОКР возможно получение результатов, которые имеют самостоятельное значение, и как объекты интеллектуальной собственности могут быть проданы заинтересованным потребителям по лицензионным договорам.

7.2. Финансирование работ

Финансирование работ по созданию и модернизации продукции, как правило, должно проводиться заказчиками разработки. Однако, во многих случаях они ощущают недостаток необходимых для этого средств. Даже при удовлетворительном финансовом состоянии объем необходимых инвестиций может превышать возможности финансирования. Кроме того, создание новой продукции всегда связано с риском и значительная часть разработок прекращается.

Источники финансирования:

- собственные средства предприятия-заказчика, исполнителя, производителя, полученные за счет прибыли;
- амортизационные отчисления;
- централизованные фонды министерств и ведомств, которые образуются за счет государственного бюджета или отчислений подчиненных предприятий и организаций в отраслевые инновационные фонды;
- прямое отнесение сумм на себестоимость или отображение на счете «Затраты будущих периодов» с последующим их включением в себестоимость;
- средства разнообразных инвесторов, в т.ч. потенциальных потребителей продукции;
- разнообразные независимые фонды;
- кредиты;
- государственный инновационный фонд.

Вследствие значительных процентов кредиты банка можно брать лишь на ограниченные сроки.

Инвесторы и независимые фонды требуют надежных гарантий возвращения средств; поэтому вклад иностранных инвесторов в инновации незначителен.

Централизованно в настоящее время финансируются высокоэффективные разработки, которые имеют общепромышленное значение и срок выполнения 2 – 3

года. Это, как правило, не отдельные работы, а комплексные разработки, которые направлены на решение государственных научно-технических программ или включенные в целевые комплексные отраслевые программы (ЦКОП).

ЦКОП формируются ведущими научно-исследовательскими и проектно-конструкторскими организациями отрасли в условиях конкуренции направлений работ и отдельных тем на основе экспертных оценок ведущих специалистов разнообразного плана – руководителей области и предприятий, разработчиков новой техники и технологий, производителей, научных работников, эксплуатационников, представителей организаций безопасности, нормоконтроля, экологии и т.п. Учитывается комплексность решения проблемы, возможная экономическая и социальная эффективность разработок, сроки выполнения, объемы внедрения. Финансирование осуществляется из отраслевых фондов на возвратной основе – на стадии внедрения исполнители работ продают производителям лицензию на право производства продукции, и часть полученных от этого средства возвращают инвестору.

Централизованное финансирование через целевые программы осуществляется и в таких индустриально развитых странах с рыночной экономикой, как США и Япония.

7.3. Технические задания на НИР и ОКР

НИР выполняют в соответствии с техническим заданием (ТЗ).

Решение относительно разработки ТЗ заказчик принимает на основании рассмотрения и экспертизы заявок на проведение НИР.

Конкретное содержание ТЗ, порядок его разработки и утверждения определяют заказчик и исполнитель, а в случае инициативной разработки – исполнитель. Для инициативной НИР вместо ТЗ разрешено использовать любой документ, который имеет необходимые и достаточные требования для получения результатов НИР.

В общем случае ТЗ на НИР содержит такие разделы:

- основание для выполнения работы;
- цель и назначение НИР;
- исходные данные для проведения НИР;
- исполнители НИР;
- требования к выполнению НИР;
- этапы НИР и сроки их выполнения;
- ожидаемые результаты и порядок реализации НИР;
- материалы, которые сдаются во время окончания НИР и ее этапов;
- порядок приемки НИР и ее этапов;
- требования к разработке документации;
- требования относительно технической защиты информации с ограниченным доступом (при необходимости);
- приложения.

В разделе «Требования к технической защите информации с ограниченным доступом» приводят перечень сведений, которые подлежат охране, методы и средства их защиты, требования к мероприятиям технической защиты информации во время проведения исследований в соответствии с действующим законодательством.

Техническое задание на ОКР является основным исходным документом для разработки продукции, который содержит технико-экономические требования к продукции, определяющие ее потребительские свойства и эффективность использования, а также перечень документов, порядок сдачи и приемки результатов ОКР.

Разрешено вместо ТЗ использовать образец продукции, предназначенный для воспроизведения, а для инициативных ОКР – любой документ, который имеет необходимые и достаточные требования для разработки продукции, согласованный с соответствующими органами надзора.

Решение относительно разработки ТЗ заказчик принимает на основании рассмотрения и экспертизы заявок относительно проведения ОКР.

Конкретное содержание ТЗ, порядок его разработки и утверждения определяют заказчик и исполнитель, а в случае инициативной разработки – исполнитель.

В общем случае ТЗ на ОКР содержит такие разделы:

- название ОКР, шифр и основания для выполнения ОКР;
- цель выполнения ОКР и назначение продукции;
- исполнители ОКР;
- изготовитель;
- состав продукции;
- технические требования;
- условия эксплуатации, хранения и транспортирования;
- технико-экономические требования;
- требования к качеству и техническому уровню;
- требования безопасности, охраны труда и окружающей среды при производстве и эксплуатации;
- требования к сырью, материалам и комплектующим изделиям;
- требования к консервации, упаковке и маркировке;
- специальные требования;
- требования к разрабатываемой документации;
- стадии, этапы и сроки выполнения ОКР;
- порядок приемки ОКР и материалы, которые подаются во время окончания этапов и ОКР в целом;
- требования относительно технической защиты (при необходимости);
- приложения.

В разделе «Требования к качеству и техническому уровню» дают обоснованную оценку уровня, которому по своим характеристикам должна соответствовать продукция (превышает мировой уровень, соответствует мировому уровню).

В разделе «Технико-экономические требования» приводят требования

относительно автоматизации проектно-конструкторских работ и технологической подготовки производства, ориентировочную экономическую эффективность и срок окупаемости затрат на разработку и освоение производства, лимитную цену, ориентировочную годовую потребность в продукции, а также экономические преимущества продукции в сравнении с лучшими отечественными и зарубежными аналогами.

В ТЗ определяется количество опытных образцов или объем опытной партии, продолжительность, категории и место их испытаний для получения достоверной оценки свойств и параметров продукции, предполагаемые условия эксплуатации.

К ТЗ прилагаются:

- перечень стандартов и нормативно-технических документов, которым должно соответствовать изделие;
- расчет экономической эффективности и лимитной цены;
- справка о потребности в изделии, подписанная основными потребителями.

ТЗ разрабатывает заказчик или инициатор (исполнитель) ОКР, согласовывают будущий производитель, основные потребители, ведущие организации отрасли, которые курируют это направление НТП и отвечают за безопасность работ, санитарная инспекция, учреждения экологии, профсоюзное учреждение, и утверждают министерства, которым подчинены производитель и потребители продукции.

7.4. Определение срока службы новой продукции

Срок службы новой продукции – это календарная продолжительность эксплуатации изделия до момента его перехода к граничному состоянию.

При разработке новой продукции может ставиться задача обеспечения существующего срока службы (первый случай) или повышения его (второй случай). Последнее в особенности необходимо для продукции, которая

эксплуатируется, транспортируется или хранится в интенсивных режимах (вибрации, удары, высокая влажность, высокие или низкие температуры, ионизирующее излучение и т.п.). Используют два основных способа определения (расчета) срока службы.

1. Срок службы определяется как амортизационный, на протяжении которого компенсируется начальная стоимость изделия

$$T_{CH} = \frac{100}{NA_6}, \quad (7.1)$$

где NA_6 - норма амортизации базового изделия, %.

2. Срок службы нового изделия определяется, исходя из соображений физического и морального износа.

Благодаря ремонтам и заменам отработанных узлов и элементов физический срок службы изделия практически не ограничивается.

Моральный износ – это уменьшение стоимости изделия, то есть обесценивание действующих ранее изготовленных изделий под влиянием технического прогресса.

К моральному старению приводят разнообразные причины, но их следствия одинаковы: затраты общественного труда на единицу полезного эффекта у морально устаревших изделий выше. Поэтому будем говорить об обесценивании под влиянием научно-технического прогресса. Показателем такого обесценивания является *обновленная цена изделий* B'_T – цена, которую надо заплатить в настоящее время, чтобы воссоздать изделие в первоначальном состоянии.

Условие для определения экономически целесообразного срока службы изделия с учетом физического и морального износа

$$B'_{PI} \geq B'_{TI}, \quad (7.2)$$

где B'_{PI} - стоимость ремонтов в i -м году.

Другими словами, если в i -м году стоимость ремонтов равняется или

превышает стоимость приобретения нового изделия, то ремонтировать его нецелесообразно.

Стоимость ремонтов техники в любой i -й год службы можно определить как

$$B'_{PI} = B'_{ЭЛ.I} + Z_I \left(1 + \frac{K_H}{100} \right) \quad (7.3)$$

где $B'_{ЭЛ.I}$ - стоимость элементов, которые заменяются в i -м году;

Z_I - сумма зарплаты за ремонты в i -м году;

K_H - коэффициент, который учитывает накладные расходы, %.

Стоимость элементов, которые заменяются в i -м году

$$B'_{ЭЛ.I} = \sum_{j=1}^{N_j} B'_{ЭЛ.j} \cdot n_j, \quad (7.4)$$

где $B'_{ЭЛ.j}$ - стоимость одного элемента j -го наименования;

n_j - количество элементов каждого наименования;

N_j - количество наименований элементов.

Сумма зарплаты, которая выплачивается за ремонты

$$Z_i = \sum_{j=1}^N C_{Т.ср} \cdot t_{р.j}, \quad (7.5)$$

где $C_{Т.ср}$ - средняя тарифная ставка за ремонтные работы, грн./ч;

$t_{р.j}$ - время ремонта одного элемента j -го наименования, ч.

Выводы

1. Порядок разработки и модернизации продукции при полном или частичном финансировании из государственных источников установлен

Государственными стандартами.

2. Существует несколько источников финансирования инновационной деятельности. Основными являются собственные средства предприятий, централизованные фонды министерств и ведомств, государственный инновационный фонд, кредиты банков для этого пока что практически не используются.

3. Основным исходным документом на проведение НИОКР является техническое задание.

4. Срок службы новой продукции определяется как амортизационный или исходя из соображений ее физического и морального износа.

СЕМИНАР №7. ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ

Цель и задачи занятия: закрепление знаний о порядке, участниках и источниках финансирования процесса разработки и модернизации продукции, содержании основных нормативных документов, которые определяют этот порядок.

ПЛАН

1. Нормативные документы по разработке и модернизации продукции.
2. Финансирование работ.
3. Техническое задание на НИР и ОКР.
4. Определение срока службы новой продукции.

Проблемно-поисковые вопросы

1. Какие существуют формы обновления продукции, когда используется каждая из них?
2. Источники и формы финансирования НИОКР.

3. Основные документы по разработке и модернизации продукции.
4. Задачи, участники и этапы НИР и ОКР.
5. Порядок разработки продукции.
6. Назначение и содержание технического задания на НИР.
7. Назначение и содержание технического задания на ОКР.
8. Какие существуют способы определения срока службы новой продукции.

Темы для докладов и рефератов

1. Анализ видов финансирования работ по созданию и модернизации продукции.
2. Определение срока службы новой продукции.
3. ТЗ на НИР (ОКР) – основной документ при разработке и модернизации продукции.
4. Нормативные документы по разработке и модернизации продукции

Литература

1. ДСТУ 3973-2000. Система розроблення та постановлення продукції на виробництво. Правила виконання науково-дослідних робіт. Загальні положення. – К.: Держстандарт України. – 2001.
2. ДСТУ 3974-2000. Система розроблення та постановлення продукції на виробництво. Правила виконання дослідно-конструкторських робіт. Загальні положення. – К.: Держстандарт України. – 2001.
3. Колосюк В.П., Дорофиев В.В., Кириченко И.И. Проблемы менеджмента в научно-технической деятельности: Монография. – Донецк: ДонГАУ, 2003. – 157 с.
4. Стехін А.П. Основи моделювання та проектування систем управління виробничими процесами: конспект лекцій / А.П.Стехін. – Донецьк: ДонДУУ, 2011. – 95 с..

Тема 8

ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ МОМЕНТА ПЕРЕХОДА НА НОВУЮ ПРОДУКЦИЮ

8.1. Использование динамических моделей при прогнозировании момента вывода новой продукции на рынок.

При разработке стратегии обновления продукции помимо анализа потребностей рынка необходимо также учитывать момент вывода обновленной продукции на рынок, принимая во внимание соответствующие действия конкурентов.

В условиях свободного рынка конкурентная среда все чаще отождествляется с биологической системой, где присутствуют «хищники» – предприятия, которые диктуют ценовую политику, задают стандарты в своей отрасли, являются поставщиками инноваций, и «жертвы» – предприятия, которые вынуждены приспосабливаться к внешней среде с учетом тех стандартов, которые установили «хищники».

Математически такая ситуация может быть описана системой Вольтерра-Лотка:

$$\begin{cases} \frac{dR}{dt} = r \times R - a \times R \times P, \\ \frac{dP}{dt} = a \times b \times R \times P - c \times P, \end{cases} \quad (8.1)$$
$$r, a, b, c, > 0,$$

где R, P – доля рынка жертв и хищников соответственно;

r – скорость роста жертв во время отсутствия активности со стороны хищников;

a – скорость, с которой хищник наращивает свою долю рынка, когда выводит новый продукт на рынок;

b – эффективность отвоевывания доли рынка хищником у жертв;

c – удельный коэффициент уменьшения, с которым хищник начинает терять долю рынка, когда рынок насыщен.

Решение этой модели нуждается в критериях разделения конкурентов на «хищников» и «жертв», которые могут быть для производственных предприятий разного профиля. Например, предприятий-производителей бытовой техники на «хищников» и «жертв» можно разделить посредством исследования мотивов их потребителей при покупке. Производителей, потребители которых основным мотивом при покупке считают низкую цену, можно причислить к «жертвам», а производителей, потребители которых выбирают качество и техническое совершенство, – к «хищникам».

Существуют производные модели, которые можно построить для системы конкурирующих видов, например, модель Холлинга-Теннера, согласно которой скорость роста популяции «жертв» равняется сумме трех величин: скорости размножения во время отсутствия «хищников», влияния внутривидовой конкуренции за пищу при ограниченных ресурсах, влияния «хищников», в предположении, что «хищник» перестает убивать, когда насыщается. Но многие из них не решают проблему исследования поведения конкурентов в долгосрочной перспективе.

Модель Вольтерра-Лотка дает нейтральный цикл, то есть амплитуда колебаний задана начальными условиями, и не меняется, чего не бывает в рыночных условиях в перспективе нескольких лет. Эта модель целесообразна только как показательная, для объяснения того, как ведут себя конкуренты в условиях гипотетической «идеальной» конъюнктуры.

Наиболее приближена к реальности модель Розенцвайга-Макартура:

$$\begin{cases} \frac{dR}{dt} = r \times R \times \left(1 - \frac{R}{K}\right) - \frac{b \times R \times P}{R + c}, \\ \frac{dP}{dt} = \frac{b \times R \times P}{R + c} - c \times P, \end{cases} \quad (8.2)$$

где K – емкость рыночной среды;

Использование модели Розенцвайга-Макартура приведет к ситуации дестабилизации, то есть амплитуда колебаний будет увеличиваться, пока не произойдет совпадение с нулем, или, что чаще и происходит – небольшие предприятия («жертвы») растут экспоненциально, а предприятия-лидеры («хищники») за ними не успевают из-за ограниченности скорости роста, хотя тоже растут экспоненциально, но более медленно.

Рассмотрим конкретный пример (рис. 8.1). На графике изображены сплошной линией – «жертвы», а пунктирной – «хищники».

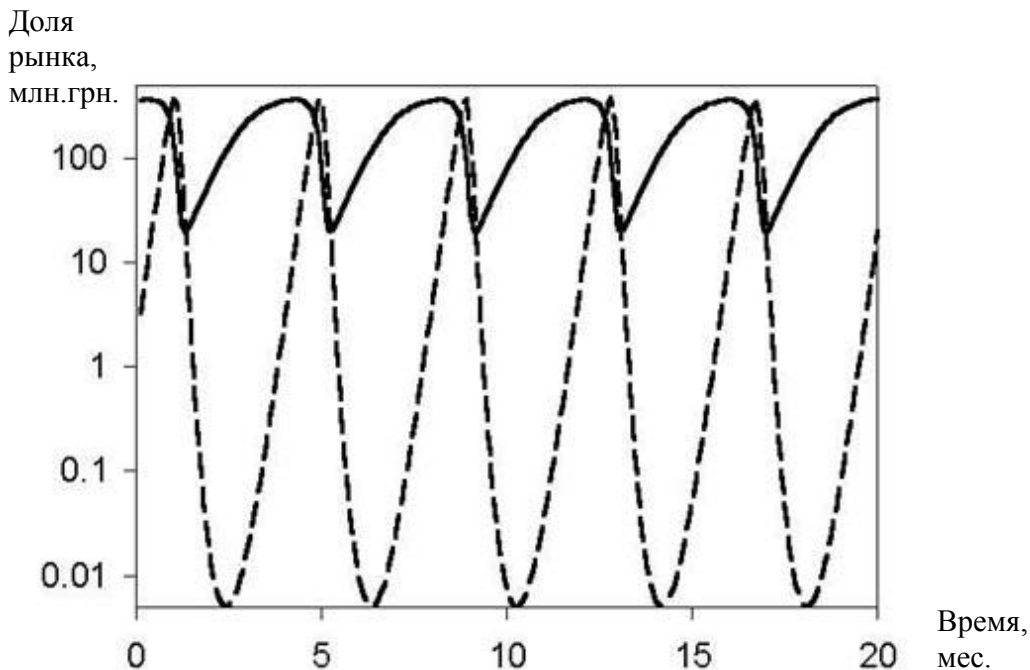


Рис. 8.1. Пример решения модели Розенцвайга-Макартура

Для параметров, которые приведены на рис. 8.1, амплитуда «хищников» намного больше, чем амплитуда «жертв». Видно, что у «жертв» верхние пики закруглены. Без этого эффекта «хищники» никогда не смогли бы догнать

«жертв», которые росли бы намного быстрее «хищников», и никакого цикла бы не было.

В соответствии с рыночными условиями, сначала предприятия, производящие продукт, который уже давно известен на рынке, растут до своей максимальной рыночной доли, а предприятия, которые выпустили новый (обновленный) продукт растут экспоненциально. Затем их рыночная доля становится настолько большой, что они уже теряют возможность отвлечения клиентов слабых фирм, численность которых падает по экспоненте. Рынок насыщен, и предприятие-лидер выводит уже неперспективный продукт с рынка, предложение которого, начинает падать экспоненциально. В то время, когда продукт предприятием-лидером уже не производится, рынок заполняется более слабыми фирмами, причем кривая роста их доли рынка загибается на пике. Поэтому «хищников» можно идентифицировать по «пилообразной» кривой, где прямой подъем сменяется прямым спадом. График, который касается «жертв», характеризуется закругленным трехфазным подъемом, результатом которого является замедленный спад. Таким образом, по форме графиков можно определить, кто «хищник», а кто «жертва».

На рис. 8.2. мы видим реальные данные колебаний объема продаж американских автомобилей в США в течение 2003-2007 гг. Видно, что цикличность достаточно четкая, при этом нижние пики - острые, а верхние - пологие. Это более типичная картина для «жертв», чем для «хищников».

Из рис.8.2. видно, что американская автомобильная промышленность на пиках по 6-8 месяцев «сидела на емкости рынка». Именно такое время необходимо азиатским и европейским производителям для того, чтобы предложить рынку новую модель. Не все, но большинство пиков затупленные. Для японских автомобилей (если такие данные привести) колебания их рыночной доли будут согласоваться с колебаниями численности американских в соответствии с моделью «хищник-жертва».

Вообще, построение системы дифференциальных уравнений для каждого отдельного производителя сводится к определению коэффициентов

соответствующей модели. Так, при построении системы уравнений Вольтерра-Лотка достаточно оценить значение r , a , b и c .

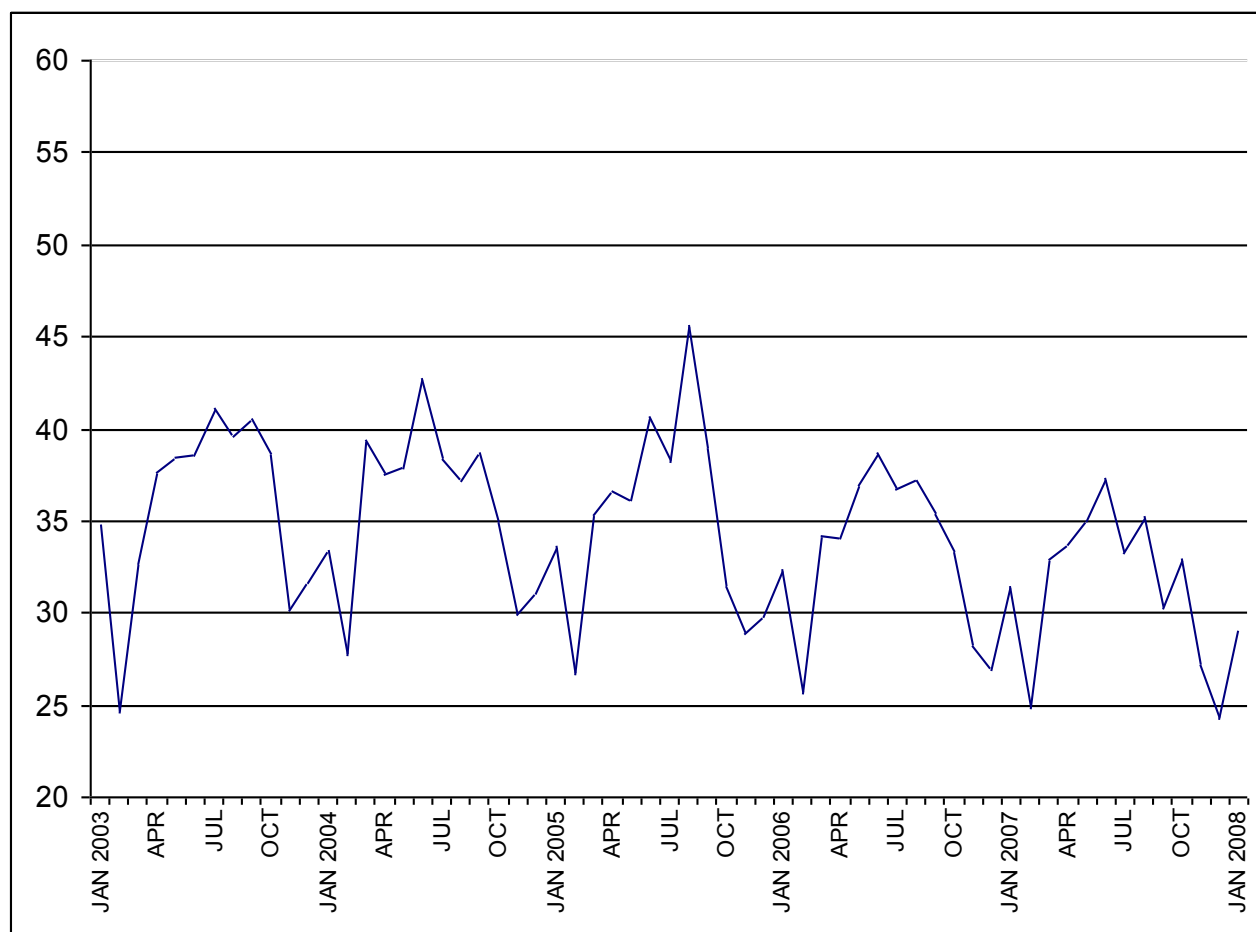


Рис. 8.2. Динамика продаж американских автомобилей в США в течение 2003-2007 гг.

В модели Вольтерра-Лотка коэффициент r - это рост доли рынка компании «А» (пусть это будет украинское предприятие) в условиях неагрессивной политики компании «В» (допустим, что это зарубежные производители). Для оценки коэффициента a нужно исключить влияние зарубежных торговых марок на потребление продукции компании «А».

Для этого возьмем период, в котором продукция зарубежных торговых марок не ввозилась или длительное время не обновлялось само изделие. Допустим, что доля рынка производителя «А» в это время росла на 5%, следовательно, $r=5$.

Выбор анализируемого периода зависит от периодичности появления

нового продукта на рынке в каждой конкретной отрасли. Для товаров питания это может быть квартал, для бытовых товаров – полугодие или год, для товаров промышленного назначения – 2-5 лет.

Коэффициент a – это доля рынка, которую забирает зарубежная фирма-конкурент. Для определения этого коэффициента достаточно проследить, как растёт спрос на продукцию зарубежных торговых марок с появлением нового или усовершенствованного вида продукции. Допустим, что с появлением усовершенствованного или нового изделия доля производителя «А» начинает падать на 2%, тогда $a = 2$.

В условиях насыщенного рынка (отсутствия доли рынка, на котором устаревший товар или товар с худшими потребительскими качествами может быть потенциально заменен на новый), относительная скорость падения компании «В» составляет некоторую величину c . Допустим, что относительная скорость падения объемов компании «В» в условиях насыщенного рынка составляет $c = 1$. Эффективность, с которой компания «В» захватывает рынки, которые принадлежали компании «А», не обязательно составляет 100%. Допустим, что компания «В» в условиях выпуска нового продукта захватывает лишь 70% потребителей компании «А». Таким образом, она будет захватывать на 30% меньшую долю рынка, которую теряет жертва, то есть, $a \times b = 1,4$.

Решение модели может быть реализовано в среде Mathcad.

8.2. Исследование модели Вольтерра-Лотка в среде Mathcad

Для определения значения параметров системы необходимо ввести вектор-столбец начальных условий x для первого решения.

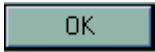
Чтобы поставить знак , в среде Mathcad необходимо нажать комбинацию клавиш  +  на клавиатуре, или выполнить последовательно следующие действия. Щелкните по кнопке  **Инструменты некоторых знаков** в панели **Математика** (рис. 8.3а). И щелкните по кнопке



Присвоить значение в панели инструментов **Вычисления** (рис. 8.3б).



Щелкните по кнопке **Векторные и матричные операции** в панели **Математика**, после чего появится окно **Матрицы** (рис. 8.3в).

В диалоговом окне, которое появилось (рис. 8.3д), **Вставить матрицу** введите количество строк и столбцов и нажмите кнопку .



Щелкните по кнопке **Арифметические инструменты** в панели **Математика**. В панели **Арифметика**, которая появилась (рис. 8.3ж), щелкните



по кнопке **Нижний индекс** и введите его значение для x .

После определения вектора-функции правых частей $F(t, x)$ сохраните в матрице $x1$ решение, вычисленное методом Рунге-Кутты с постоянным шагом на отрезке $[0, 10]$ в **100** точках, для этого воспользуйтесь функцией **rkfixed(x, 10, 100, F)**. Первый столбец этой матрицы содержит значение аргумента t – координаты **100** узлов сетки, второй столбец $x1$ (число «жертв») в узлах сетки, а третий – значение $x2$ (число «хищников»). Чтобы вычислить решение при других начальных значениях, присвойте новые значения вектору x и сохраните вычисленное решение в другой матрице.

В приведенном примере найдены решения при четырех разных начальных значениях, которые сохранены в матрицах $x1$, $x2$, $x3$, $x4$. Чтобы построить фазовые кривые, линии, заданные в параметрической форме уравнениями $(x=x1(t), y=y1(t))$, выполните следующее. Щелкните по кнопке



Инструменты графиков в панели **Математика** и в панели **Графики**,

которая появилась (рис. 8.3з), выберите  **Декартову** графику.

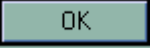
В появившейся области, введите через запятую около оси абсцисс $x1<2>$, $x2<2>$, $x3<2>$, $x4<2>$, а около оси ординат - $x1<3>$, $x2<3>$, $x3<3>$, $x4<3>$. Для определения отмеченных параметров щелкните по кнопке  **Столбец матрицы** в меню **Матрицы**.

Для того, чтобы увидеть на первом графике зависимость $x1<3>$ от

x1<2> сделайте следующее:

1. Щелкните правой клавишей мыши по области графика и в появившемся меню (рис. 8.3к), выберите строку **Формат**. В итоге появится диалоговое окно **Formatting Currently Selected X-Y Plot** (рис. 8.3л).

2. В диалоговом окне **Formatting Currently Selected X-Y Plot** щелкните по закладке **Следует**.

3. В окне настройки параметров графика **Formatting Currently Selected X-Y Plot** (рис. 8.3м) для первой линии **trace 1** поставьте толщину, равную **5** и нажмите кнопку . Теперь график будет виден (это точка в середине эллипсов). Фазовая кривая, которая отвечает стационарному состоянию, представляет собой одну точку.

Графики решений строятся аналогично. При этом аргумент – значение **t** в узлах сетки – сохраненный в **x1<1>** для первого начального условия и в **x2<1>**, **x3<1>**, **x4<1>** – для других.

Чтобы исследовать систему при других значениях параметров, измените в рабочем документе значение параметров. Далее на панели инструментов войдите в меню **Математика** (рис. 8.3н) и щелкните по строке **Просчитать документ**.

Ниже приведен фрагмент рабочего документа Mathcad, который содержит условие системы Вольтерра-Лотка (рис.8.4).

Фазовый портрет системы при $r=5$, $a=2$, $b=4$, $c=1$ и графики решения с начальным условием $x_1(0)=1,2$, $x_2(0)=1$ приведены на рис.8.5-8.7.

8.3. Интерпретация результатов исследования модели Вольтерра-Лотка в контексте стратегии обновления продукции.

Когда предприятие-лидер вводит новый продукт, рыночная ситуация, обычно, характеризуется превышением спроса над предложением. Поэтому предприятия-«хищники», а впоследствии, и предприятия-«жертвы» начинают наращивать объемы производства новой продукции.

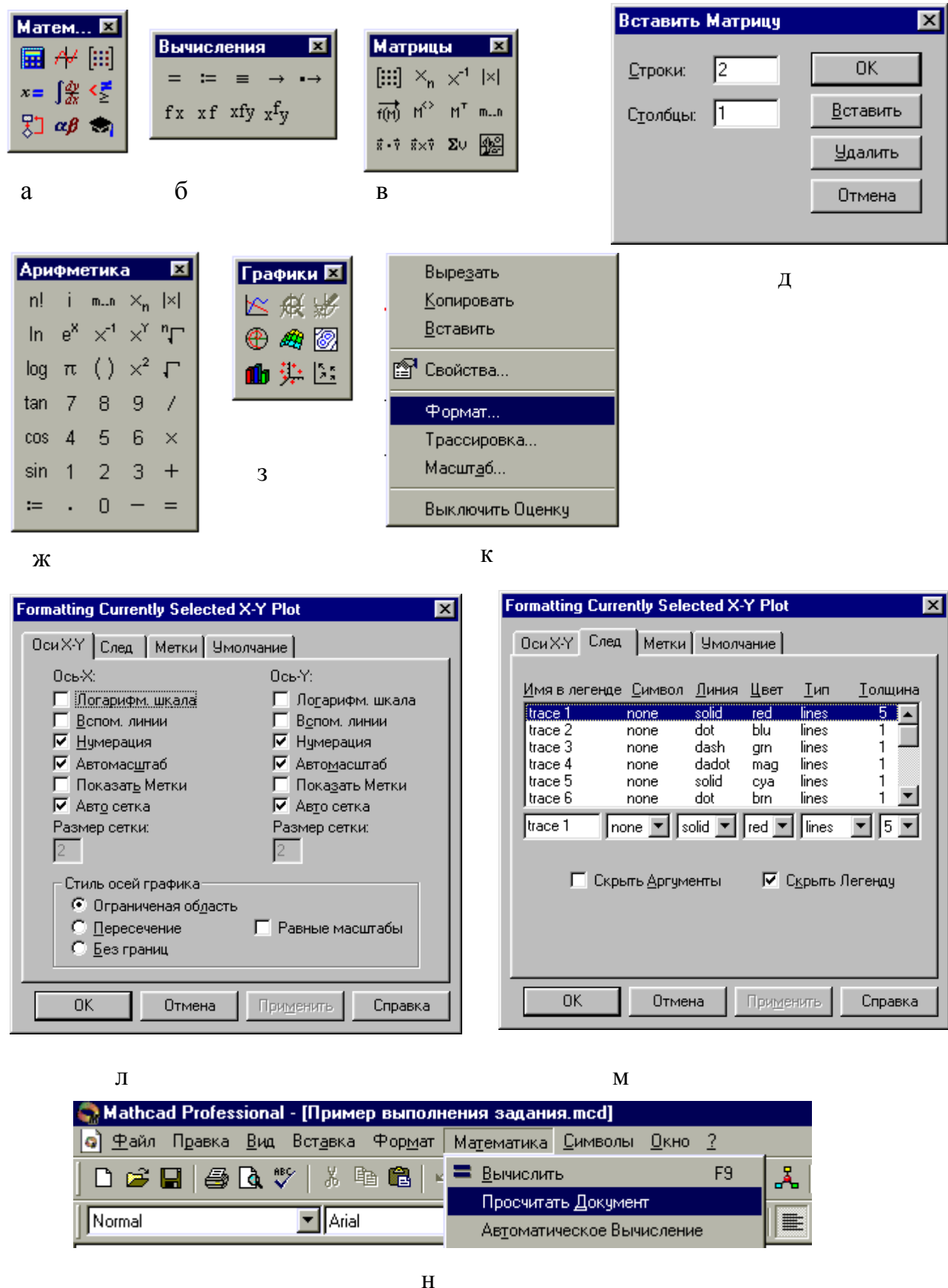


Рис. 8.3. Панели инструментов и диалоговые окна среды Mathcad.

$$\begin{aligned}
 &\text{ORIGIN} := 1 \\
 &a := 5 \quad b := 2 \quad c := 4 \quad d := 1 \quad F(t, x) := \begin{bmatrix} (a - b \cdot x_2) \cdot x_1 \\ (-c + d \cdot x_1) \cdot x_2 \end{bmatrix} \\
 &x := \begin{pmatrix} 1.2 \\ 1 \end{pmatrix} \quad X := \text{rkfixed}(x, 0, 10, 100, F)
 \end{aligned}$$

Рис. 8.4. Входные данные модели Вольтерра-Лотка для среды Mathcad

Из графика (рис.8.5) видно, что процесс имеет колебательный характер с определенной периодичностью с начальным соотношением «хищников» и «жертв» 1:1. Когда предприятие-«хищник» начинает продажу какой-либо новой продукции, его рыночная доля начинает расти. Предприятие-«жертва» с опозданием снижает производство продукции и, таким образом, формирует лишние производственные запасы. Когда продажи предприятия-«хищника» начинают падать, предприятие-«жертва» еще некоторое время распродает запасы, не производя новые виды продукции. В это время рынок накапливает потребность в новой продукции, Предприятие-«жертва» с опозданием начинает обновлять продукцию, потребности рынка не удовлетворяются.

Максимальное соотношение «хищников» и «жертв» (доли рынков) 1:12, когда новый (обновленный) продукт «хищника» (предприятия «В») имеет пик успеха на рынке (рис. 8.6.).

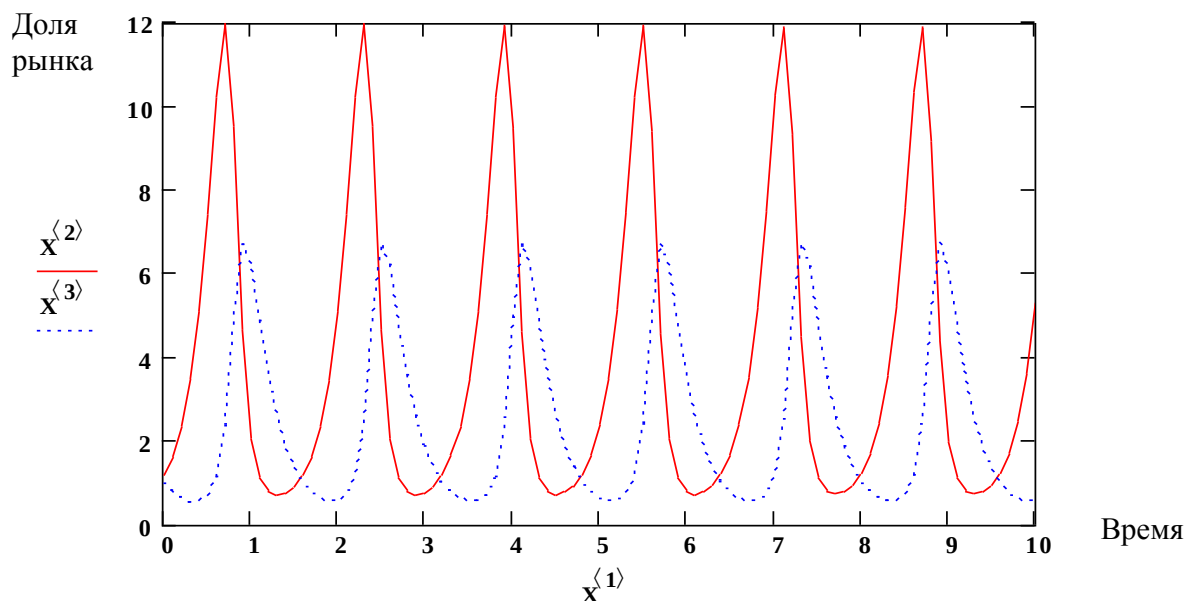


Рис. 8.5. График продаж продукции компаний «А» и «В» согласно модели Вольтерра-Лотка.

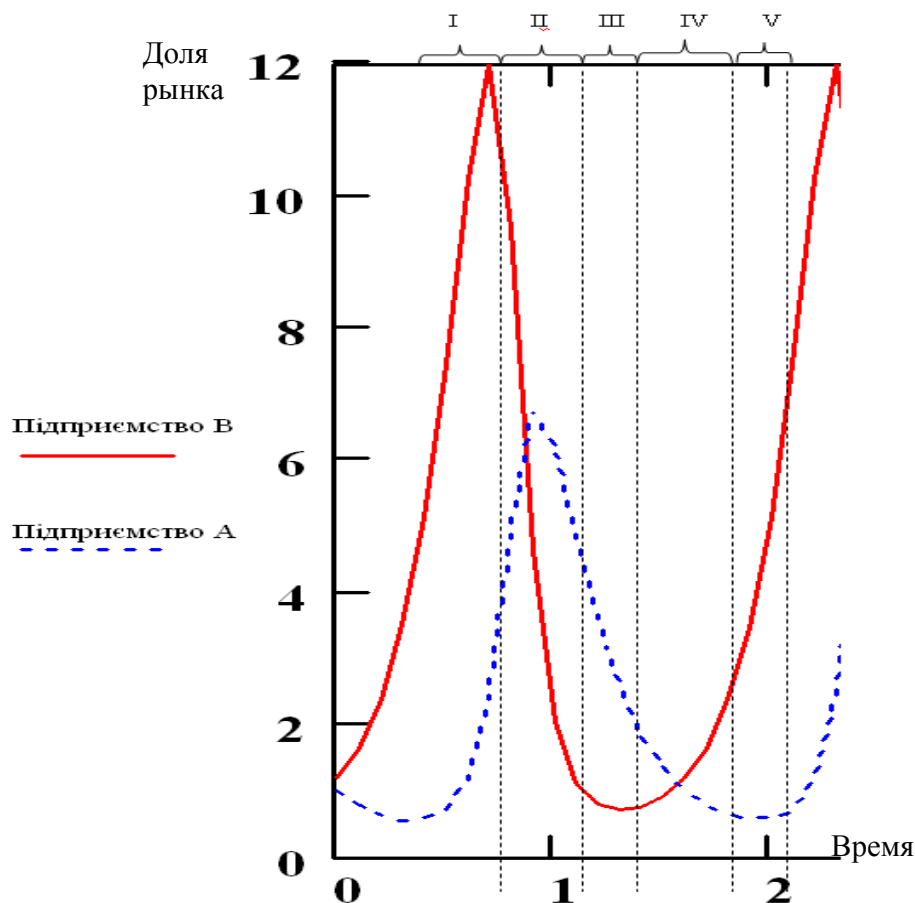


Рис. 8.6. Фрагмент графика модели Вольтерра-Лотка.

В стартовый период I предприятие «В» начинает продвижение новой (обновленной) продукции. Продукция предприятия «А» в этот период все еще имеет спрос, но начинают образовываться запасы готовой продукции.

Во II-ом периоде предприятие «В» начинает активное наступление на рынок (проведение специальных акций, стимулирование дилеров, продажа новых видов продукции, агрессивная реклама). Структура потребления резко смещается в сторону предприятия «В», но реакция предприятия «А» на уменьшение спроса появляется только в конце III-го периода, то есть через некоторое время после того, как падение спроса почувствует основной конкурент. С началом этого периода излишки готовой продукции стремительно растут.

Получив сигнал об уменьшении выпуска в IV-ом периоде, предприятие «А» пытается реализовать свой склад. В этот период объем продаж

предприятия «В» достигает своего минимума, потому что довольно большая часть покупателей нуждаются в обновленном изделии. Остатки продукции предприятия «В» продаются в IV-ом периоде, а предприятия «А» – только в V-ом.

Период IV характеризуется ситуацией, при которой активность предприятия «В» минимальна (отсутствие специальных акций, минимальное стимулирование дилеров, ограничено предложение, отсутствие новых видов продукции, минимум рекламы и т.п.). В этот период структура потребления начинает смещаться в сторону предприятия «А», которое еще продолжает удовлетворять спрос своих приверженцев. В конце этого этапа запасы готовой продукции предприятия «В» минимальны.

В V-ом периоде начинают уменьшаться запасы готовой продукции предприятия «А», и оно получает сигнал о необходимости выпуска новой (обновленной) продукции. Наличие старой продукции в этот период близко к нулю (остаются лишь некоторые товарные группы у продавцов). В этот период предприятие «В» уже имеет новый (обновленный) продукт.

Ситуация начала периода I совпадает с ситуацией в конце периода V, то есть ситуация повторяется.

Периодичность процесса наглядно видно на фазовой плоскости: фазовая кривая $(x_1(t), x_2(t))$ - замкнутая линия (рис.8.7). Такая форма фазовой плоскости указывает на устойчивость изменений.

Построение и анализ графиков решения модели Вольтерра-Лотка может быть действенным инструментом для выбора момента вывода новой (обновленной) продукции на рынок.

Большинство украинских предприятий имеют признаки «жертвы», свойственные предприятию «А», поэтому главной стратегией для них можно считать стратегию «приспособления».

В соответствии с рис.8.6, рекомендации относительно построения стратегии предприятием типа «А» могут быть следующие:

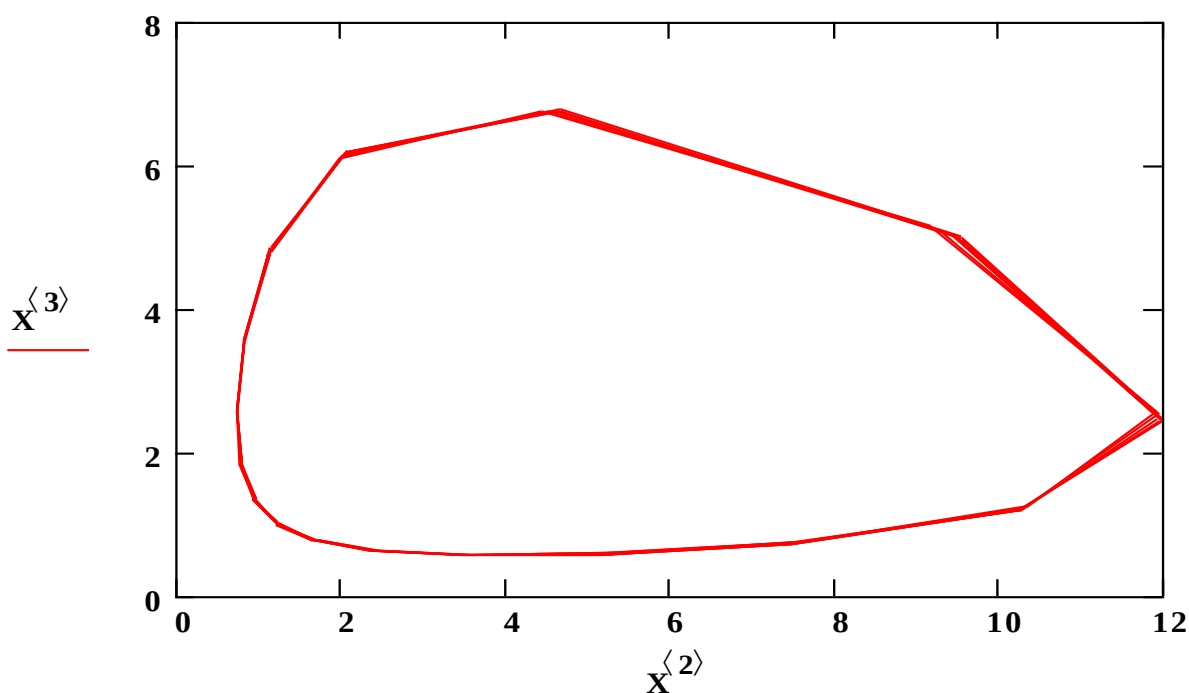


Рис. 8.7. Фазовая кривая модели Вольтерра-Лотка

1. В периоде I задержать вывод усовершенствованного продукта, когда активность зарубежных предприятий максимальна, и активизировать его в начале II-го периода, чтобы выйти на пик в периоде III, когда предприятие «В» выведет собственный товар с рынка, сделав при этом сверхзапасы продукта.

2. Не ожидая, когда предприятие «В» начнет продвижение нового товара, прекратить его производство на стадии пика, еще в периоде III, реализуя избыточные запасы в периоде IV.

3. Период IV и V посвятить доработке своего продукта, или разработке нового, прекратив продвижение старой продукции.

При условиях такой стратегии для предприятия «А» график решения модели Вольтерра-Лотка будет иметь большую амплитуду и меньший период, при этом прибыль будет большей.

Эффект от обоснования решения, относительно момента вывода обновленного продукта на рынок достигается за счет:

1. Снижения складских расходов за счет своевременного прекращения производства продукта, который теряет спрос.

2. Уменьшения расходов на «связанный капитал» за счет снижения «перепроизводства», которое образуется, когда предприятие не успевает реализовать устаревшую продукцию.

3. Увеличение реализации за счет более полного удовлетворения спроса, когда рынок ненасыщен.

4. Улучшения имиджа торговой марки за счет более быстрого реагирования на спрос.

Выводы

1. При разработке стратегии обновления продукции помимо анализа потребностей рынка стоит также учитывать время вывода обновленной продукции на рынок, имея в виду соответствующие действия конкурентов.

2. В условиях свободного рынка конкурентная среда все чаще отождествляется с биологической системой, где присутствуют «хищники» (предприятия, которые диктуют ценовую политику, задают стандарты в своей отрасли, являются поставщиками инноваций) и «жертвы» (предприятия, которые вынуждены приспосабливаться к внешней среде с учетом тех стандартов, которые установили «хищники»). Математически такая ситуация может быть описана системой дифференциальных уравнений.

3. Применение биологических моделей в экономике и менеджменте нуждается в критериях разделения конкурентов на «хищников» и «жертв», которые могут быть разными для производственных предприятий различного профиля. Наиболее приближена к реальности модель Розенцвайга-Макартура. Наиболее классической и простой является модель Вольтерра-Лотка.

4. Построение системы дифференциальных уравнений для каждого отдельного производителя сводится к определению коэффициентов соответствующей модели. Ее решение возможно реализовать в среде Mathcad.

5. Большинству украинских предприятий свойственны признаки «жертвы», поэтому главной стратегией для них можно считать стратегию

«приспособления».

6. Построение и анализ графиков решения модели может быть действенным инструментом обоснования решения относительно определения стратегии обновления продукции. Эффект от обоснования решения, относительно момента вывода обновленного продукта на рынок достигается за счет: уменьшения складских расходов, уменьшения расходов на «связанный капитал», увеличения реализации и улучшение имиджа торговой марки.

СЕМІНАР №8.

ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ МОМЕНТА ПЕРЕХОДА НА НОВУЮ ПРОДУКЦИЮ

Цель и задание занятия: определение особенностей подхода к принятию решений, относительно сроков вывода обновленной продукции на рынок, раскрытие сущности биологических моделей борьбы популяций и определение особенностей их приложения к анализу рынка, рассмотрение особенностей известных моделей (Розенцвайга-Макартура, Холлинга-Теннера и Вольтерра-Лотка), рассмотрение выходных данных, интерпретация результатов решения модели, объяснение основных составляющих стратегии «приспособления», обсуждение источников эффекта, который может быть получен за счет своевременного вывода нового продукта.

ПЛАН

1. Использование динамических моделей при прогнозировании момента вывода новой продукции на рынок.
2. Исследование модели Вольтерра-Лотка в среде Mathcad.
3. Интерпретация результатов исследования модели Вольтерра-Лотка в контексте стратегии обновления продукции.

Проблемно-поисковые вопросы

1. Определите особенности подходов к принятию решений, относительно сроков вывода обновленной продукции на рынок.
2. Какие биологические модели борьбы популяций Вам известны и в чем заключается их сущность? Определите особенности их приложения к анализу рынка.
3. В чем заключаются основные отличия моделей Холлинга-Теннера и Вольтерра-Лотка ?
4. В чем особенности модели Розенцвайга-Макартура?
5. Как программно решить модель Вольтерра-Лотки и в чем заключается полученное решение?
6. Поясните основные составляющие стратегии «приспособления».
7. Назовите составляющие и источники эффекта, который может быть получен за счет своевременного вывода нового продукта.

Темы для докладов и рефератов

1. Разработка стратегии вывода продукта на рынок с использованием биологических моделей (на примере конкретного предприятия).
2. Особенности использования модели Вольтерра-Лотка в экономике и управлении.
3. Использование программных продуктов при построении стратегии обновления продукции.

Литература

1. Кучер В.А. Математические методы. – Донецк: ДонНТУ, 2004 – 800 с.
2. Мэтьюз Д.Г., Финк К.Д. Численные методы. Использование

MATLAB. 3-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001.- 720 с.

3. Охорзин В.А. Оптимизация экономических систем. Примеры и алгоритмы в среде Mathcad. – М.: Финансы и статистика, 2005. - 144 с.

4. Цисарь И.Ф. MATLAB Simulink. Компьютерное моделирование экономики. – М.: Солон-Пресс, 2008. - 256с

5. Сидоренко В.В., Бурцова А.Г. Аспекты использования динамической модели Вольтерра-Лоткі при анализе конкурентного рынка (на примере украинского рынка холодильников) // Збірник наукових праць ДонДУУ: «Проблеми державного управління розвитком промислового потенціалу регіону». Серія: «Державне управління». – т.8. – Вип. 87. – Донецьк: ДонДУУ, 2007. – с. 93-97.

6. Turchin P., et al., eds. 2007. History & Mathematics: Historical Dynamics and Development of Complex Societies. — Moscow: «KomKniga». ISBN 5-484-01002-0.

7. Turchin, P. Complex Population Dynamics: a Theoretical/Empirical Synthesis. — Princeton, NJ: «Princeton University Press», 2003.

8. Turchin P. Quantitative Analysis of Movement: measuring and modeling population redistribution in plants and animals. — Sunderland, MA: «Sinauer Associates», 1998..

Тема 9

ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ. ГИБКИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Цель – ознакомление с содержанием подготовки производства новой продукции, ролью автоматизации в этом процессе, структурой гибких производств и особенностями их организации и кадрового обеспечения.

9.1. Содержание подготовки производства

Одним из условий завоевания позиций предприятия является проведение подготовки производства новой продукции в полном объеме на высоком уровне в сжатые сроки с невысокими затратами. Удовлетворить эти противоречивые требования можно за счет:

- использования систем автоматизации производства и инженерного труда, в том числе автоматизации проектирования продукции (АСУП, САИТ, САПР);
- гибкости производства на базе обрабатывающих центров и универсального оборудования с автоматизированным управлением;
- высокого технического уровня производства и организации труда, использования эффективных технологий;
- экономичности производства, проведения функционально-стоимостного анализа, который обеспечивает прибыль производителю и приемлемую цену для потребителя.

Подготовка производства новой продукции состоит из:

- разработки конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, программного обеспечения для оборудования и систем управления производством;

- приобретения или изготовления необходимого оборудования, оснастки, стендов и инструмента для производства, контроля параметров и испытания продукции;
- организации проведения стендовых, промышленных, периодических и сертификационных испытаний;
- пересмотра структуры и обновления технической базы служб гарантийного и сервисного обслуживания продукции;
- подготовки необходимых кадров для производства, эксплуатации и сервисного обслуживания продукции.

Подготовка производства не является отдельным этапом разработки продукции: она проводится параллельно с созданием, начиная с утверждения технического задания на опытно-конструкторскую работу.

Подготовка производства включает три тесно взаимосвязанных направления.

Конструкторско-технологическое направление – разработка продукции и технологических процессов производства, схем и процессов сборки, технико-экономических норм, изготовление чертежей, расчетной и текстовой документации, программного обеспечения для станков с ЧПУ, гибких обрабатывающих центров, автоматических контрольных приборов и испытательного оборудования.

Это направление ориентировано на:

- разработку и внедрение в практику конструирования новых критериев технологичности, которые учитывают специфику новых гибких и автоматизированных технических средств – обрабатывающих центров и промышленных роботов, а также новых экономических аспектов;
- типизацию и унификацию конструктивных единиц, использование стандартизированных по мировым стандартам элементов, деталей, узлов;
- конструирование “типовых представителей”, которые обрабатываются типовыми комплектами режущего инструмента, штампов, приспособлений.

С конструкторской подготовкой тесно связана проектная подготовка производства – процесс разработки производственных комплектов, агрегатов и комплексов, разработка общего плана участка, подразделения, производства или завода.

Конструкторско-технологическое направление определяет порядок осуществления всего производственного процесса, его организацию и экономический уровень. Технологическая подготовка должна быть комплексной – охватывать кроме основных производственных операций и смежные, вспомогательные – транспортные, контрольные, снабжение заготовками, материалами, инструментом, изъятие из станков готовой продукции и т.п..

Организационно-экономическое направление охватывает организационную подготовку производства, определение его технико-экономических показателей и поиск путей их улучшения.

Целью организационной подготовки является разработка комплексного организационного проекта производства на базе гибкого универсального оборудования, оптимизация производственных партий, ритмов, тактов, производственного цикла в целом. Результатом является создание организационно-технической структуры и обеспечение заданных технико-экономических показателей за счет:

- разработки и внедрения системы календарного планирования и оперативно-диспетчерского управления с использованием ПЭВМ;
- внедрения системы стандартов, которые определяют прохождение заказов и регламент эксплуатации оснастки;
- организации инженерно-технических служб, которые обеспечивают подготовку производства, техническое обслуживание оснастки, а также развитие программного обеспечения гибких производственных систем;
- оптимальной организации работы всех категорий работающих, например, методом комплексного коллективного подряда.

В процессе этой подготовки также разрабатываются:

- нормы потребности в разных видах материально-технических ресурсов и нормативы организации производственных процессов;
 - производственные программы, технологические карты, графики проведения работ, регламенты ремонтно-профилактического обслуживания производственного оборудования;
 - оперативно-календарные планы запуска и производства продукции;
- а также заключаются договоры с поставщиками материально-технических ресурсов и потребителями новой продукции.

Важная составляющая этого направления – кадровое обеспечение всех работ и процессов, связанных с подготовкой производства новой продукции. От квалификации работников разных уровней в значительной мере зависят сроки выхода с продукцией на рынок, спрос на нее, ее качество, в особенности на первых этапах жизненного цикла, и, наконец – коммерческий успех продукции. Поэтому в процессе подготовки производства необходимо привлекать квалифицированных специалистов и рабочих ведущих профессий, проводить переподготовку и оптимальное распределение работающих на предприятии по рабочим местам и профессиям.

Техническое направление связано с созданием и внедрением комплекса необходимых для производства, контроля качества и испытаний продукции технических средств, в т.ч. гибких производственных систем, управляющих и контролирующих ПЭВМ, АРМ специалистов, информационных систем, тренажеров, оснащения подразделений гарантийного и сервисного обслуживания.

Объем подготовки и виды оборудования, которое будет использоваться в производстве, зависит от объема производства новой продукции (см.табл.9.1 и рис.9.1) – при малых и средних объемах целесообразно использовать универсальные станки с ЧПУ, массовое производство наиболее экономично при использовании специализированного оборудования, жестких линий.

Таблица 9.1

Характеристики процесса производства

Характеристики	Массовое	Серийное	Единичное
Продукция			
Тип заказа	Регулярный заказ или большая партия	Партия	Единица
Поток продукции	Регулярный	Нерегулярный	Отсутствует
Разнообразие продукции	Малое	Высокое	Очень высокое
Тип рынка	Массовый	Определенный сегмент рынка	Уникальный
Объем	Высокий	Средний	Единичная продукция
Рабочая сила			
Квалификация	Низкая	Высокая	Высокая
Тип задач	Повторяемый	Особый	Особый
Оплата	Низкая	Высокая	Высокая
Капитал			
Инвестиции	Высокие	Средние	Низкие
Товарно-материальные запасы	Низкие	Высокие	Средние
Оборудование	Специализиро- ванное	Общесфункц- ональное	Общесфункц- ональное
Задача			
Гибкость	Низкая	Средняя	Высокая
Стоимость	Низкая	Средняя	Высокая
Качество	Постоянное	Постоянное	Постоянное
Поставка	Своевременная	Своевременная	Своевременная
Контроль и планирование			
Контроль за производством	Легкий	Сложный	Сложный
Контроль за товарно- материальными запасами	Легкий	Сложный	Сложный

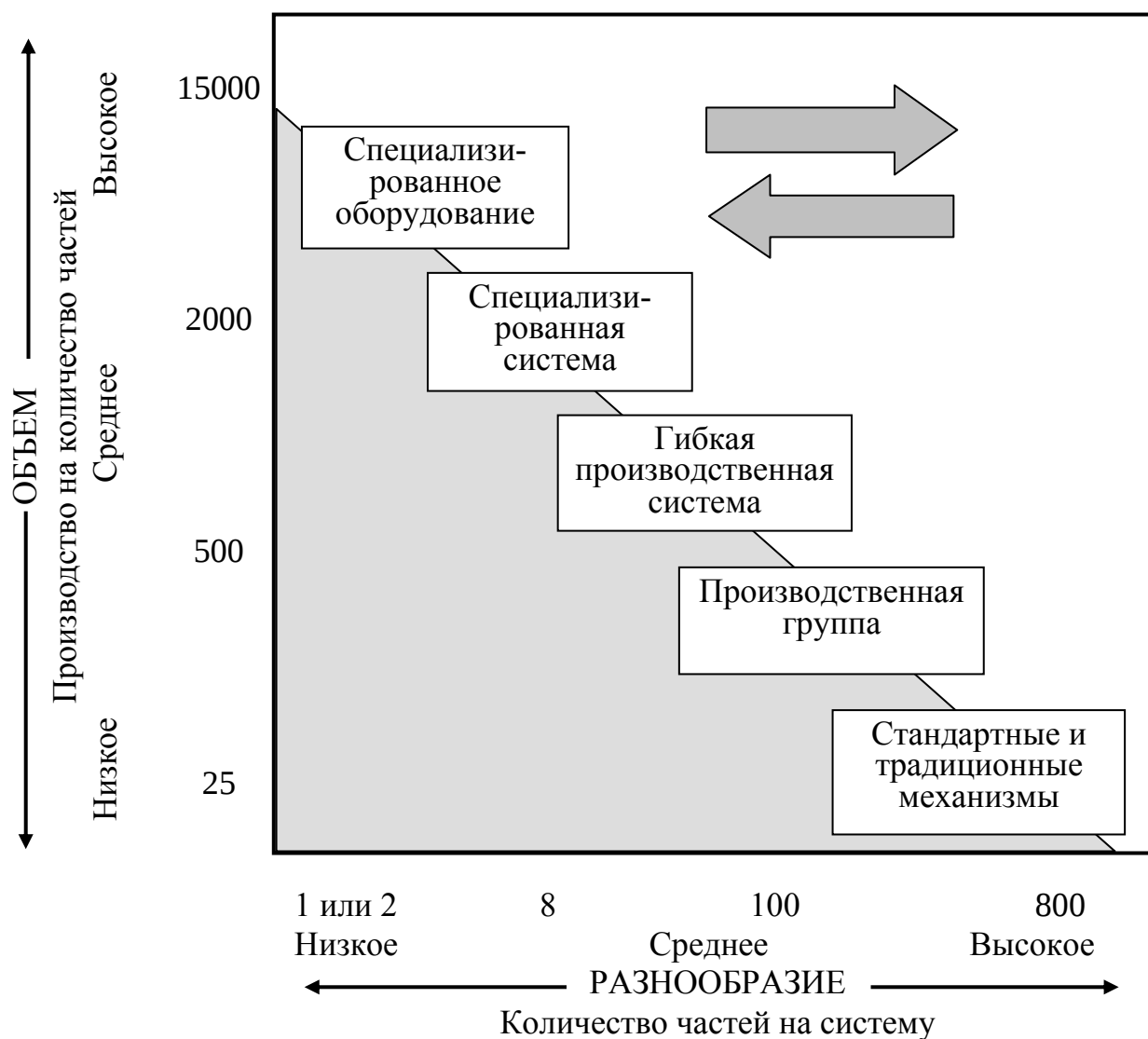


Рис.9.1. Области применения систем производственного оборудования

9.2. Автоматизация процессов подготовки производства

Важную роль при подготовке производства играет автоматизация всех процессов (рис. 9.2), в т.ч. использование систем автоматизации проведения научных исследований (АСНИ), конструирования продукции и разработки технологической документации (САПР-К и САПР-Т), а также программного обеспечения для оборудования с ЧПУ, автоматизированных информационно-поисковых систем и автоматизированных систем технической и технологической подготовки производства (АСТПП). При этом обеспечивается:



Рис. 9.2. Структурная схема гибкого автоматизированного производства.

– выбор из большого количества возможных вариантов оптимальных

конструкторских и технологических решений, которые обеспечивают получение наилучших технико-экономических показателей;

- значительное сокращение срока конструирования, подготовки и освоения производства за счет параллельного выполнения работ по конструированию изделия и технологической оснастки, разработки программ ЧПУ;

- уменьшение количества ошибок в документации и, как следствие, сокращение брака продукции и напрасных потерь времени на их устранение;

- полный учет требований всех нормативных документов к продукции, ее производству и использованию;

- переход на безбумажное конструирование и изготовление продукции, хранение документации;

- автоматизированное проведение исследований и испытаний точно по заданной программе, что снижает отрицательное влияние на них субъективных факторов;

- автоматизированное планирование производства.

На разработку бумажной документации специалисты тратят больше половины своего времени. И при этом все процессы выполняются последовательно: конструктор разрабатывает чертежи продукции и присылает их технологам; те их изучают, делают замечания и составляют технологическую документацию, которая вместе с конструкторской передается в производство – мастерам, а потом рабочим. На любом из этих этапов проводится согласование, вносятся коррективы в чертежи и документацию. Продолжительность такого бумажного цикла T_B в первом приближении равняется

$$T_B = T_{\kappa}^m + T_{\kappa m}^p + T_m^m + T_{m\mu}^p + T_{\mu}^m + T_{\mu p}^p + T_{\Pi}, \quad (9.1)$$

где $T_{\kappa}^m, T_m^m, T_m^m$ - соответственно время, которое расходуется на творческую работу конструктора, технолога, мастера;

$T_{\kappa m}^p$ - время, которое расходуется на рутинную связь конструктора с технологом (изучение чертежей технологом, внесение корректировок);

$T_{m m}^p$ - время, которое расходуется на рутинную связь технолога с мастером;

$T_{m p}^p$ - время, которое расходуется на рутинную связь мастера с рабочим;

T_{Π} - время на производство продукции.

При компьютеризации процессов ликвидируются рутинные операции, так как все согласования, изучение, коррективы проводятся одновременно с соответствующим творческим процессом. То есть продолжительность безбумажного цикла составляет

$$T_{ББ} = T_{\kappa}^m + T_m^m + T_m^m + T_{\Pi}. \quad (9.2)$$

Кроме того, существенно сокращаются и творческие этапы. Опыт внедрения автоматизированных систем свидетельствует, что, например, проектирование и изготовление новых штампов и пресс-форм составляет $T_{ББ} = 7-8$ дней вместо $T_{Б} = 6 \div 10$ месяцев.

Другим существенным направлением автоматизации является использование автоматизированных информационно-поисковых систем (ИПС).

Конструктор, приступая к новой разработке, изучает, используя базу данных ИПС, наиболее совершенные перспективные элементы конструкций, принципы действия, патенты, стандарты, тем самым сокращая продолжительность конструирования и обеспечивая современные и перспективные требования к продукции, а также учет всех нормативных документов.

При технологическом проектировании ИПС предоставляет материалы для решения задач: классификации деталей, технологических процессов, группирования деталей относительно действующих унифицированных технологических процессов. На основе информации выполняются расчеты размеров, затрат материалов, определяется последовательность технологических маршрутов.

Наибольший эффект от автоматизации подготовки производства достигается при объединении САПР-К, САПР-Т, АСТПП и автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП) в пределах автоматизированной системы управления производством (АСУП). При этом обеспечивается еще большее ускорение и повышение технического уровня конструкторских и технологических решений, рациональное использование производственных мощностей, материальных и трудовых ресурсов.

Автоматизация процессов подготовки производства обеспечивает выигрыш времени с начала серийного производства продукции и до выхода ее на рынок.

Из существующих систем САПР до недавнего времени наиболее совершенными считались системы проектирования на основе моделирования машиностроительных деталей CAD/CAE/CAM фирм Integraph Corp. и Matra Datavision, которые обеспечивают интеграцию всех этапов создания изделия.

На машиностроительных предприятиях СНГ при подготовке производства используется система «Галактика».

Ее программный модуль «Техническая подготовка производства» (ТПП) предназначен для использования в конструкторских отделах, службах технической документации, технологических, планово-экономических и планово-диспетчерских службах предприятия.

С его помощью решаются следующие задачи:

а) конструкторская подготовка производства;

- поддержка (формирование и ведение базы данных) номенклатуры изделий;

- поддержка состава изделий (конструкторских спецификаций в стандарте ЕСКД);

- поддержка сообщений на конструкторские изменения.

Описание иерархической структуры изделий допускает 99 уровней вхождения. На любом уровне можно использовать около 99 альтернативных вариантов технологического исполнения;

б) технологическая подготовка производства

- поддержка подетально-специфицированных норм затрат материалов в масштабе технологических операций;

- поддержка пооперационных технологических процессов в стандартах ЕСТД;

- поддержка сообщений на конструкторские изменения;

в) расчетные функции

- разбивка изделий на узлы;

- расчет потребностей в материальных ресурсах;

- расчет потребности в трудовых ресурсах;

- расчет потребности в оборудовании, оснастке, инструментах

(в масштабе предприятия, подразделения, изделия, группы продукции, производственной программы, заказа, плана производства).

В последнее время программные модули, которые обеспечивают интеграцию всех этапов создания изделия, включаются и в «обычные» пакеты прикладных программ (ППП) САПР. В качестве примера рассмотрим структуру и некоторые особенности ППП САПР T-FLEX, разработанный Российской компанией «Топ Системы».

Единый комплекс T-FLEX CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM - набор современных программных средств для решения задач технической подготовки производства любой сложности в различных отраслях промышленности. Комплекс объединяет системы для конструкторского и технологического

проектирования, модули подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ и инженерных расчетов. Все программы комплекса функционируют на единой информационной платформе системы технического документооборота и ведения состава изделий (рис.9.3).

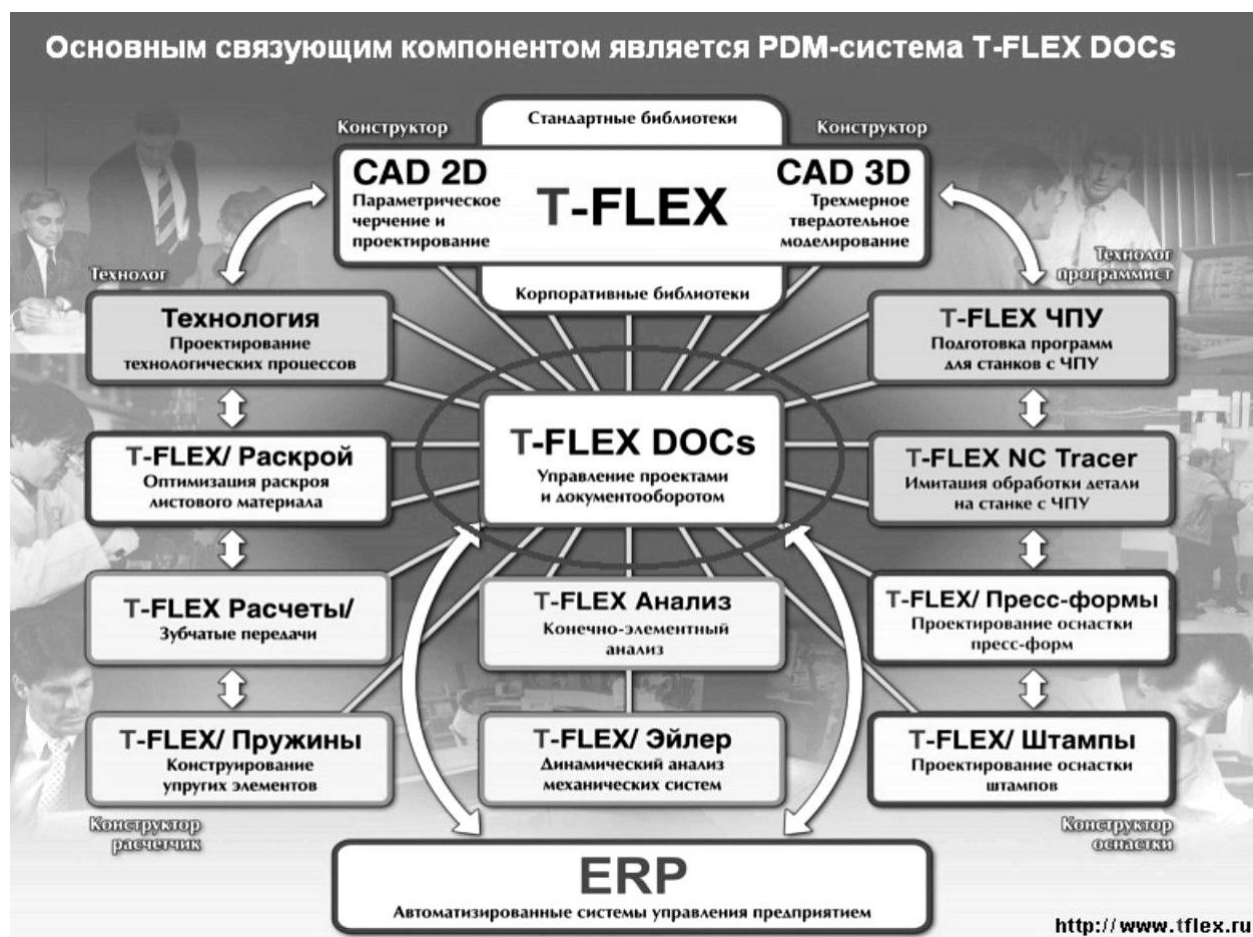


Рис.9.3. Структура ППП САПР T-Flex

Комплекс T-FLEX CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM позволяет решить практически все задачи конструкторско-технологической подготовки производства: от получения заказа до изготовления изделия. Комплекс T-FLEX позволяет под управлением системы документооборота (T-FLEX DOCs):

- проектировать основное изделие (T-FLEX CAD);
- оснастку (T-FLEX CAD, прикладные системы);
- анализировать изделие до изготовления (T-FLEX Анализ, T-FLEX Динамика, T-FLEX / Пружины, T-FLEX / Зубчатые передачи);

- разрабатывать технологии и осуществлять техническое нормирование производства (T-FLEX Технология , T-FLEX Техническое нормирование);
- готовить управляющие программы (T-FLEX ЧПУ);
- проверять управляющие программы до загрузки на станок (T-FLEX NC Tracer).

Комплекс T-FLEX обеспечивает единство данных и автоматизированное отслеживание изменений по всему проекту, что является отличительной особенностью систем высокого уровня.

Основное назначение T-FLEX Технология - разработка маршрутной, маршрутно-операционной и операционной технологии с выдачей документов в соответствии со стандартами ЕСТД. T-FLEX Технология является полностью интегрированным приложением в PDM-системе T-FLEX DOCs. Подобная архитектурная организация позволяет, во-первых, использовать в технологическом модуле часть необходимой технологом функциональности PDM, во-вторых, организовать единое информационно-справочное пространство для технологов и конструкторов. Таким образом, система T-FLEX Технология не только готовит отдельные технологические документы, но и подготавливает информацию о выпускаемой продукции, трудовых и материальных нормативах, которая необходима для плановых, диспетчерских и производственных служб предприятия. Технологические процессы в виде информационной модели операций и переходов могут логически присоединяться к таким элементам состава изделия в T-FLEX DOCs, как детали и сборочные единицы. Кроме того, имеется возможность предварительной проработки маршрута изготовления и сборки деталей путем создания специальных объектов «расцеховка», состоящих из набора цехов и соответствующих им видов работ.

Вся информация о переделах, оборудовании, инструменте, оснастке, комплектующих, нормативах и др. хранится в единой базе данных предприятия. Технолог имеет возможность пополнения и заимствования

данных в соответствии со своими правами доступа, которые регулируются через PDM-систему. Использование заранее подготовленных прототипов технологических процессов, наполненных расчетами трудовых и материальных нормативов, позволяет повысить эффективность технологического проектирования. При вводе параметров технологических переходов, технолог может использовать данные конструкторской модели T-FLEX CAD, что также позволяет повысить скорость создания технологических процессов механической обработки.

Создание единого информационного пространства для управления процессами разработки и подготовки производства выводит предприятие на качественно новый уровень организации работ и существенно упрощает прохождение сертификации по стандарту системы качества ГОСТ ИСО 9001 - аналога ISO 9001, признанного мировым сообществом в качестве эталона современной модели эффективного менеджмента.

Рассмотрим особенности и преимущества работы в T-FLEX на примере проектирования, подготовки и изготовления деталей сложной формы, в частности, пресс-форм.

Данная система проектирования пресс-форм построена на принципах системного подхода и блочно-модульного принципа проектирования, а также является системой, которая позволяет комплексно автоматизировать весь жизненный цикл изделия. Все это позволяет облегчить и ускорить работу конструктора. На рис.9.4 показаны две возможные модели проектирования детали сложной формы: первая – классическая схема, основанная на применении тяжелых CAD систем: Unigraphics, CATIA, EUCLID, Pro/Engineer и др., позволяющих выполнить все инженерные расчеты по самой детали. Далее по 3D модели детали производится проектирование пресс-формы, основанное на применении унифицированных элементов, блоков и пакетов известных фирм: HASCO, EOC Normalien (Германия), DME (США) и др., затем создаются управляющие программы для станков с ЧПУ на формообразующие детали и производится передача этих программ непосредственно на рабочие

места в механические цеха.

К минусам такого подхода можно отнести следующее:

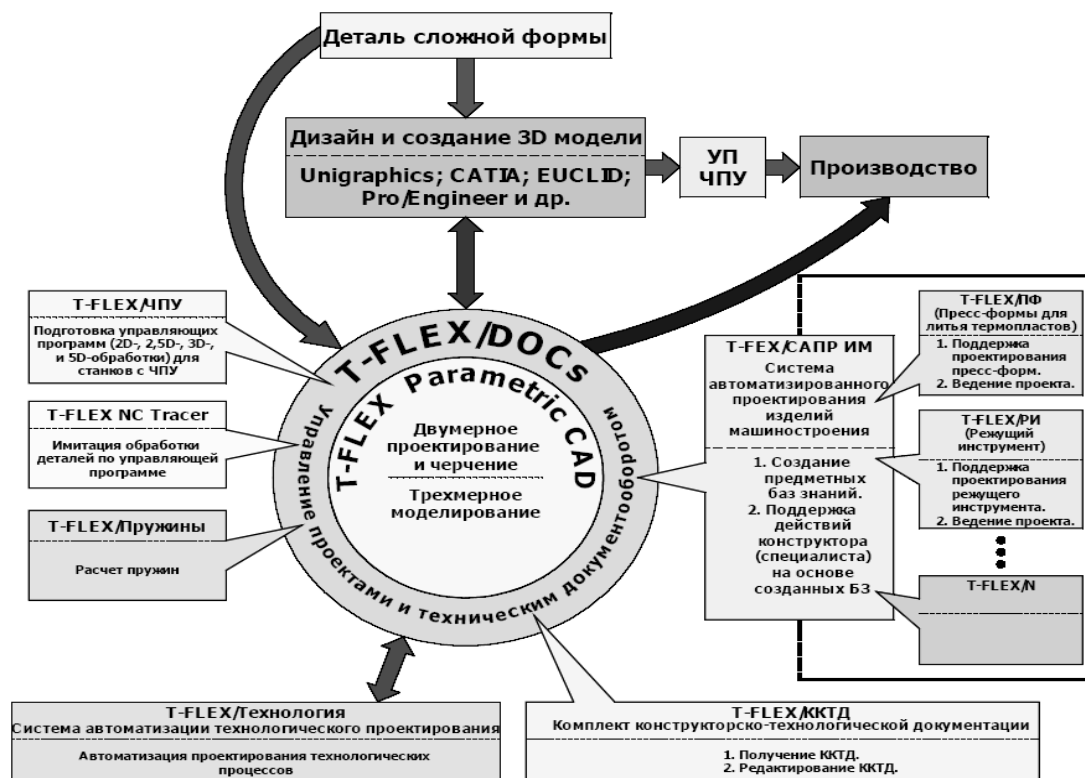


Рис.9.4. Общая схема проектирования деталей сложной формы

- 1) высокая стоимость программного, а также аппаратного обеспечения (например, для полноценной работы с Unigraphics требуется рабочая станция на основе Silicon Graphics);
- 2) неполная поддержка наших ГОСТов и ЕСКД;
- 3) применение стандартных импортных унифицированных пакетов, которые достаточно дороги для большинства отечественных предприятий;
- 4) не предусматривается выпуск конструкторско-технологической документации. Конструкторско-технологическая документация на изделие является, в настоящее время, основным отчетным документом на подавляющем большинстве отечественных предприятий;
- 5) все расчеты выполнены в виде отдельных подсистем, что может привести к возникновению ошибок при передаче данных из одной подсистемы

в другую, а также отсутствие единой модели (то есть приходится сохранять различные варианты одного и того же решения);

б) системы достаточно сложны в освоении, так как часто требуют хорошего знания иностранного языка;

7) встречаются трудности с технической поддержкой программного обеспечения из-за большой удаленности разработчиков от пользователей.

В T-FLEX предлагается свой подход к комплексному конструированию пресс-форм, в котором эти минусы отсутствуют.

Деталь сложной формы с учетом дизайна строится в T-FLEX CAD 3D или импортируется туда из любой другой системы. Вся остальная работа происходит уже внутри этой системы, благодаря этому исключена передача данных в другие различные подсистемы, так как все строится в системе T-FLEX CAD, функционирующей на параметрическом ядре Parasolid. В данную систему опционально могут включаться модули: САПР ИМ (Система автоматизированного проектирования изделий машиностроения, в том числе и пресс-формы), ЧПУ (подготовка и проверка программ для станков с ЧПУ, визуализация процесса обработки), DOCs (Управление проектами и техническим документооборотом), ТехноПро (Система автоматизации технологического проектирования).

Для проектирования оснастки, в том числе и пресс-форм, служит модуль САПР ИМ (см. рис 9.5). В этом модуле происходит разработка и использование ранее разработанных методик для проектирования изделий машиностроения, в том числе и пресс-форм. Как видно из схемы, в систему можно заложить различного рода зависимости (расчетные, логические, табличные, смешанные) и подсоединить их к параметрическим чертежам; тем самым образуются компьютерные базы знаний, которые содержат не только сам чертеж, но и знания о его природе, взаимосвязях, как внутри себя, так и с окружающими объектами. Система хранит логические структуры объектов проектирования, которые можно изменять «под себя», а также создавать новые.

9.3. Роль гибких производств в интенсификации производственных процессов

Темпы обновления продукции, возможность быстрого повышения объема ее выпуска в значительной мере зависит от гибкости оборудования, системы управления и организации производства. Большая роль в этом принадлежит *гибким производственным системам (ГПС)* и в первую очередь *гибким автоматизированным производствам (ГАП)*.

Гибкие производства преимущественно используются в машиностроении в одном из трех типовых вариантах исполнения:



Рис.9.5. Модуль САПР ИМ для проектирования оснастки

1. Создание гибких участков или линий на базе станков с ЧПУ, которые уже есть на предприятии. При этом станки оснащаются устройствами загрузки, разгрузки и транспортирования, автоматизированными складами и вычислительными комплексами.

2. Создание участков или линий на базе типовых решений, разработанных станкостроительными ОКБ, с использованием оборудования, которое выпускается серийно.

3. Создание ГАП на базе специальных разработок, которые основаны на новых прогрессивных конструктивных решениях из учета специфики предприятия. Такие участки и линии создаются и производятся специализированными НИИ, ОКБ и заводами разных областей машиностроения.

Состав и структура ГАП зависят от вида продукции, частоты ее смены, технологии производства, оборудования и средств вычислительной техники, производственной инфраструктуры, которые используются. Однако, все ГАП имеют общие составные части.

В состав технических средств ГАП входят *гибкие цеха, участки ГАЦ / ГАУ и модули ГПМ* как в основном производстве, так и для подготовки производства. Вместе с автоматизированными складами, связанными с ними автоматизированными участками комплектовки и инструментального обеспечения, ГПМ объединяются *автоматизированной транспортной системой (АТС)*.

Инженерная подготовка производства в ГАП осуществляется с помощью связанных между собой систем САПР-К, САПР-Т и АСТПП, в состав последней входят подсистемы проектирования технологии и программ управление технологическим оборудованием.

Общее управление техническими средствами ГАП осуществляет комплексная автоматизированная система (КАСУ), использующая мощное информационное, организационное, математическое обеспечение для решения задач управления, в т.ч. задачи АСУТП и АСУП – планирование, диспетчеризация, учет, транспортные и другие расчеты.

ГАП до сих пор не получили широкого распространения прежде всего из-за высокой стоимости. Но их отдельные составные части, способные

функционировать самостоятельно, используются на многих предприятиях, повышая эффективность производства.

Гибкая обрабатывающая единица (ГОЕ) – автономно функционирующая во время обработки партий однородных деталей многооперационная единица оборудования с автоматическими устройствами для загрузки заготовок и изъятия обработанных деталей, накопителями деталей, которая имеет возможность автоматизированной переналадки на разные изделия ограниченного класса.

Гибкий обрабатывающий модуль (ГОМ) – автономно функционирующая группа ГОЕ, объединенных групповыми локальными стационарными автоматическими устройствами загрузки партий заготовок и изъятия партий обработанных деталей.

Использование ГОЕ и ГОМ обеспечивает продолжительную работу в безоператорном режиме, уменьшение количества станочников, повышение производительности и точности обработки за счет одновременного выполнения нескольких операций на одном станке с одной установки.

Транспортно-складской комплекс (ТСК) – совокупность взаимосвязанных автоматических транспортных и складских средств, которые обеспечивают организованное движение материальных и информационных потоков в гибкой производственной системе. Для транспортирования используются конвейеры или гибкие транспортные модули.

Конвейерная система более проста, но ей присущи следующие недостатки:

- скорость движения определяется наименее производительным звеном;
- повышенная энергоемкость;
- проблема замены работника в случае его невыхода вследствие заболевания или прогула.

Гибкий транспортный модуль (ГТМ) – совокупность стационарных или подвижных роботов, трасс, портов, устройств командообмена и подвижных буферных накопительных устройств, обеспечивающих организацию

транспортных связей ГОЕ, ГОМ и других рабочих мест со складами, а также удаление отходов. При использовании ГТМ обостряется проблема обеспечения точного позиционирования остановок.

Складской модуль (СМ) обеспечивает хранение и учет, выдачу и прием заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий, инструмента, технологического оборудования в процессе подготовки производственных задач.

Использование ГТМ и СМ увеличивает полезное рабочее время за счет своевременного обеспечения рабочих мест всем необходимым для работы.

Организация производства продукции с использованием ГАП имеет специфические особенности.

ГАП предусматривают централизованную обработку деталей с одной установки. Это стало возможным благодаря использованию многооперационных станков с ЧПУ типа «обрабатывающий центр».

Произошли изменения и в организации сборки при массовом производстве – отказ от поточно-конвейерной технологии и переход к смешанной технологии – бригадной сборки на специально оборудованных площадках, куда отдельные составляющие поставляются ГТМ. Так, в шведских компаниях «Вольво» и «Саабскания» бригада из 9 человек собирает автомобиль за один час.

На заводах «Дженерал Моторс» используется модульная система (проект «Сатурн»), которая обеспечивает сборку автомобиля в стандартном исполнении бригадой из 12 или 25 человек, что приводит к меньшим затратам ручного труда. Такое количество работников не может обслуживать конвейер длиной в несколько сотен метров, а большее количество при автоматизированном производстве не нужно. Производительность работы на этих заводах вдвое выше, чем на других.

Гибкое производство требует совмещения профессий, повышения квалификации рабочих при общем сокращении количества труда. Возрастают требования к рабочим, которые занимаются монтажом, отладкой, ремонтом сложного, дорогого, насыщенного электроникой оборудования. Это работники,

которые владеют несколькими профессиями, имеют специальное среднее, а иногда высшее образование. Возрастает потребность в операторах.

Непрерывные производственные процессы требуют интеграции конструирования и технологической подготовки производства, САПР и АСТПП объединяются в систему, которая требует не просто конструктора или технолога, а конструктора-технолога, который использует ПЭВМ, ИПС или другие банки данных.

Интеграция производства требует децентрализации управления, принятия решений по многим проблемам путем координации действий исполнителей по горизонтальным связям, автоматизированным с помощью ПЭВМ.

Для управления гибким интегрированным производством целесообразны матричные структуры управления с хорошо развитыми автоматизированными горизонтальными связями для координации взаимодействия и подготовки решений, которые принимаются, и 3-4 уровнями вертикального управления, на которых принимается большинство решений.

Выводы

1. Подготовка производства направлена на обеспечение опережающего выхода на рынок и прибыльного выпуска высококачественной продукции по приемлемым для потребителя ценам.

2. Основными направлениями подготовки производства являются техническое, организационно-экономическое и конструкторско-технологическое. Она проводится с широким использованием автоматизированных систем разного назначения.

3. Оперативную реакцию на конъюнктуру рынка и интенсификацию производственных процессов обеспечивает гибкое производство, отдельные составляющие которого широко используются на предприятиях.

4. Гибкому производству присущи специфические требования к изменению организации труда, структуры управления предприятием, квалификации работающих.

СЕМИНАР №9. ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ. ГИБКИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Цель и задачи занятия: закрепление знаний о содержании подготовки производства новой продукции, роли автоматизации в этом процессе, возможностях современных ППП САПР, структуре гибких производств и особенностях их организации и кадрового обеспечения.

ПЛАН

1. Содержание подготовки производства.
2. Автоматизация процессов подготовки производства.
3. Возможности и особенности ППП САПР T-FLEX.
4. Роль гибких производств в интенсификации производства.

Проблемно-поисковые вопросы

1. Содержание подготовки производства.
2. Каковы направления подготовки производства?
3. Каковы мероприятия преодоления противоречий между большим объемом и сжатыми сроками и относительно невысокими затратами подготовки производства?
4. Содержание конструкторско-технологического направления подготовки производства.
5. Содержание организационно-экономического направления подготовки производства.
6. Какие системы автоматизации используются при подготовке производства, что они обеспечивают?
7. За счет чего получается эффект от использования САПР и ИПС?
8. Состав и структура гибких автоматизированных производств.

9. Какие функции выполняют гибкий обрабатывающий модуль и транспортно-складской комплекс, источники эффекта от их использования?
10. Какие специфические особенности имеет организации производства продукции с использованием ГАП?
11. Какие требования к квалификации персонала присущи ГАП?
12. В чем состоят особенности и преимущества подхода к комплексному конструированию деталей сложной формы при использовании ППП САПР T-FLEX?
13. Почему именно ППП САПР T-FLEX эффективен в процессе подготовки производства при обновлении продукции?

Темы для докладов и рефератов

1. Использование современных САПР в процессе разработки и модернизации продукции.
2. Содержание и основные направления работ при подготовке производства.
3. Автоматизация процессов подготовки производства.
4. Использование САПР при подготовке производства.
5. Современные ГАП. Преимущества и недостатки.
6. Организация труда, структура управления предприятием при использовании ГАП.

Литература

1. Виробничий менеджмент: навч. посібник Ч.2. / за заг. ред. д.е.н., проф. Поважного С.Ф. – Донецьк: ДонДУУ, 2009. – 241 с.
2. Васильева Л.Н. Методы управления инновационной деятельностью: учеб. пособие для вузов / Л.Н. Васильева, Е.А. Муравьева. - М.: КноРус, 2005. - 320 с.
3. Гибкое автоматизированное производство. /Под ред. С.А. Майорова. – Л.: Машиностроение. – 1993.

4. Кузін В. О. Методи інтенсифікації виробництва: навчальний посібник / В. О. Кузін, В. І. Сілаєв, А. О. Чечель. – Донецьк: ТОВ «Технопарк», 2012. – 185 с.

5. Організація виробництва: навчальний посібник / О.В. Жадан, В.О. Лактіонов, В.В. Сидоренко, В.І. Слуговін; за ред. Жадана О.В. – Донецьк: Норд-Прес, 2010. – 264 с.

6. Брустинов Д.В., Нафиев В.Е. АРМ специалиста – составляющая эффективного менеджмента [Электронный ресурс]. -Режим доступа:http://infomanagement.ru/avtorskaya_statya/ARM_specialista/4.

7. Комбаров В.В. Проблемы и задачи внедрения автоматизированных информационных систем на предприятии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2014/pdf/2575.pdf>.

8. Официальный сайт компании «Топ Системы» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.topsystems.ru>.

9. Современные технологии автоматизации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cta.ru>.

ИТОГОВЫЕ ТЕСТЫ К РАЗДЕЛУ 3

1. В каких условиях проводятся приемочные испытания опытных образцов новой продукции?

по выбору заказчика и инвестора;
по выбору разработчика и производителя;
по выбору основного потребителя продукции;
по утвержденному соглашению участников инновационного проекта;
в условиях, которые имитируют реальные условия эксплуатации и применения продукции.

2. Какой документ определяет порядок и сроки разработки продукции и требования к ней?

целевая комплексная отраслевая программа;
техническое задание на ОКР;
договор между заказчиком и разработчиком;
договор между потребителем и производителем;
заявка на использование ОКР.

3. Какой основной показатель определяет срок службы оборудования?

соотношение затрат на его ремонт и приобретение;
срок амортизации;
чистая прибыль от реализации выпущенной продукции;
период окупаемости инвестиций;
динамика спроса на выпущенную с его использованием продукцию.

4. Какая из перечисленных задач относится к основным задачам ОКР?

поиск новых принципов построения, конструктивных или технологических решений;
разработка технологии производства продукции;
создание научных и научно-технических обоснований для принятия решения относительно использования научных и научно-экспериментальных

достижений во время создания новой продукции.

5. Укажите правильный порядок следования основных этапов НИОКР.

разработка рабочей конструкторской (КД), технологической (ТД), программной документации для изготовления и испытаний опытного образца;
корректировка КД по результатам предварительных испытаний и проведение приемочных испытаний;
разработка технического задания (ТЗ);
корректировка КД и ТД по результатам приемочных испытаний и приемка результатов ОКР, разработка эксплуатационной документации;
технологическая подготовка производства;
научно-исследовательские и экспериментальные работы;
изготовление опытного образца (опытной партии) продукции и проведение предварительных испытаний.

6. Кто определяет конкретное содержание ТЗ, порядок его разработки и утверждения в случае инициативной разработки?

заказчик и исполнитель;
только заказчик;
только исполнитель.

7. Что такое ЦКОП?

центральная комиссия по организации и финансированию производства;
целевая комплексная отраслевая программа;
центр по координации инновационной деятельности объектов промышленности.

8. За счет каких средств в последние годы осуществляется более 2/3 всех инновационных проектов?

государственный инновационный фонд;
собственные средства предприятия-заказчика, исполнителя, производителя, полученные за счет прибыли;
централизованные фонды министерств и ведомств;

кредиты;
средства разнообразных инвесторов, в т.ч. потенциальных потребителей продукции.

9. Каково основное следствие морального старения продукции?

продукция не может использоваться в процессе производства;
затраты общественного труда на единицу полезного эффекта у морально устаревших изделий выше;
невозможно осуществлять ремонт и техническое обслуживание изделия.

10. Какие из перечисленных разделов не содержит ТЗ на НИР (т2)?

условия эксплуатации, хранения и транспортирования;
требования относительно технической защиты информации с ограниченным доступом;
основание для выполнения работы;
требования к консервации, упаковке и маркировке;
требования безопасности, охраны труда и окружающей среды при производстве и эксплуатации.

11. За счет чего разрешается противоречие между необходимостью ускорения выхода новой продукции на рынок и уменьшением затрат на подготовку производства (т2)?

автоматизация процессов подготовки производства;
обеспечение подготовки в полном объеме;
использование эффективного специализированного оборудования;
гибкости производства;
высокого технического уровня производства и организации труда.

Найдите неверные ответы.

12. Что используется для ввода графической и текстовой информации при компьютерном конструировании?

сканер;
принтер;
плоттер;

джойстик.

13. К какому классу систем относится AutoCAD?

операционная;

SCADA;

текстовые редакторы;

пакет прикладных программ САПР.

14. В каких направлениях развиваются системы автоматизации (т2)?

углубление специализации по видам работ и процессов;

универсализация использования;

усовершенствование программного обеспечения;

стандартизация технической базы.

15. Как изменяется организация производства при использовании ГАП (т2)?

расширяется использование поточно-конвейерных систем;

поточно-конвейерная организация заменяется на бригадную;

внедряется комбинированная модульно-бригадная организация;

усиливается специализация производственных подразделений;

происходит горизонтальная кооперация и интеграция.

16. В кадрах какой квалификации возрастает потребность при использовании ГАП?

специалистах высокой квалификации по своей специальности;

квалифицированных исполнителях одной операции;

специалистах, которые владеют основной и смежными специальностями;

подсобных рабочих;

руководителях участков, мастерах.

17. Какая организация сборки при массовом производстве является в настоящее время наиболее эффективной?

поточно-конвейерная;

индивидуальная;

смешанная (бригадная сборка на специально оборудованных площадках, куда отдельные составляющие поставляются ГТМ).

18. Что такое транспортно-складской комплекс (ТСК)?

совокупность взаимосвязанных автоматических транспортных и складских средств, которые обеспечивают организованное движение материальных и информационных потоков в гибкой производственной системе.

совокупность стационарных или подвижных роботов, трасс, портов, устройств командообмена и подвижных буферных накопительных устройств, обеспечивающих организацию транспортных связей ГОЕ, ГОМ и других рабочих мест со складами, а также удаление отходов.

автономно функционирующая группа ГОЕ, объединенных групповыми локальными стационарными автоматическими устройствами загрузки партий заготовок и изъятия партий обработанных деталей.

19. Какой из перечисленных недостатков конвейерной системы по сравнению с гибким транспортным модулем ей не присущ?

скорость движения определяется наименее производительным звеном;

повышенная энергоемкость;

проблема замены работника в случае его невыхода вследствие заболевания или прогула.

повышенная сложность системы.

20. Какой фактор сдерживает широкое распространение ГАП в промышленности Украины?

их высокая стоимость;

низкая квалификация обслуживающего персонала;

низкая эффективность производства при использовании ГАП;

высокая стоимость САПР.

21. К какому из направлений подготовки производства новой продукции относится создание и внедрение комплекса необходимых для производства, контроля качества и испытаний продукции технических

средств?

конструкторско-технологическое направление;

организационно-экономическое направление;

техническое направление;

правильное направление не указано.

22. Укажите последовательность этапов подготовки производства новой продукции:

организация проведения стендовых, промышленных, периодических и сертификационных испытаний;

приобретение или изготовление необходимого оборудования, оснастки, стендов и инструмента для производства, контроля параметров и испытания продукции;

подготовка необходимых кадров для производства, эксплуатации и сервисного обслуживания продукции;

разработка конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, программного обеспечения для оборудования и систем управления производством;

пересмотр структуры и обновление технической базы служб гарантийного и сервисного обслуживания продукции.

23. Укажите последовательность проведения стадий разработки конструкторской документации:

технический проект;

рабочая конструкторская документация на опытный образец;

техническое предложение;

эскизный проект.

24. К техническому заданию на ОКР обычно прилагаются следующие документы (т2):

сравнительная характеристика с мировыми аналогами;

перечень стандартов и нормативно-технических документов, которым должно соответствовать изделие;

расчет экономической эффективности и лимитной цены
результаты патентного поиска.

25. Определите основные задачи НИР и ОКР.

разработка новой технологии производства продукции;
поиск новых принципов построения, конструктивных или
технологических решений;
разработка новой научно-технической продукции;
создание научных и научно-технических обоснований для принятия
решения относительно использования научных и научно-экспериментальных
достижений;
модернизация выпускаемой продукции.

**26. Эффект от обоснования решения относительно момента вывода
обновленного продукта на рынок достигается за счет:**

масштабов производства;
уменьшения складских расходов и расходов на «связанный капитал»;
ускорения оборачиваемости оборотных средств;
роста производительности труда.

**27. В соответствии с моделью Вольтерра-Лотка конкурентная среда
отождествляется с:**

биологической системой;
политической системой;
маркетинговой системой;
экономической системой.

**28. Что представляют собой модели Холлинга-Теннера и Вольтерра-
Лотка?**

сетевой график;
модель линейной оптимизации;
систему дифференциальных уравнений;
планограмму работ.

29. В соответствии с моделью Розенцвайга-Макартура, Холлинга-Теннера и Вольтерра-Лотка предприятия, которые диктуют ценовую политику, задают стандарты в своей отрасли, являются поставщиками инноваций – это:

«хищники»;
«жертвы»;
научно-производственные предприятия;
предприятия-акцепторы.

30. Замкнутость фазовой кривой модели Вольтерра-Лотка в соответствии со стратегией обновления продукции говорит о:

периодичности и цикличности процесса обновления продукции;
неповторяемости процессов обновления продукции;
наличии по крайней мере двух законов, которые описывают стратегию обновления продукции;
стойкости изменений процессов обновления продукции.

31. Результатом решения модели Вольтерра-Лотка выступает:

объем прибыли, который получает «хищник»;
график борьбы популяций «хищник/жертва» и фазовый портрет системы;
объем прибыли, который получает «жертва»;
расходы, которые несут «хищник» и «жертва».

32. Решение модели Вольтерра-Лотка программно реализуется в среде:

MS Word;
Genie;
MS Project;
Mathcad.

33. Какая из перечисленных моделей объясняет, как ведут себя конкуренты в условиях гипотетической «идеальной» конъюнктуры?

Розенцвайга-Макартура;
Холлинга-Теннера;

Вольтерра-Лотка;

Холлинга-Макартура.

34. Согласно какой модели скорость роста популяции жертв равняется сумме: скорости размножения во время отсутствия «хищников», влияния внутривидовой конкуренции при ограниченных ресурсах, влияния «хищников» («хищник» перестает убивать, когда насыщается):

Розенцвайга-Макартура;

Холлинга-Теннера;

Вольтерра-Лотка;

Холлинга-Макартура.

35. Для предприятия-«жертвы» наиболее приемлемая точка свертывания производства:

пик продаж;

начало замедления продаж;

начало ускорения падения продаж;

дно падения продаж.

36. В каком из ППП САПР имеется возможность сопряжения с АСУ ТП предприятия?

«Компас»; «Базис»; AutoCAD; T-FLEX.

37. Какие недостатки присутствуют при использовании «тяжелых» CAD систем при подготовке производства новой продукции по сравнению с применением ППП САПР T-FLEX (т2)?

высокая стоимость программного, а также аппаратного обеспечения;

трудности с технической поддержкой программного обеспечения из-за большой удаленности разработчиков от пользователей;

ограниченные возможности 3D-моделирования;

не предусматривается выпуск конструкторско-технологической документации.

38. Какие возможности не обеспечивает ППП САПР T-FLEX?

проектирование оснастки;

проектирование АСУ ТП;

подготовка управляющих программ для оборудования с ЧПУ;

техническое нормирование производства.

39. Укажите правильную последовательность проведения работ при освоении производства новой продукции.

техническая и технологическая подготовка;

проектирование и конструирование;

проведение исследований;

производство, контроль, складирование.

40. При каком показателе разнообразия продукции (количестве частей на систему) целесообразно использовать гибкие производственные системы?

2 – 10; 1000 – 5000; 80 – 120; 500 – 700.

Задачи к разделу 3

Задача №3-1

Определить экономически целесообразный срок службы оборудования с учетом физического и морального износа по данным табл.3-1з.

Таблица 3-1з

№ варианта	Год эксплуатации оборудования	Обновленная стоимость оборудования, тыс. руб.	Накладные расходы, %	Средняя тарифная ставка, руб./час.	Показатели замены элементов по группам								
					1-я группа			2-я группа			3-я группа		
					Стоимость одного элемента, руб.	Количество заменяемых элементов, шт.	Время ремонта (замены) одного элемента, час.	Стоимость одного элемента, руб.	Количество заменяемых элементов, шт.	Время ремонта (замены) одного элемента, час	Стоимость одного элемента, руб.	Количество заменяемых элементов, шт.	Время ремонта (замены) одного элемента, час
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	4-й	10	50	8	15	100	2	150	10	4,5	53	25	3
	5-й	12	60	8,5	17	105		155	11		55	27	
	6-й	13,5	85	10	20	130		200	15		60	35	
2	5-й	9	110	15	50	20	3	100	15	1	280	8	4
	6-й	9,5	120	15	60	22		100	17		290	9	
	7-й	10	130	18	65	25		110	19		330	12	
3	2-й	35	300	20	300	15	5	200	20	4	900	10	5
	3-й	45	330	22	330	16		220	21		950	15	
	4-й	50	360	24	370	20		250	25		970	18	
4	3-й	30	150	25	800	5	7	100	30	2	500	20	2
	4-й	32	170	25	820	5		150	32		550	22	
	5-й	35	200	30	850	7		250	35		600	25	
5	4-й	27	90	20	250	16	3	330	25	3	700	10	5
	5-й	31	95	22	275	17		350	26		700	12	
	6-й	33	92	25	280	18		355	28		710	13	
6	6-й	46	120	20	150	45	2	475	30	3	90	70	2,5
	7-й	48,5	130	21	160	47		480	32		93	75	
	8-й	50	125	22	160	48		500	33		95	75	
7	2-й	55	270	51	210	14	4	390	10	5	600	21	3,5
	3-й	60	250	50	225	17		415	12		610	22	
	4-й	60	230	50	250	17		420	13		610	25	

Продолжение таблицы 3-1з

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8	4-й	35	150	38	15	100	2	150	10	4,5	53	25	3
	5-й	40	160	38,5	17	105		155	11		55	27	
	6-й	40	145	39	18	110		160	13		60	29	
9	5-й	67	410	25	110	100	1	270	50	2	400	20	3
	6-й	68	390	25	115	105		280	50		400	22	
	7-й	70	385	27	120	110		285	52		420	24	
10	1-й	20	120	40	950	1	5	540	2	4	100	0	1,5
	2-й	20	100	42	975	3		550	6		120	10	
	3-й	22	115	45	990	5		550	8		130	25	
11	2-й	10	150	20	700	0	6	40	10	1	220	2	2
	3-й	11	140	20	710	3		45	50		220	12	
	4-й	11	120	25	750	6		47	50		250	16	
12	4-й	18	230	15	200	20	3	150	15	2	300	10	3
	5-й	20	230	18	210	25		155	15		320	10	
	6-й	20	200	20	215	27		160	20		315	12	
13	5-й	30	50	17	140	30	2	390	25	3	600	15	4
	6-й	33	55	21	150	33		400	27		600	17	
	7-й	35	45	21	160	38		400	28		640	17	
14	2-й	25	175	30	310	10	3	560	8	4	150	10	2
	3-й	30	170	30	325	12		560	15		150	20	
	4-й	30	155	30	325	15		575	16		180	30	
15	1-й	18	200	25	700	0	6	215	2	2	350	0	3
	2-й	19	190	25	800	5		220	16		350	4	
	3-й	20	195	26	800	6		225	20		340	10	
16	7-й	27	250	18	290	15	3	850	10	4	30	100	0,5
	8-й	30	240	18	295	17		875	13		30	105	
	9-й	33	220	20	300	19		880	15		32	110	
17	3-й	32	500	25	140	10	2	950	8	5	56	45	1
	4-й	34	520	27	135	12		970	9		58	48	
	5-й	35	480	28	140	14		990	10		60	55	
18	4-й	45	110	30	220	40	2	670	22	4	345	18	3
	5-й	50	115	32	230	45		690	25		350	20	
	6-й	52	120	33	240	45		700	25		360	23	
19	6-й	37,5	170	23	190	50	1	210	40	2	440	15	3
	7-й	40	175	23	195	55		230	45		450	16	
	8-й	42	180	25	200	60		250	50		450	20	
20	2-й	45	310	20	65	100	1	150	40	2	900	10	5
	3-й	48	320	20	65	120		160	45		900	12	
	4-й	50	330	25	70	130		235	50		950	14	

Задача №3-2

Предприятия «А» и «В» оперируют на определенном рынке и на начало года делят его пополам. Постройте модель Вольтерра-Лотка, считая, что предприятие «А» - «жертва», а предприятие «В» - «хищник», если рыночная ситуация характеризуется следующим образом (табл.3-2.13):

Таблица 3-2.13

№ варианта	Динамика изменения доли рынка «А» во время отсутствия активности со стороны «В» описывается уравнением (y - доля рынка, x - месяц с начала года)	Динамика, с которой «В» наращивает рыночную долю, когда выводит новый продукт на рынок, описывается уравнением (y - доля рынка, x - месяц с начала года)	Эффективность отвоевывания рыночной доли «В» у «А», %
1	$y=6,2x+2$	$y=7,2x+2$	40
2	$y=1,4x+1$	$y=1,8x+1$	
3	$y=1,8x+1$	$y=2,8x+1$	
4	$y=1,1x+2$	$y=2,1x+2$	
5	$y=2x+2$	$y=3x+2$	
6	$y=1,2x+2$	$y=3,2x+2$	50
7	$y=3,2x+2$	$y=4,2x+2$	
8	$y=4,4x+1$	$y=5,4x+1$	
9	$y=7,8x+1$	$y=8,8x+1$	
10	$y=0,1x+2$	$y=0,3x+2$	
11	$y=x+2$	$y=1,2x+2$	80
12	$y=0,2x+2$	$y=0,25x+2$	
13	$y=0,3x+2$	$y=0,25x+2$	
14	$y=0,4x+1$	$y=0,6x+1$	
15	$y=0,8x+1$	$y=0,9x+1$	
16	$y=0,1x+2$	$y=0,12x+2$	70
17	$y=0,32x+2$	$y=0,32x+2$	
18	$y=1,8x+1$	$y=1,85x+1$	
19	$y=1,7x+2$	$y=2,7x+2$	
20	$y=0,11x+1$	$y=1,11x+1$	
21	$y=0,6x+2$	$y=1,6x+2$	100
22	$y=0,25x+2$	$y=0,65x+2$	
23	$y=0,41x+1$	$y=1,47x+1$	
24	$y=0,81x+12$	$y=1,81x+12$	
25	$y=1,7x+7$	$y=1,8x+7$	
26	$y=0,03x+2$	$y=0,13x+2$	90
27	$y=0,025x+2$	$y=0,12x+2$	
28	$y=0,041x+4$	$y=0,14x+4$	
29	$y=0,081x+3$	$y=0,1x+3$	
30	$y=0,007x+3$	$y=0,01x+3$	

Коэффициенты уменьшения, с которыми «В» начинает терять рыночную долю, когда рынок насыщен, за анализируемый период имели следующую динамику (табл.3-2.2з).

Таблица 3-2.2з

Коэффициенты уменьшения, с которыми «В» начинает терять рыночную долю,
когда рынок насыщен

Вариант	1 квартал	2 квартал	3 и 4 квартал
1	2,2	2,3	2,4
2	0,1	0,15	0,18
3	4,1	5,1	6
4	0,5	1	1,5
5	3,2	3,3	3,4
6	0,21	0,215	0,218
7	3,1	3,1	3,6
8	2,5	2,1	2,5
9	0,41	0,415	0,418
10	6	7	8
11	0,5	1	2,5
12	3,02	3,03	3,04
13	0,11	0,12	0,10
14	3,5	3,6	3,6
15	2,5	2,5	2,5
16	1,1	1,2	0,8
17	12,2	12,3	12,4
18	1,1	1,15	1,18
19	5,1	5,1	6
20	0,5	1	1,7
21	3,3	3,3	3,4
22	0,2	0,25	0,28
23	3,7	3,9	3,6
24	2,2	2,1	2,2
25	0,1	0,1	0,5
26	0,7	0,8	0,4
27	0,3	0,45	1
28	1	1,5	1
29	6	2	4
30	2	2	7

Задача №3-3

Определить по данным табл.3-3з длительность процесса подготовки и освоения производства при его автоматизации – применении соответствующего ППП САПР, и при использовании обычных методов.

Таблица 3-3з

№ варианта	Продолжительность этапов подготовки производства, дней						
	Творческая работа конструктора	Рутинная связь конструктора с технологом	Творческая работа технолога	Рутинная связь технолога с мастером	Творческая работа мастера	Рутинная связь мастера с рабочим	Производство продукции
1	24	20	25	28	10	20	5
2	150	30	45	14	5	9	12
3	3	12	14	23	4	4	10
4	16	43	11	24	2	10	8
5	14	21	8	12	3	23	2
6	46	52	14	15	3	8	12
7	100	31	32	18	15	3	4
8	33	42	21	43	12	6	9
9	21	22	30	16	8	9	15
10	26	49	25	15	16	10	3
11	96	18	33	12	15	4	1
12	35	110	20	25	18	12	30
13	13	22	36	30	12	16	8
14	43	50	31	24	16	14	10
15	12	28	14	33	10	11	9
16	17	19	21	23	7	12	4
17	22	14	13	21	8	8	8
18	34	19	14	7	18	16	5
19	135	75	12	24	25	15	15
20	2	18	16	22	3	25	3
21	31	43	12	26	8	9	4
22	75	16	12	43	15	21	11
23	14	45	13	86	12	12	18
24	38	33	39	46	12	18	24
25	9	40	8	32	4	21	7
26	110	21	43	45	12	16	12
27	25	24	31	19	16	25	8
28	39	31	15	9	6	6	18
29	23	25	43	91	16	12	9
30	15	24	12	41	18	9	23

Контрольные вопросы к разделу 3

1. Основные задачи и этапы НИОКР.
2. Финансирование НИОКР.
3. ТЗ на НИР.
4. ТЗ на ОКР.
5. Определение срока службы новой продукции.
6. Проведение подготовки производства новой продукции.
7. Основные направления подготовки производства новой продукции.
8. Автоматизация процессов подготовки производства.
9. Структура, основные особенности и преимущества ППП САПР T-FLEX.
10. Особенности проектирования деталей сложной формы с помощью ППП САПР T-FLEX.
11. Использование динамических моделей при прогнозировании момента вывода новой продукции на рынок.
12. Исследование модели Вольтерра – Лотка в среде Mathcad.
13. Интерпретация результатов исследования модели Вольтерра – Лотка в контексте стратегии обновления продукции.
14. Роль гибких производств в интенсификации производства.
15. Технические средства ГАП.
16. Специфические особенности организации производства продукции с использованием ГАП.

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

База сравнения при определении КСП – лучший из существующих на рынке товар конкурентов, наиболее совершенный образец, появление которого на рынке можно ожидать в ближайшем будущем, или гипотетический эталон.

Биологическая модель рынка – отображение конкурентной среды в условиях свободного рынка в виде системы, где присутствуют «хищники» – предприятия, которые диктуют ценовую политику, задают стандарты в своей отрасли, является поставщиками инноваций, и «жертвы» – предприятия, которые вынуждены приспосабливаться к внешней среде с учетом тех стандартов, которые установили «хищники».

Демассификация - уменьшение серийности каждой модели и модификации, удовлетворение спроса за счет существенного увеличения количества моделей и модификаций – одна из основных тенденций современного общественного потребления, являющаяся следствием другой – индивидуализации спроса.

Домик качества – матрица специального вида, основной инструмент технологии РФК.

Инновационная деятельность – деятельность, которая направлена на использование и коммерциализацию результатов научных исследований и разработок и предопределяет выпуск на рынок новых конкурентоспособных товаров и услуг.

Инновационная стратегия – долгосрочное планирование инновационной деятельности предприятия, которое базируется на плане действий, являющемся результатом взвешенной политики с четко определенными целями, средствами и кадрами, которые обеспечивают достижение конечного результата.

Инновация – вновьсозданная (примененная) и (или) усовершенствованная конкурентоспособная технология, продукция или услуги, а также организационно-технические решения производственного,

административного, коммерческого или иного характера, которые существенным образом улучшают структуру и качество производства и (или) социальной сферы.

Конкурентоспособность (КСП) – сложное многоаспектное понятие, которое отображает потребительские свойства и экономичность использования продукции.

Критический путь на сетевом графике – последовательность работ от начального к завершающему событию, которая требует наибольшего времени для выполнения.

Метод 1111-5555 – методика определения КСП продукции, применяющаяся при невозможности применения более точных количественных методов оценки.

Метод медианных распределений – один из методов первоначального распределения ресурсов между подразделениями предприятия или инновационными проектами. Реализуется посредством нахождения медианы Кемени.

Модернизация – создание продукции с улучшенными свойствами путем ограниченного изменения базовой продукции.

Модифицирование – создание продукции однородной с базовой, но с другой сферой использования путем ограниченного изменения выпускаемой продукции.

Показатель рыночной стоимости компании (рыночная стоимость бизнеса) – комплексная оценка эффективности деятельности предприятия, которая адекватно отображает качество управления им (качество менеджмента), его финансовое состояние и будущие ожидания.

Полный путь на сетевом графике – любая последовательность событий и работ, которая ведет от начального события к завершающему, последнему событию.

Производственный эффект – экономический эффект в результате внедрения нового оборудования или технологии на отдельном рабочем месте

или производственном процессе, влияющего на общие показатели эффективности хозяйствования предприятия как в плановом году так и в течение всего расчетного периода его эксплуатации.

«Радар» конкурентоспособности – диаграмма специального вида, которая используется для графического анализа КСП продукции.

Развертывание функции качества (РФК) – метод оценки КСП продукции, а также технология проектирования изделий и процессов, позволяющий преобразовывать пожелания потребителя в технические требования к изделиям и параметрам процессов их производства.

Сетевой график – ориентированный график, где работы (этапы) отображены стрелками с нанесенной над ними продолжительностью работ, а события (моменты завершения соответствующих этапов) – кругами.

Совокупный экономический эффект – эффект, отображающий затраты и результаты на всех стадиях инновационного процесса, начиная с создания новой продукции с многосерийным или массовым производством, до завершения ее эксплуатации.

Сравнительный эффект – экономический эффект, который рассчитывается для выбора из нескольких альтернатив наиболее приемлемого для конкретного рабочего места или процесса, где используется оборудование (технология).

Ставка дисконта - коэффициент приведения затрат, инвестиций, прибыли к расчетному году, выбранному на протяжении периода реализации инновационного проекта.

Техническое задание (ТЗ) – основной исходный документ для разработки продукции, который содержит технико-экономические требования к продукции, определяющие ее потребительские свойства, эффективность использования и т.д.

Усовершенствование – изменение продукции для повышения эффективности ее производства или использования без значительного изменения основных показателей.

Функционально-стоимостная диаграмма – графическое отображение веса функций изделия и их стоимости.

Функционально-стоимостной анализ (ФСА) – метод комплексного системного исследования функций объекта (изделия, процесса, структуры), направленный на обеспечение его общественно необходимых потребительских свойств при минимальных затратах на реализацию и использование этих функций на всех этапах его жизненного цикла.

Функция желательности - безразмерная шкала, которая называется шкалой желательности, применяется для оценки уровней параметров продукции, которая исследуется.

Эффект - результат внедрения хозяйственных решений или результат деятельности предприятия, отрасли. Эффект может быть экономическим, техническим, технологическим, социальным, и т.п.

Эффективность - способность давать эффект, результативность процесса, проекта и т.п. Определяется как соотношение эффекта, результативности и расходов, необходимых для достижения этого эффекта.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

Вольтерра	Вито Вольтерра (1860— 1940) — итальянский математик,
Вито	физик. Член-корреспондент по разряду математических наук
<i>Vito Volterra</i>	Физико-математического отделения Российской императорской академии наук с 13 декабря 1908 года, почетный член РАН с 2 января 1926 года. В 1883 он стал профессором Пизанского университета, в 1893 — Туринского, а в 1900 — Римского. В 1938 Вольтерра была присуждена учёная степень шотландского университета в Сент-Эндрюсе. Наиболее известны его работы в области дифференциальных уравнений с частными производными, теории упругости, интегральных и интегро-дифференциальных уравнений, функционального анализа. (с.155, 156, 159, 163, 166, 167-169, 195, 196, 200)
Денисон	Эдвард Денисон (1915—1992) — американский экономист.
Эдвард	Бакалавр Оберлинского колледжа; магистр и доктор философии
<i>Edward F.</i>	Браунского университета. Работал в министерстве торговли
<i>Denison</i>	США. Почетный член Американской экономической ассоциации (1981). Один из редких экономистов, не работавших в академических учреждениях, и добившихся при этом значительных успехов в теории. Входит в список «ста великих экономистов после Кейнса» по версии Марка Блауга. Основные произведения: «Анализ экономического роста США с 1929 по 1969» (Accounting for United States Economic Growth, 1929-69; 1974); «Анализ замедленного экономического роста США в 70-е гг.» (Accounting for Slower Economic Growth: The United States in the 1970's; 1979). (с.20)
Друкер	Питер Фердинанд Друкер (1909, Вена — 2005) — американский
Питер	учёный австрийского происхождения; экономист, публицист,
<i>Ferdinand</i>	педагог, один из самых влиятельных теоретиков менеджмента

Drucker

XX века. Преподавал менеджмент в Университете Нью-Йорка с 1950 по 1971 г. В 1971 по 2005 г. был профессором Социальной науки и менеджмента в Университете Клэрмонта. Начиная с 1939 г. написал 39 книг, а также сотни статей в *The Wall Street Journal* и *Harvard Business Review*. Продолжал профессиональную деятельность до самой смерти. Сформировал теорию о глобальном рынке. Автор концепции «информационного работника». Все ведущие мировые концерны с середины 40-х годов XX века живут «по Друкеру». (с.70)

Канторович
Леонид

Канторович Леонид Витальевич (1912—1986) — советский математик и экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике 1975 года «за вклад в теорию оптимального распределения ресурсов». Пионер и один из создателей линейного программирования. Первые научные результаты получены в дескриптивной теории функций и множеств и, в частности, по проективным множествам. В функциональном анализе ввёл и изучил класс полуупорядоченных пространств (К-пространств). Выдвинул эвристический принцип, состоящий в том, что элементы К-пространств суть обобщенные числа. Этот принцип был обоснован в 1970-е годы в рамках математической логики. Булевозначный анализ установил, что пространства Канторовича представляют новые нестандартные модели вещественной прямой. Впервые применил функциональный анализ к вычислительной математике. Развил общую теорию приближённых методов, построил эффективные методы решения операторных уравнений (в том числе метод наискорейшего спуска и метод Ньютона для таких уравнений). В 1939-40 положил начало линейному программированию и его обобщениям. Развил идею оптимальности в экономике.

Установил взаимозависимость оптимальных цен и оптимальных производственных и управленческих решений. Каждое оптимальное решение взаимосвязано с оптимальной системой цен. (с.68)

Кемени Джон <i>John George Kemeny</i>	Кемени Джон (1926-1992) — американский математик, ассистент Эйнштейна, изобретатель BASIC, прародитель Интернета. В 1949 году Кемени защитил докторскую диссертацию на тему «Теория типов как альтернатива теории рядов». В качестве студента-докторанта Кемени назначили ассистентом Альберта Эйнштейна. В 1953 году возглавил Математический факультет Дартмутского колледжа, которым руководил вплоть до 1967 года. С 1970 по 1981 год занимал пост президента Дартмутского колледжа (одного из 8 элитарных американских университетов Лиги Плюща, среди них - Гарвард, Колумбия, Пенсильвания, Принстон, Йель, Корнелл и Браун). (с.45, 46)
---	---

Кузнец Саймон <i>Simon Smith Kuznets</i>	Саймон Смит Кузнец (Семён Абрамович Кузнец) (1901— 1985) — американский экономист, статистик (глава статистической службы на Украине). Лауреат Нобелевской премии по экономике 1971 г. «за эмпирически обоснованное толкование экономического роста, которое привело к новому, более глубокому пониманию экономической и социальной структуры и процесса развития в целом». Степень доктора получил в Колумбийском университете в 1926 г. Служил профессором в Гарварде (1960—1971), университетах Пенсильвании (1930—1954) и Джона Хопкинса (Балтимор, 1954—1960); работал в Национальном бюро экономических исследований (1927–1961). Президент Американской экономической ассоциации в 1954 г. Награждён медалью Фрэнсиса Уокера (1977 г.). (с.19-20)
--	--

Лотка Альфред Джеймс Лотка (1880 — 1949) — американский
Альфред математик, физикохимик, статистик. Получил известность за
Alfred James свою работу в области динамики популяций. Окончил
Lotka Бирмингемский университет в Великобритании (1901), доктор
наук (1912). Руководил математическими исследованиями в
крупнейшей американской страховой компании «Метрополитен
лайф иншуренс» (1924-47), президент Американской
ассоциации населения (1938-39), Американской статистической
ассоциации (1942), член Международного союза по научному
изучению населения и ряда других научных обществ. В 1907
показал, что население, растущее неизменным темпом и
сохраняющее неизменный порядок вымирания, стремится к
определенному возрастному составу и постоянным
коэффициентам рождаемости и смертности. В работе «Задача о
возрастном распределении» (1911, совм. с Ф. Р. Шарпом)
впервые предложил математическое выражение собственного
коэффициента естественного прироста замкнутого населения с
постоянным порядком вымирания и деторождения,
алгебраическое решение которого дал совместно с Л. Дублином
в работе «Об истинном коэффициенте естественного прироста
населения» (1925), показав связь этого коэффициента с нетто-
коэффициентом воспроизводства населения как
характеристиками стабильного населения. Изучал процесс
смены поколений, дал современное аналитическое выражение
длины поколения, анализировал процесс демографического
развития семьи. Ввёл интегральное уравнение воспроизводства
населения. Цикл этих работ принёс Лотка известность как
основателю современного демографического анализа и автору
теории стабильного населения, которую он впоследствии
распространил на процессы развития самообновляющихся

совокупностей. Исследовал экономические и демографические аспекты здравоохранения и эволюции продолжительности жизни, заложив основы экономической демографии. (с.155, 156, 159, 163, 166, 167-169, 195, 196, 200)

- | | |
|----------------------|---|
| Солоу | Роберт Мертон Солоу (1924) — американский экономист, автор |
| Роберт | макроэкономической модели, учитывающей вклад |
| <i>Robert Merton</i> | технологического параметра в экономический рост, которая |
| <i>Solow</i> | известна в экономической теории как «модель Солоу». Лауреат |
| | Нобелевской премии 1987г. «за фундаментальные |
| | исследования в области теории экономического роста». Учился |
| | в Гарвардском (здесь же получил степень доктора философии) |
| | и Колумбийском университетах. Профессор Массачусетского |
| | технологического института. Президент Международной |
| | экономической ассоциации (1999—2002). Президент |
| | Эконометрического общества (1964). Президент Американской |
| | экономической ассоциации в 1979 г. Награждён медалями Дж. |
| | Б. Кларка (1961) и В. Леонтьева «За достижения в экономике» |
| | (2006). Лауреат премий Джона Коммонса (1971), Ф. Сейдмана |
| | (1983) и А. Смита (1985). (с.19-20) |
| Фримен | Кристофер Фримэн (Фриман) (1921) – английский экономист; |
| Кристофер | представитель неошумпетерианского направления в |
| <i>Christopher</i> | экономической науке, один из известнейших исследователей |
| <i>Freeman</i> | экономических циклов в рамках концепции длинных волн Н.Д. |
| | Кондратьева. Учился в Лондонской школе экономики. Долгое |
| | время (1966-82) преподавал в университете Сассекса. Лауреат |
| | премии Бернала (1987), присуждаемой Обществом социальных |
| | исследований науки, а также Премии Шумпетера |
| | (1988). Основные произведения: «Экономическая теория |
| | промышленных инноваций» (The economics of industrial |
| | innovation, 1974), «Экономика надежды» (Economics of Hope, |

1992); «Как проходит время: от индустриальной до информационной революции» (As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution, 2001, в соавторстве с Ф. Лукой). (с.22)

Шумпетер
Йозеф
Joseph Alois Schumpeter

Йозеф Алоиз Шумпетер (1883—1950) — австрийский и американский экономист, социолог и историк экономической мысли. Учился в Венском университете. В 1919—1920 годах занимал пост министра финансов Австрии. Профессор Рейнского (Бонн, 1925—1932) и Гарвардского университетов. Президент Эконометрического общества (1940—1941). Президент Американской экономической ассоциации в 1948 году. «История экономического анализа» («History of Economic Analysis», 1954) вышла после смерти автора под редакцией вдовы ученого Элизабет Шумпетер — также квалифицированного экономиста, автора работы «Статистика английской заморской торговли с 1697 по 1808 гг.» («English Overseas Trade Statistics, 1697—1808», 1960). В 1986 году в честь заслуг экономиста и для изучения его творчества было создано «Международное общество Йозефа Шумпетера»; в 2001 году в Берлине основан Институт Шумпетера. (с.18)

ЛИТЕРАТУРА

1. ДСТУ 3973-2000. Система розроблення та постановлення продукції на виробництво. Правила виконання науково-дослідних робіт. Загальні положення. - Київ: Держдепартамент України., 2001.
2. ДСТУ 3974-2000. Система розроблення та постановлення продукції на виробництво. Правила виконання дослідно-конструкторських робіт. Загальні положення - Київ: Держдепартамент України, 2001.
3. Беленцов В. М., Маєвська Н. В. Техніко – економічний аналіз: навч. посібник / В. М. Беленцов, Н. В. Маєвська.- Донецьк: Вид-во «Ноулідж» (Донецьке відділення).-2010.-297 с.
4. Виробничий менеджмент: навч. посібник. Ч.1. / за заг. ред. д.е.н., проф. Поважного С.Ф. – Донецьк: ДонДУУ, 2008. – 345 с.
5. Виробничий менеджмент: навч. посібник Ч.2. / за заг. ред. д.е.н., проф. Поважного С.Ф. – Донецьк: ДонДУУ, 2009. – 241 с.
6. Васильева Л.Н. Методы управления инновационной деятельностью: учеб. пособие для вузов / Л.Н. Васильева, Е.А. Муравьева. - М.: КноРус, 2005. - 320 с.
7. Гибкое автоматизированное производство./ Под ред. С.А.Майорова и Орловского Г.В.- Л.: "Машиностроение", 1983. – 376 с.
8. Дорофиев В.В, Колосюк В.П. Инновационный менеджмент и научно-техническая деятельность: Учебное пособие. - Донецк: 2001. - 409с.
9. Друкер П. Практика менеджмента: пер. с англ. – М.: Вильямс, 2007. – 400 с.
10. Економічна теорія: навч. посібник / М.Х. Корецький, О.І. Дачій, Г.М. Кульнєва, І.І. Вініченко та інш. – К.: ЦНЛ, 2007. – 256 с
11. Жадан О.В., Кретьова А.В. Управління якістю: навчальний посібник/ О.В.Жадан, А.В.Кретьова. – Донецьк: ТОВ “Технопак”, 2011. – 184 с.
12. Колосюк В.П., Дорофиев В.В., Кириченко И.И. Проблемы менеджмента в научно-технической деятельности: Монография. – Донецк: ДонГАУ, 2003. – 157 с.

13. Костіна Л.М., Трибунська К.В. Інтелектуальна власність: Навч.-метод. посібник. – Донецьк: ДонДУУ, 2008. – 183 с.
14. Кузин В.А., Веретенников В.И., Семкина Т.В. Экономическая политика управления НТП в условиях трансформации рыночных отношений. Учебное пособие. – Донецк: Норд-Пресс, МЭГИ, 2005. – 155 с.
15. Кузін В. О. Методи інтенсифікації виробництва: навчальний посібник / В. О. Кузін, В. І. Сілаєв, А. О. Чечель. – Донецьк: ТОВ «Технопарк», 2012. – 185 с.
16. Кучер В.А. Математические методы. – Донецьк: ДонНТУ, 2004 – 800 с.
17. Лузгина О.А., Семеркова Л.Н. Эффективность диверсификации деятельности промышленного предприятия на региональном рынке - Пермь ПГУ, 2014,. 96 с.
18. Менеджмент: Учебн. пособие / Рук. авт. кол.: В.Г. Ильющенко и Г.К. Губерная. – 3-е изд., стер. – Донецк: ДонГУУ, 2008. – 439 с.
19. Мэтьюз Д.Г., Финк К.Д. Численные методы. Использование MATLAB. 3-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. - 720 с.
20. Наукова та інноваційна діяльність у Донецькій області: Статистичний збірник. – Донецьк, 2007. – 222с.
21. Організація виробництва: навчальний посібник / О.В. Жадан, В.О. Лактіонов, В.В. Сидоренко, В.І. Слуговін; за ред. Жадана О.В. – Донецьк: Норд-Прес, 2010. – 264 с.
22. Охорзин В.А. Оптимизация экономических систем. Примеры и алгоритмы в среде Mathcad. – М.: Финансы и статистика, 2005 – 144 с.
23. Поважний С.Ф., Демченко М.Т., Харченко В.В. Системи технологій: навч. посіб. 3-є вид., перероб. і доповн. / С.Ф. Поважний, М.Т. Демченко, В.В. Харченко. – Донецьк: ДонДУУ, 2012. – 198 с.
24. Савицкая Г.В. Теория анализа хозяйственной деятельности: учеб. пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА_М, 2009. – 303 с.
25. Сілаєв В.І. Стратегія оновлення продукції: Стислий конспект лекцій. – Донецьк: ДонДАУ, 2003. – 60 с.

26. Сілаєв В.І., Гавенко В.В. Економіка інтелектуальної власності: Навч. посібник. – Д.: ДонДУУ, 2007. – 200 с.
27. Сілаєв В.І., Перевознікова О.В. Планування у виробничій сфері: Конспект лекцій. – Донецьк: ДонДУУ, 2008. – 132 с.
28. Справочник по функционально-стоимостному анализу./ Под ред. М.Г.Карпунина, Б.И.Майданчика. - Финансы и статистика, 2006. - 655 с.
29. Стехін А.П. Основи моделювання та проектування систем управління виробничими процесами: конспект лекцій / А.П.Стехін. – Донецьк: ДонДУУ, 2011. – 95 с.
30. Управление производственной подсистемой организации: / М.П. Переверзев, Н.А. Шайденко, Л.Е. Басовский / Учебник.— 2-е изд., доп. и перераб. – М.: ИНФРА-М, 2008.— 330 с.
31. Управління конкурентоспроможністю підприємства: навч. пос. / С.М. Клименко, Т.В. Омеляненко, Д.О. Барабась, О.С. Дуброва, А.В. Вакуленко. – К.: КНЕУ, 2008. – 520 с.
32. Фатхудинов Р. А. Производственный менеджмент: учебник / Р. А. Фатхутдинов. – Санкт–Петербург: Лидер, 2011. – 494 с.
33. Цисарь И.Ф. MATLAB Simulink. Компьютерное моделирование экономики. – М.: Солон-Пресс, 2008. – 256с.
34. Экономико-математические методы и прикладные модели : Учеб. пособ. для вузов. Под ред. В.В.Федосеева. - 2-е издание, переработанное и дополненное. - М. : Юнити, 2005. - 302 с.
35. Базжина В., Стехин А.П. Решение задачи распределения инвестиционных ресурсов медианным методом на крупном производственном предприятии на примере ОАО «ММК им. Ильича». // Збірник студентських наукових праць Донецького державного університету управління: Том 1. – Донецьк: ДонДУУ, 2008. - с.33-39.
36. Жминько, А.Е. Современные подходы к оценке эффективности финансово-хозяйственной деятельности предприятия / А.Е. Жминько // Экономический анализ: теория и практика. – 2011. – № 27. – С. 23-27.

37. Кабанов А. И. Инновационная деятельность в угольной промышленности Украины / А И. Кабанов, А.Р. Вовченко / Уголь Украины//– 2007. – №1. – С. 12-18.
38. Калинець О.П., Сілаєв В.І., Стехін А.П. Сучасний стан інноваційної політики держави. – Удосконалення механізмів державного управління соціально-економічним розвитком підприємств і галузей економіки: зб. наук. праць / ДонДУУ. Донецьк: ТОВ «ТЕХНОПАРК», 2012. – Т. XIII. – (серія «Державне управління»; вип..221) – с.125-130.
39. Мамченко Е.Ю., Стехин А.П. Управление товарной конкурентоспособностью и ее количественное представление. // Збірник наукових праць: «Проблеми державного управління розвитком промислового потенціалу регіону». - т.VII. Серія “Державне управління” – Вип. 70. – Донецький державний університет управління. – Донецьк, НОРД КОМП’ЮТЕР, ДонДУУ 2006. – с. 85-93.
40. Медведюк Е., Стехин А.П. Исследование уровня конкурентоспособности продукции при помощи метода РФК («Дом качества») на примере предприятия «Донбудпласт»././ Збірник студентських наукових праць Донецького державного університету управління: Том 1. – Донецьк: ДонДУУ, 2008. - с. 196-207.
41. Панков В.А. Методика и практика проведения функционально-стоимостного анализа промышленных объектов и produцирующих систем. // Менеджер, № 6(22). – 2002, с. 66-74.
42. Сидоренко В.В., Бурцова А.Г. Аспекты использования динамической модели Вольтерра-Лотки при анализе конкурентного рынка (на примере украинского рынка холодильников) // Збірник наукових праць ДонДУУ: «Проблеми державного управління розвитком промислового потенціалу регіону». Серія: «Державне управління». – т.VIII. – Вип. 87. – Донецьк: ДонДУУ, 2007. – с. 93-97.
43. Стехин А.П. Прогнозне моделювання стану промислового підприємства за обмеженою кількістю параметрів та варіантів розвитку подій // Проблеми

- державного управління розвитком промислового потенціалу регіону: Зб. наук. праць. – Т. X – Вип.124. Донецький державний університет управління. – Донецьк: НОРД КОМП'ЮТЕР, ДонДУУ, 2009. – с.24-29.
44. Методические рекомендации по оценке экономической эффективности мероприятий научно-технического прогресса в угольной промышленности. Проект. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2003, - 233 с.
45. J.A. O'Brien., M. Marakas. Management information system, 7th ed. – Irwin / McGraw Hill, 2005. – 624 pp.
46. Schroeder Roger G. Operations management: decision making in the operations function. 4th ed. – McGraw-Hill, Inc., 1993. – 848 pp.
47. Turchin P., et al., eds. 2007. History & Mathematics: Historical Dynamics and Development of Complex Societies. — Moscow: KomKniga, 2006., 216 pp.
48. Turchin, P. Complex Population Dynamics: a Theoretical/Empirical Synthesis. — Princeton, NJ: «Princeton University Press», 2003., 450 pp.
49. Turchin P. Quantitative Analysis of Movement: measuring and modeling population redistribution in plants and animals. — Sunderland, MA: «Sinauer Associates», 1998. – 396 pp.
50. Брустинов Д.В., Нафиев В.Е. АРМ специалиста – составляющая эффективного менеджмента [Электронный ресурс]. -Режим доступа:http://infomanagement.ru/avtorskaya_statya/ARM_specialista/4.
51. Комбаров В.В. Проблемы и задачи внедрения автоматизированных информационных систем на предприятии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2014/pdf/2575.pdf>
52. Официальный сайт департамента транспорта «Motor Vehicle Administration USA» [Электронный ресурс] – Режим доступа: // <http://www.marylandmva.com/AboutMVA/statistics/new03-08.htm>.
53. Официальный сайт компании «Топ Системы» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.topsystems.ru>.
54. Современные технологии автоматизации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cta.ru>.



Силаев Виктор Иванович
доктор технических наук,
профессор



Стехин Андрей Павлович
кандидат технических
наук, доцент



Сидоренко Владислав
Владимирович
кандидат госуправления,
доцент