



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Белорусский национальный  
технический университет**

---

**Кафедра «Инженерная экономика»**

**Ф. Ф. Кашлей  
Т. А. Сахнович**

**РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Пособие**

**Минск  
БНТУ  
2026**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

Кафедра «Инженерная экономика»

Ф. Ф. Кашлей  
Т. А. Сахнович

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Пособие  
для магистрантов специальности  
7-06-0718-01 «Инженерный бизнес»  
профилизации «Инновационное развитие промышленных предприятий»

*Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию  
в области экономики и организации производства*

Минск  
БНТУ  
2026

УДК 658.56:001.895+338.3(075.8)

ББК 65.49я7

К31

**Р е ц е н з е н т ы:**

кафедра инноватики и предпринимательской деятельности  
Белорусского государственного университета  
(зав. кафедрой, канд. экон. наук, доцент *Л. М. Лапицкая*);  
директор ОАО «Минский завод шестерен» *В. В. Шелег*

**Кашлей, Ф. Ф.**

К31 Ресурсное обеспечение инновационного развития промышленных предприятий: пособие для магистрантов специальности 7-06-0718-01 «Инженерный бизнес» профилизации «Инновационное развитие промышленных предприятий» / Ф. Ф. Кашлей, Т. А. Сахнович. – Мн. : БНТУ, 2026. – 98 с.

ISBN 978-985-31-0187-4.

Издание предназначено для магистрантов дневной и заочной форм обучения специальности 7-06-0718-01 «Инженерный бизнес» профилизации «Инновационное развитие промышленных предприятий» для выполнения практических заданий и курсового проектирования. Данное пособие позволяет овладеть методиками проведения расчетов и приобрести навыки их применения в условиях современных промышленных предприятий.

**УДК 658.56:001.895+338.3(075.8)**

**ББК 65.49я7**

**ISBN 978-985-31-0187-4**

© Кашлей Ф. Ф.,

Сахнович Т. А., 2026

© Белорусский национальный  
технический университет, 2026

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. РЕСУРСЫ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИЙ.....	6
1.1. Теоретическая часть.....	6
1.2. Практическая часть .....	9
2. НЕМАТЕРИАЛЬНЫЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	11
2.1. Теоретическая часть .....	11
2.2. Практическая часть .....	14
3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ .....	16
3.1. Теоретическая часть .....	16
3.2. Практическая часть .....	19
4. ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ .....	22
4.1. Теоретическая часть .....	22
4.2. Практическая часть .....	25
5. ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ .....	27
5.1. Теоретическая часть .....	27
5.2. Практическая часть .....	29
6. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КООПЕРАЦИЯ В ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	32
6.1. Теоретическая часть .....	32
6.2. Практическая часть .....	36
7. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА .....	39
7.1. Теоретическая часть .....	39
7.2. Практическая часть .....	44

8. ФОРМИРОВАНИЕ ЗАКАЗОВ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДОГОВОРОВ НА ПОСТАВКУ РЕСУРСОВ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	46
8.1. Теоретическая часть .....	46
8.2. Практическая часть .....	50
9. ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЗАПАСАМИ В ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	52
9.1. Теоретическая часть .....	52
9.2. Практическая часть .....	55
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА .....	57
10.1. Выбор и утверждение темы курсового проекта .....	57
10.2. Структура курсового проекта.....	57
10.3. Методика написания теоретической главы курсового проекта.....	59
10.4. Методика написания аналитической главы курсового проекта.....	62
10.5. Методика написания проектной главы курсового проекта.....	85
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	96

## ВВЕДЕНИЕ

В условиях современной экономики инновационное развитие промышленных предприятий становится важнейшим фактором обеспечения их конкурентоспособности и роста. Ресурсное обеспечение как совокупность материальных, финансовых, трудовых, информационных и других ресурсов играет определяющую роль в успешной реализации не только тактических, но и стратегических проектов развития. Эффективная организация и планирование ресурсного обеспечения позволяют предприятиям своевременно реагировать на вызовы из внешней среды, внедрять передовые технологии и формировать долгосрочные преимущества.

Настоящее учебное пособие предназначено для магистрантов, обучающихся по специальности 7-06-0718-01 «Инженерный бизнес» профилизации «Инновационное развитие промышленных предприятий». Оно формирует целостное представление о практических инструментах ресурсного инновационного обеспечения развития промышленных предприятий. Особое внимание уделяется вопросам планирования организации, ресурсных потоков, а также анализу современных подходов к управлению инновациями в промышленности. Выполнение практических заданий и курсового проектирования развивает аналитические и управленческие компетенции, позволяет не только овладеть методиками проведения расчетов, но и приобрести навыки их применения в условиях современных промышленных предприятий.

Отчеты практических работ выполняются на листах формата А4 (допускается двусторонняя печать/написание) и должны содержать: титульный лист; цель практической работы; краткий теоретический материал; выполнение Задания 1, Задания 2 и Задания 3; заключение (выводы). Задание 1 и Задание 2 выполняются студентом/магистрантом самостоятельно на основании изученного лекционного материала по теме практического занятия. Задание 3 выполняется студентом/магистрантом самостоятельно после рассмотрения примера, приведенного преподавателем.

Изучение вопросов ресурсного обеспечения инновационного развития открывает перед студентами и магистрантами широкие возможности для профессионального и научного роста, способствует формированию критического мышления и помогает решению актуальных задач современной промышленности.

# 1. РЕСУРСЫ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИЙ

## 1.1. Теоретическая часть

Цель данного раздела – уяснить и закрепить структуру и состав ресурсов промышленного предприятия, задействованных в его инновационной сфере; построить схему/модель функционирования процесса в рамках определенного состава производственных ресурсов.

Инновационное развитие промышленных предприятий невозможно без эффективного управления проблемами. В современной экономике ресурсы выводят фундаментальный индикатор, определяющий способность предприятия к внедрению инноваций, а также формированию долгосрочных конкурентных преимуществ.

В инновационной деятельности промышленного предприятия задействуются следующие основные виды ресурсов:

1) *трудовые/кадровые ресурсы* – квалифицированный персонал, обладающий документами и компетенциями для реализации проектов строительства;

2) *финансовые ресурсы* – собственные и земельные средства, инвестиции, необходимые для финансирования исследований, разработок и внедрения новых технологий;

3) *материально-технический ресурс* – оборудование, сырье, материалы и инфраструктура, обеспечение проведения опытно-конструкторских работ и производства инновационной продукции;

4) *нематериальные/научно-технические ресурсы* – результаты научных исследований, патенты, лицензии, ноу-хау, технологии;

5) *информационный ресурс* – данные о рынке, технологиях, конкурентах, а также аналитическая и справочная информация, необходимая для принятия управленческих решений;

6) *энергетические ресурсы* – источники энергии, обеспечение функционирования производственных процессов;

7) *организационный ресурс* – структура управления, корпоративная культура, систематика мотивации и стимулирования инновационной активности.

Совладение указанными ресурсами формирует инновационный потенциал предприятия и определяет его возможности по созданию и коммерциализации новых продуктов и технологий.

Процесс инновационной деятельности на предприятии можно описать с помощью различных моделей. Одной из наиболее распространенных является линейная модель инновационного процесса, включающая последовательные этапы: фундаментальные исследования (ФИ); прикладные исследования (ПИ); маркетинговые исследования (М); разработки (Рт); проектирование (Пр); освоение производства (ОС); промышленное производство (ПП); реализация продукции (Р).

Как бы современные подходы не учитывали уровень интерактивных моделей, в инновационных процессах постоянно строится цепь между различными стадиями и участниками – как внутри предприятия, так и с постоянными партнерами. В интерактивных моделях интеллектуальные инновации могут реализовать как технологические возможности, так и запросы рынка, определение условий обмена и проявления на всех этапах цикла.

*Пример:* интерактивная модель инновационного процесса.

В рамках интерактивной модели предприятие одновременно использует:

Научно-технический ресурс (результаты исследований, патенты) для поиска и генерации новых идей. Финансовый ресурс для финансирования опытно-конструкторских работ и прототипирования. Трудовые ресурсы для формирования проектных команд. Информационный ресурс для анализа рыночных настроений и настроений клиентов. Материально-технические ресурсы для быстрой адаптации производства под новые решения.

На каждом этапе происходит обратная связь: результаты опытных работ корректируются с учетом рыночных требований, а маркетинговые исследования учитывают приоритеты исследований. Это позволяет гибко управлять мерами, минимизировать риски и быстрее вывести инновации на рынок.

Следует различать понятия новшество и инновация.

*Новшество* – это новое или модифицированное решение, продукт, технология, метод или идея, которые оформляются в виде изобретения, патента, прототипа или научно-технического результата. Новшество представляет собой результат фундаментальных или прикладных исследований и разработок, но само по себе не обязательно включается в практику и не обеспечивает экономический эффект.

*Инновация* – это новшество, реализованное на основе внедрения и принятого рынком производства, полученное в результате экономического или иного полезного эффекта, характеризуются практической ценностью и коммерческим успехом. Другими словами, инновация – это конечный результат использования новшеств, направленный на повышение эффективности, качества или конкурентоспособности.

Таким образом, новшество – это подтверждение нового знания или идеи, а инновация – это уже реализованное и личное воздействие новшества.

Инновационным можно считать такой ресурс, который предлагает новые технологические решения, значительно повышающие эффективность, устойчивость или качество жизни, а также открывающий новые возможности для бизнеса и общества. Например:

1. *Чистая энергия из малых модульных атомных реакторов (ММР)*, которые обеспечивают стабильное энергоснабжение для дат-центров и ИИ-инфраструктур, при этом обладают модульностью и незначительными затратами на строительство.

2. *Инновационные ИТ-проекты*, связанные с искусственным интеллектом, 4G/5G-связью, импортозамещением и цифровыми технологиями, которые повышают суверенитет и качество жизни.

3. *Экологически чистые технологии (CleanTech)* в различных направлениях, включая деятельность и строительство, которые снижают воздействие на окружающую среду и повышают устойчивость бизнеса.

4. *Передовые вычислительные технологии*, например, биокомпьютерные и нейрокомпьютерные интерфейсы, которые открывают новые горизонты в медицине и науке.

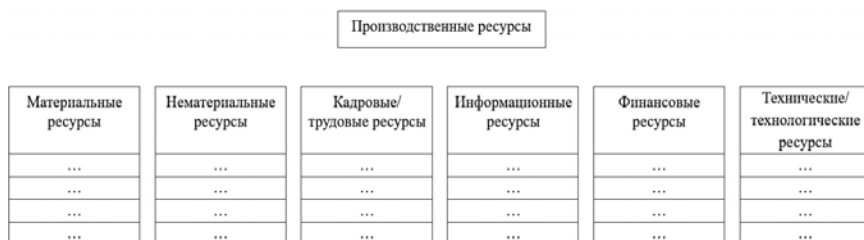
К инновационным ресурсам следует относить проекты или решения, которые внедряют прорывные методы, обеспечивают экологическую устойчивость, повышают эффективность и создают новые возможности для развития отраслей и общества в целом. А к инновационным процессам следует относить процесс внедрения принципиально новых технологий и методов, значительно расширяющих возможности предприятия, обеспечивая конкурентные преимущества и улучшая результаты производства.

## 1.2. Практическая часть

**Задание 1.** Дайте определения терминам и понятиям.

Термин/понятие	Определение
Производственные ресурсы	
Материальные ресурсы	
Нематериальные ресурсы	
Кадровые/трудовые ресурсы	
Информационные ресурсы	
Финансовые ресурсы	
Технические/технологические ресурсы	

**Задание 2.** Дополните схему «Классификация производственных ресурсов».



**Задание 3.** Постройте структурную схему/функциональную схему/математическую модель (по выбору студента/магистранта) функционирования процесса в рамках определенного состава производственных ресурсов.

Предлагаемые процессы:

- маркетинговые исследования;
- разработка конструкторско-технологической документации;
- производство продукции;
- реализация продукции.

Требования к построению структурной схемы/функциональной схемы/математической модели:

- наличие входных (исходных) данных, выходных данных (результат);

– построение элементов схемы/модели осуществляется по принципу слева направо, сверху вниз (за исключением обратных связей между элементами);

– все элементы схемы/модели должны быть обозначены/подписаны;

– обозначение элементов схемы/модели осуществляется согласно нормативным актам и правилам математики.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое производственные ресурсы?
2. Какие особенности классификации производственных ресурсов?
3. В чем принципиальное отличие «новшества» и «инновации»?
4. Какой ресурс можно считать инновационным?
5. Какой процесс можно назвать инновационным?

## 2. НЕМАТЕРИАЛЬНЫЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

### 2.1. Теоретическая часть

Цель раздела – уяснить состав нематериальных ресурсов промышленного предприятия; научиться определять объекты нематериальных и интеллектуальных ресурсов инновационной деятельности предприятия; изучить и применить на практике основы патентного поиска.

*Нематериальные ресурсы* – это составная часть потенциала предприятия, способная обеспечивать ему экономическую выгоду на протяжении длительного времени. Отличительными признаками этих ресурсов являются отсутствие материальной основы получения доходов и неопределенность размеров будущей прибыли от их использования.

Понятие «нематериальные ресурсы» используется для характеристики совокупности объектов интеллектуальной собственности. Интеллектуальная собственность в широком понимании – это юридическая категория, которая применяется для:

- определения результатов творческого труда человека (произведения науки, техники, искусства и других видов деятельности);
- обозначения принадлежности таких результатов соответствующим субъектам творческой деятельности;
- закрепления за этими субъектами личных неимущественных и имущественных прав, связанных с разработкой и использованием созданных ими интеллектуальных продуктов.

В составе объектов интеллектуальной собственности выделяют:

- объекты промышленной собственности. Среди объектов промышленной собственности отдельно также рассматривают так называемые средства индивидуализации участников гражданского оборота и изготавливаемой ими продукции, работ, услуг (знаки для товаров и услуг, фирменное наименование, обозначение происхождения товаров);
- объекты, которые охраняются авторским правом и смежными правами;
- другие (нетрадиционные) объекты интеллектуальной собственности.

К объектам промышленной собственности (ОПС) относятся изобретения, полезные модели, промышленные образцы, нераскрытая информация, товарные знаки, знаки обслуживания.

*Изобретение* – это техническое решение, относящееся к продукту или способу, обладающее новизной, изобретательским уровнем и промышленной применимостью. Изобретение представляет собой определенный предмет как результат человеческого труда либо процесс, прием или метод выполнения взаимосвязанных действий над объектом (объектами), а также применение процесса, приема, метода или продукта по определенному назначению. Объектами изобретения могут быть продукт и способ.

Выделяют несколько основных видов продуктов, которые могут стать объектом изобретения. К ним, в частности, принадлежат:

– приспособление – машина, механизм, прибор, которые характеризуются наличием конструктивных элементов и связей между ними, их взаимным расположением, формой исполнения, параметрами элементов и материалов, из которых они изготовлены;

– вещество – индивидуальные химические соединения, композиции (соединения, смеси, растворы, сплавы и т. п.), продукты ядерного преобразования, которые различаются качественными и количественными признаками;

– штамм микроорганизмов, культура клеток растений и животных – наследственно однородные культуры бактерий, микроскопических грибов, дрожжей, микроорганизмов, вирусов, отдельно культивируемые соматические клетки растений и животных и т. п.

Способами являются процессы выполнения действий над материальным объектом (объектами) с помощью других материальных объектов. Способ характеризуется наличием действий или совокупности действий, порядком их выполнения во времени.

*Полезная модель* – это техническое решение, относящееся к устройствам и являющееся новым и промышленно применимым. Полезная модель является новой, если совокупность ее существенных признаков не является частью уровня техники. Уровень техники включает любые сведения об устройствах того же назначения, что и заявленная полезная модель, известные до даты приоритета (устанавливается по дате подачи заявки в патентный орган). Полезная модель является промышленно применимой, если она может быть использована в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и других сферах. Требование изобретательского уровня к полезной модели не применяется.

Исключительное право удостоверяется патентом, заявка на выдачу которого проходит формальную экспертизу. Патент действует в течение 5 лет с возможностью продления не более чем на 3 года.

Полезные модели отличаются от других объектов промышленной собственности тем, что их предметом является только конструктивное решение приспособления (пространственная композиция, взаимное расположение элементов приспособления, его форма). Это означает, что вещества, штаммы микроорганизмов, культуры клеток растений и животных, а также способы не могут быть признаны полезными моделями. По законам Республики Беларусь полезная модель соответствует условиям патентоспособности, если она является новой (не является частью уровня техники) и промышленно пригодной (т. е. пригодной для воспроизводства промышленными средствами).

Промышленным образцом называется результат творческой деятельности человека в области художественного конструирования. Объектом такой деятельности может быть форма, рисунок, цвет или комбинация цветов, которые определяют внешний вид промышленного изделия и предназначены для удовлетворения эстетических и эргономических потребностей. Промышленный образец может быть объемным (модель), плоским (рисунок) или комбинированным.

По сути, *промышленный образец* – это новое художественно-конструктивное решение изделия, в котором достигается единство технических и эстетических свойств. При этом, однако, промышленными образцами не признаются: объекты архитектуры, промышленные гидротехнические и другие стационарные сооружения; печатная продукция как таковая; объекты нестойкой формы из жидких, газообразных, сыпучих и тому подобных веществ.

*Научная новизна* – это новые, обоснованные знания, подходы, методы или результаты, которые ранее не были известны и подтверждены теоретически или экспериментально в соответствующей научной области, полученные в результате исследования. Она демонстрирует, что автор внес оригинальный вклад в науку, выявив новые факты, закономерности или предложив инновационные решения актуальных проблем, и отличает настоящую научную работу от простого пересказа уже известных фактов.

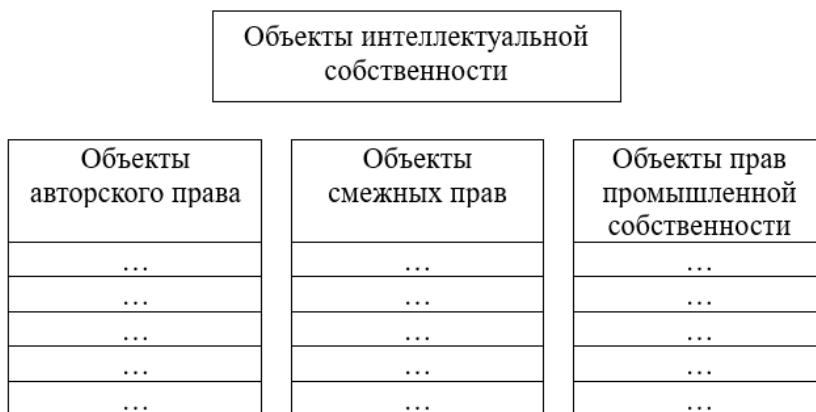
НИОК(Т)Р признаются нематериальными активами, если их результат – объект интеллектуальной собственности с оформленными исключительными правами (например, патент, свидетельство), предназначенный для длительного использования и способный приносить экономические выгоды.

## 2.2. Практическая часть

**Задание 1.** Дайте определения терминам и понятиям.

Термин/понятие	Определение
Товарный знак	
Ноу-хау	
Промышленный образец	
Патент	
Интеллект	
Интеллектуальная собственность	
Рационализация	
Патентный поиск	

**Задание 2.** Дополните схему «Объекты интеллектуальной собственности».



**Задание 3.** Проведите патентный поиск объекта интеллектуальной собственности при помощи ресурсов Республиканской научнотехнической библиотеки (РНТБ).

Предлагаемые виды патентного поиска (по выбору студента/магистранта и на основании научных интересов):

- на изобретение;
- на полезную модель;
- на промышленный образец.

Алгоритм проведения патентного поиска:

1. Определение предмета поиска, то есть его цели – выявление новизны изобретения, анализ патентной чистоты, уровня техники, патентоспособности.

2. Выбор объекта поиска – техническое решение в целом или его структурный элемент, функциональное назначение, самостоятельные признаки.

3. Определение основных критериев поиска:

– географический охват (совокупность охватываемых территорий, стран);

– ретроспективная глубина («временная шкала» поиска);

– основные технико-экономические показатели объекта поиска.

4. Выбор баз данных для поиска по их покрытию и поисковым возможностям (ресурсы РНТБ).

5. Проведение поиска и составление выборки наиболее подходящих документов. Поиск патентов-аналогов для документов, составленных на труднодоступных языках.

6. Анализ полученных результатов.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое нематериальные ресурсы?

2. Что такое объект интеллектуальной собственности?

3. В чем принципиальное отличие «изобретения», «полезной модели» и «промышленного образца»?

4. Что такое научная новизна?

5. В каком случае научно-исследовательские и опытно конструкторские (технологические) работы (НИОК(Т)Р) относятся к нематериальным активам, а в каком – нет?

### 3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

#### 3.1. Теоретическая часть

Цель данного раздела – рассмотреть состав информационных ресурсов предприятия; изучить виды программного обеспечения, позволяющие автоматизировать и цифровизировать процесс; построить схему/модель функционирования бизнес-процесса в рамках информационной оболочки предприятия.

ERP (от англ. Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия) – это программное обеспечение для автоматизации бизнес-процессов компании. ERP-системы предлагают комплексное решение для управления бизнес-процессами, обеспечивая компаниям больший контроль и прозрачность деятельности. Проще говоря, ERP – информационная система управления предприятием.

В структуре ERP выделяют элементы базового и расширенного типа. *Базовые элементы* системы предназначены для автоматизации управления производством, которое включает: разработку производственного плана; планирование производственных мощностей; расчет себестоимости; маршрутизацию производства; мониторинг ресурсов. *Расширенные элементы* ориентированы на функции, которые обеспечивают работу производства. Чаще всего их реализуют в формате независимых модулей. К расширенным элементам относят модули управления:

- Человеческими ресурсами. Включает ведение кадрового учета, расчет зарплаты, составление рабочих графиков, учет рабочего времени, инструменты мотивации персонала.

- Финансами. Помогает оптимизировать учет доходов и расходов, вести учет основных средств, управлять наличностью, планировать бюджет, формировать отчетность.

- Жизненным циклом продукта. Позволяет управлять потребностями покупателей, жизненным циклом продукта.

- Взаимоотношениями с заказчиками. Фиксирует историю общения с клиентами, планирование реализации и маркетинговых активностей.

- Продажами. Ориентировано на ценообразование, работу с заказами, налаживание сбыта.

– Поставками. Охватывает управление закупками, поставщиками, логистикой, прогнозированием спроса.

Приведем примеры популярных ERP-систем:

– *SAP ERP* – мировой лидер на рынке ERP с долей более 20 %. Система охватывает все ключевые бизнес-процессы: финансы, производство, логистику, управление персоналом, продажи и закупки. Используется крупными корпорациями благодаря высокой надежности, поддержке сложных бизнес-процессов и мощной аналитике.

– *Oracle NetSuite* – облачная ERP-система, популярная у компаний со средним и крупным бизнесом с распределенной структурой. Обеспечивает гибкость, масштабируемость и быструю реализацию благодаря облачной архитектуре. Поддерживает мультивалютные операции и интеграцию с CRM и e-commerce.

– *1C:ERP* – широко распространена в России и странах СНГ, адаптирована под местные стандарты бухгалтерского учета и законодательства. Используется крупными и средними компаниями, которые ценят гибкость, возможность кастомизации и интеграцию с локальными системами.

Система MES (Manufacturing Execution System) – это система управления производством, которая связывает воедино все бизнес-процессы предприятия с производственными процессами, оперативно предоставляет объективную и подробную информацию руководству. Кроме того, система MES проводит анализ и определяет наиболее эффективное решение проблемы – например, для конкретного руководителя таким решением может быть переход на другие источники сырья, внедрение систем автоматизации в определенные точки технологического процесса, изменение графика поставок или сокращение ручного труда.

MES – это автоматизированная система управления производственной деятельностью предприятия, которая в режиме реального времени планирует, оптимизирует, контролирует, документирует производственные процессы от начала формирования заказа до выпуска готовой продукции.

Системы MES определяются как совокупность программных функций, отличающихся от функций систем планирования ресурсов предприятия (ERP), автоматизированного проектирования и программирования (CAD/CAM) и автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУТП).

Основные отличия понятий «электронный документ» и «документ в электронном виде» представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Сравнительная характеристика понятий  
«электронный документ» и «документ в электронном виде»

Показатель	Электронный документ	Документ в электронном виде
Способ создания	Изначально создан в электронной форме	Может быть создан изначально или сканирован с бумаги
Подтверждение подлинности	Обязательно с помощью сертифицированной ЭЦП	Может не иметь подтверждения или использовать иные способы
Юридическая сила	Равнозначен бумажному оригиналу	Не всегда обладает полной юридической силой
Оригинал	Существует только в электронном виде	Может быть электронным образом бумажного документа

Таким образом, электронный документ – это документ в электронном виде, который дополнительно подтвержден электронной подписью и обладает юридической силой, а документ в электронном виде – более широкое понятие, включающее любые документы, представленные в цифровой форме, но не обязательно имеющие подтвержденную подлинность и юридическую силу.

*ИТ-вооруженность предприятия* – это показатель степени оснащенности предприятия современными информационными технологиями (ИТ), отражающий уровень использования и интеграции компьютерной техники, программного обеспечения и сетевых решений в производственных и управленческих процессах.

Оценка ИТ-вооруженности производства выражается формулой (3.1):

$$O_{\text{ИТ-в}} = \frac{PC}{\text{ППП}_{\text{СР}}}, \quad (3.1)$$

где PC – количество рабочих станций ИТ – ИТ-инфраструктуры (ПК, планшеты, оборудование с ЧПУ);

ППП<sub>СР</sub> – среднесписочная численность персонала.

Высокая ИТ-вооруженность производственного процесса показывает высокую технологичность выпускаемой продукции. Чем больше современного и качественного оборудования, тем выше качество вы-

пускаемой продукции. Высокая IT-автоматизация производственного процесса снижает себестоимость выпускаемой продукции, посредством замены ручного труда машинным с применением информационных технологий, что также влияет на уменьшение доли брака выпускаемой продукции.

Штрих-код продукции, выпускаемой на предприятии в Республике Беларусь, содержит уникальный идентификационный номер товара, который соответствует международной системе товарной нумерации GS1. Основная информация, закодированная в штрих-коде, включает:

– *Префикс страны производителя* – для белорусских товаров он начинается с цифр 481, что указывает на принадлежность продукции к Республике Беларусь.

– *Уникальный код производителя (GCP)* – присваивается Ассоциацией автоматической идентификации GS1 Бел. и идентифицирует конкретное предприятие.

– *Идентификатор товара (GTIN)* – уникальный номер, который однозначно идентифицирует конкретный товар с его характеристиками (наименование, сорт, размер, цвет и т. п.).

– *Контрольный разряд* – для проверки корректности кода.

Важно понимать, что сам штрих-код не содержит подробной информации о товаре (например, срок годности, цена, цвет), а является лишь уникальным номером, по которому в электронных базах данных можно получить всю необходимую информацию о продукции.

Также в Республике Беларусь применяются коды ограниченной циркуляции (префикс 20–29) для внутреннего использования на предприятиях или в торговых сетях, но они не предназначены для внешней торговли.

### 3.2. Практическая часть

**Задание 1.** Дайте определения терминам и понятиям.

Термин/понятие	Определение
Информационные ресурсы	
Информационные технологии	
Информатизация	
Цифровизация	
База данных	
Цифровая библиотека	
Программное обеспечение	

**Задание 2.** Соотнесите процесс с наиболее приемлемым специализированным видом программного обеспечения для его эффективного выполнения.

Написание управляющей программы для станка с ЧПУ	PDM
Составление плана продаж продукции	CAD
Составление плана закупок ресурсов	CAM
Разработка конструкторской документации	CAE
Формирование архива технической документации	CRM
Математическое моделирование финансовых операций	MRP/MRP II

**Задание 3.** Постройте структурную схему/функциональную схему/математическую модель (по выбору студента/магистранта) функционирования бизнес-процесса предприятия в рамках его информационной оболочки.

Предлагаемые бизнес-процессы:

- производство продукции;
- выполнение работ;
- оказание услуг.

Требования к построению структурной схемы/функциональной схемы/математической модели:

- наличие входных (исходных) данных, выходных данных (результат);
- построение элементов схемы/модели осуществляется по принципу слева направо, сверху вниз (за исключением обратных связей между элементами);

– все элементы схемы/модели должны быть обозначены/подписаны;

– обозначение элементов схемы/модели осуществляется согласно нормативным актам и правилам математики.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем заключается принципиальное отличие ERP-систем и MES-систем?

2. Приведите примеры наиболее распространенных ERP-систем.

3. В чем заключается отличие понятий «электронный документ» и «документ в электронном виде»?

4. Охарактеризуйте понятие «IT-вооруженность предприятия».

5. Какую основную информацию содержит штрих-код продукции, выпускаемой на предприятии?

## 4. ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

### 4.1. Теоретическая часть

Целью данного раздела является рассмотрение терминологии, состава и классификации инноваций; формирование базовых умений по расчету и оценке эффективности инновационной деятельности.

Суть инвестиций в инновации заключается в целенаправленном вложении финансовых и иных ресурсов в разработку, внедрение и коммерциализацию новых технологических решений, товаров, услуг или методов, которые обеспечивают модернизацию и повышение эффективности деятельности предприятия или экономики в целом. Инновационное финансирование является довольно рискованным и затратным мероприятием, именно поэтому основной груз в этой сфере должен брать на себя государственный бюджет, а не частные компании. Прибыли от развития инноваций могут быть отсрочены на несколько лет, и не многие компании могут позволить себе настолько длительные и при этом рискованные вложения. Однако успешная реализация инновационных проектов сразу же выводит компанию на новый уровень развития, позволяет ей на голову опередить своих конкурентов и сделать свою хозяйственную деятельность максимально эффективной. Довольно часто инновационное финансирование в частных компаниях происходит в рамках государственных программ развития инновационных проектов, и это позволяет в значительной мере снизить риски и затратность финансирования инновационных разработок. Инновационное финансирование, как правило, оказывается тесно связанным с венчурным инвестированием: рискованный проект, который может дать колоссальную прибыль в случае успеха. Возможности венчурного инвестирования дают частным компаниям шанс на проведение собственных инновационных разработок, исследований, создание лабораторий.

Главный риск – это неопределенность, связанная с принятием решений, реализация которых происходит только с течением времени. Поэтому при разработке инновационных проектов учитывается вероятностный характер ожидаемого результата.

*Инновационный проект* – это проект, который содержит технико-экономическое, правовое и организационное обоснование конечной инновационной деятельности. Его цель – создание новых или измене-

ние существующих систем (технических, технологических, информационных, социальных, экономических, организационных) с целью снижения затрат ресурсов и достижения коренного улучшения качества продукции или услуг при высоком коммерческом эффекте. Инновационные проекты классифицируются по уровню научно-технической значимости (модернизационные, новаторские, опережающие, пионерные), по масштабу (международные, отраслевые, региональные, предприятия), по типу инноваций (новый продукт, новый метод производства, новый рынок и др.) и по срокам реализации (краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные).

Основное отличие понятий «научно-технический прогресс» (НТП) и «научно-техническая революция» (НТР) заключается в масштабе, скорости и глубине изменений, которые они приносят в развитие науки, техники и общества.

*Научно-технический прогресс* – поступательное, непрерывное и эволюционное развитие науки и техники, характеризующееся постепенным совершенствованием технологий, инструментов и методов производства на основе уже известных научных знаний.

*Научно-техническая революция* – качественный скачок в развитии производительных сил общества, коренной переворот в науке, технике и технологии, основанный на принципиально новых научных знаниях и открытиях.

Научно-техническая революция является результатом научно-технического прогресса, его высшей стадией, характеризующейся коренными качественными преобразованиями в сфере науки и техники. Научно-технический прогресс можно рассматривать как процесс постепенных количественно-качественных изменений, а научно-техническая революция – как процесс качественной ломки и коренных преобразований.

*Инновационный цикл* – это модель, описывающая процесс создания инновации от этапа освоения знаний до этапа потребления готового продукта. В течение инновационного цикла осуществляются:

- поиск, разработка, отбор и оценка новшеств для внедрения в организации;
- обеспечение организационных изменений, способствующих эффективной реализации нововведений;
- распространение новшеств в организации (внутренний трансфер), стандартизация новшеств и связанных с ними изменений;

– распространение новшеств среди других организаций – диффузия и трансфер инноваций;

– начало замещения новшеством следующего поколения.

Традиционно инновационный цикл включает следующие звенья (фазы): наука – производство – потребление (эксплуатация). Все фазы обладают относительной самостоятельностью.

Инновационный потенциал отражает способность предприятия к усовершенствованию или обновлению, он характеризует тот максимальный объем инновационной продукции, который возможен при полном задействовании имеющихся инновационных ресурсов.

Можно выделить три подхода к оценке инновационного потенциала предприятия:

1. Прогностический подход предполагает формирование концептуальной модели инновационного потенциала предприятия, которая включает поэлементные модели научно-информационной, материально-технической, кадровой и финансовой составляющих. Для оценки состояния необходимо сопоставить концептуальную модель с фактическим состоянием анализируемого объекта, двигаясь от фактического состояния к концептуальной модели.

Модель фактического состояния инновационного потенциала позволяет выявить ряд ситуаций, требующих разрешения. Они могут быть связаны с выявлением потерь, недоиспользованных возможностей, таких как несоответствие фактических технологических параметров нормативным при внедрении новой, более прогрессивной технологии; способностей работающих и других. На этой основе могут быть выявлены причины, которые одновременно характеризуют разность между желаемым и фактическим состоянием инновационного потенциала.

2. Диагностический подход, как правило, является первой стадией разработки проектов совершенствования управления инновационным потенциалом и позволяет сопоставить и выбрать эффективные решения его развития, выявить причину сбоев в управлении и условия их устранения.

При диагностическом подходе качественной оценке способствуют следующие условия:

– информация о значениях диагностических параметров инновационного потенциала должна быть достоверной;

– необходимо знать взаимосвязь диагностических параметров с целью возможности оценки состояния всего объекта.

3. Межхозяйственный сравнительный подход имеет большое значение при оценке инновационного потенциала на сопоставимых предприятиях. Для правильного сравнения необходимо добиться сопоставимости показателей. Однако здесь есть ряд существенных трудностей. Повысить сопоставимость можно заменой абсолютных величин относительными, приведением данных к одинаковой оценке, одинаковому объему, устранением случайных влияний, более широким использованием средних величин и другими способами. Однако методики доведения показателей до полной сопоставимости не существует, в том числе и потому, что ряд параметров инновационного потенциала предприятия может носить только качественный характер.

Поэтому, для того чтобы оценка при сравнительном подходе носила объективный характер, необходимо использовать два пути:

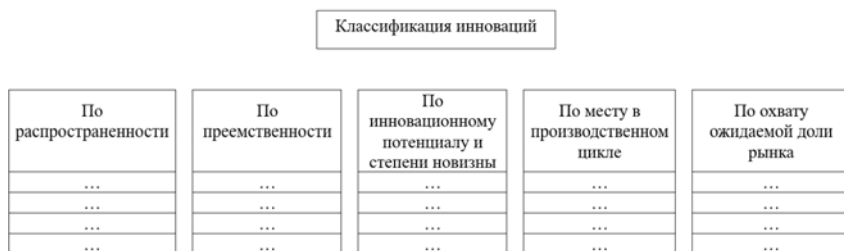
- сравнивать однотипные элементы, подразделения, процессы, функции, посредством которых осуществляется управление инновационным потенциалом промышленного предприятия;
- использовать экономико-математические методы.

## 4.2. Практическая часть

**Задание 1.** Дайте определения терминам и понятиям.

Термин/понятие	Определение
Инновации	
Инновационные материалы	
Инновационная деятельность	
Научно-технический прогресс	
Нanomатериалы	
Наукоемкость	

**Задание 2.** Дополните схему «Классификация инноваций».



**Задание 3.** Решите задачи по основам расчета и оценки эффективности инновационной деятельности.

*Задача 3.1*

Предприниматель собирается приобрести инвестиционный проект. Какую максимальную стоимость он может за него уплатить, если доход от использования проекта в первый год будет 100 у. е., а во второй – 130 у. е.? Ставка банковского процента составляет 10 %.

*Задача 3.2*

Предприятие планирует осуществить инвестиции в современную технологию, стоимость которой 800 у. е. Она рассчитана на 5 лет. Ежегодный доход разработчики обещают в размере 200 у. е. Следует ли предприятию покупать технологию, если процентная ставка в экономике 10 % годовых?

*Задача 3.3*

В результате инвестиций 10 000 у. е. в производство в начале года получается доход в конце года в размере 15 000 у. е. При какой ставке банковского процента инвестиции будут выгодны?

### **Контрольные вопросы**

1. В чем заключается суть инвестиций в инновации?
2. Что такое инновационный проект?
3. В чем заключается отличие понятий «научно-технический прогресс» и «научно-техническая революция»?
4. Что представляет собой инновационный цикл предприятия?
5. Какие существуют основные методы определения экономической эффективности научно-технического развития предприятия?

## 5. ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### 5.1. Теоретическая часть

Цель данного раздела – изучить классификационный состав высокотехнологичного оборудования; сформировать базовые умения по расчету и оценке эффективности использования высокотехнологичного оборудования.

*Стандартизация* – это деятельность по установлению правил, норм, требований и характеристик, рассчитанных на многократное использование в производстве и обращении продукции, выполнении работ и оказании услуг. Основная цель – достижение упорядоченности, взаимозаменяемости, совместимости и повышения качества продукции и процессов. Стандартизация охватывает широкий спектр параметров: проектные нормы, технологические процессы, размеры, качество, методы испытаний и др. Она обеспечивает единые требования, которые обязательны для соблюдения или рекомендуются для применения на определенной территории или в отрасли.

*Унификация* – это один из методов стандартизации, направленный на рациональное сокращение числа типов, видов, размеров изделий, деталей, узлов и материалов одинакового функционального назначения. Унификация преследует цель уменьшить многообразие конструкций и номенклатуры, что облегчает производство, снижает себестоимость, ускоряет подготовку и освоение выпуска продукции. Она осуществляется на стадии проектирования и разработки конструктивных решений, базируется на классификации и систематизации изделий. Унификация создает ограниченное число взаимозаменяемых элементов, позволяющих собирать новые изделия с минимальными оригинальными деталями.

*Технологический уклад* – это целостная и устойчивая совокупность взаимосвязанных производств и технологий, которые имеют единый технический уровень и развиваются синхронно, обеспечивая замкнутый цикл от добычи первичных ресурсов до выпуска конечных продуктов, удовлетворяющих определенному типу общественного потребления.

Технологический уклад отражает уровень развития производительных сил общества и является основой научно-технического прогресса. Смена укладов связана с крупными научно-техническими револю-

циями и приводит к возникновению новых отраслей и экономических структур.

Понимание технологических укладов помогает прогнозировать развитие экономики и определять приоритетные направления инновационной политики.

*Специальное оборудование* – это средства производства, предназначенные для выполнения конкретных, нестандартных технологических операций или процессов, которые невозможно или нецелесообразно выполнять на универсальном оборудовании.

*Специализированное оборудование* – это оборудование, разработанное и произведенное для определенной отрасли промышленности или для выполнения определенного класса задач, но при этом применяемое в рамках нескольких сходных производств.

Принципиальная разница между специальным и специализированным оборудованием заключается в их назначении и области применения (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Сравнительная характеристика  
специального и специализированного оборудования

Параметр	Специальное оборудование	Специализированное оборудование
Назначение	Для конкретных нестандартных технологических операций	Для типовых задач в рамках определенной отрасли
Область применения	Узкоспециализированное, часто уникальное	Несколько сходных производств в отрасли
Производство	Часто единичное или мелкосерийное	Серийное, под отраслевые стандарты
Примеры	Испытательные стенды, реакторы, сварочное оборудование	Выпарные аппараты, ректификационные колонны

Таким образом, специальное оборудование предназначено для выполнения уникальных, нестандартных задач, а специализированное – для серийного использования в рамках конкретной отрасли или группы сходных производств.

Технологическая суть завода-автомата заключается в организации полностью автоматизированного производственного процесса, при котором изготовление деталей и узлов происходит без прямого участия человека, обеспечивая высокую производительность, точность

и стабильность качества продукции. Ключевые аспекты технологической сути завода-автомата:

– Полный цикл производства – завод-автомат выполняет все операции по изготовлению деталей и сборке узлов в непрерывном или полунепрерывном режиме, начиная с подачи заготовок и заканчивая выпуском готовой продукции.

– Автоматизация технологических операций – все этапы обработки, перемещения заготовок и деталей, контроль качества и сборка осуществляются автоматически с помощью специализированного оборудования и механизмов.

– Использование многошпиндельных автоматов и специализированных станков – позволяет одновременно обрабатывать несколько заготовок на разных позициях, что значительно повышает производительность.

– Синхронизация и координация процессов – переходы между операциями тщательно согласованы по времени, чтобы минимизировать холостые ходы и обеспечить равномерную загрузку всех рабочих позиций.

– Минимизация человеческого фактора – оператор выполняет функции контроля и обслуживания, а не непосредственного участия в технологическом процессе, что снижает вероятность ошибок и повышает надежность производства.

– Высокая специализация и стандартизация продукции – завод-автомат ориентирован на выпуск унифицированных деталей и узлов, что облегчает стандартизацию технологических процессов и оптимизацию производства.

## 5.2. Практическая часть

**Задание 1.** Дайте определения терминам и понятиям.

Термин/понятие	Определение
Технологическое оборудование	
Технологический процесс	
Стандартизация	
Унификация	
Специализация	
Задел	
Hi-tech технологии	

**Задание 2.** Дополните схему «Классификация промышленного оборудования».

Классификация промышленного оборудования
---

Машины для транспортирования	Машины- двигатели	Машины- орудия
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...

**Задание 3.** Решите задачи по основам расчета и оценки эффективности использования высокотехнологичного оборудования.

*Задача 3.1*

Определите остаточную стоимость оборудования, приобретенного 5 лет назад по первоначальной стоимости 20 000 у. е., если срок полезного использования оборудования – 10 лет.

*Задача 3.2*

Амортизируемая стоимость грузового электромобиля 20 000 у. е. Пробег за весь срок полезного использования составляет 200 000 км. За отчетный год пробег грузового электромобиля составил 10 000 км. Определите сумму амортизационных отчислений за отчетный год.

*Задача 3.3*

Определите коэффициент экстенсивного, интенсивного и интегрального использования оборудования, а также коэффициент сменности. Плановый эффективный фонд времени станка в год составляет 4 108 ч, фактический эффективный фонд времени работы – 3 900 ч, плановый объем выпуска продукции – 234 000 ед., а фактически было выпущено 228 000 ед. В цехе предприятия установлено 10 станков, из них: 2 станка работают в одну смену, 4 станка – в две смены, 3 станка – в три смены, 1 станок не работает.

## Контрольные вопросы

1. В чем заключается отличие понятий «стандартизация» и «унификация»?
2. Назовите уровни механизации и автоматизации.
3. Что такое технологический уклад, в чем его суть?
4. В чем принципиальная разница между специальным и специализированным оборудованием?
5. В чем состоит технологическая суть завода-автомата?

## 6. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КООПЕРАЦИЯ В ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 6.1. Теоретическая часть

Цель данного раздела – рассмотреть терминологию, формы и уровни производственной кооперации; сформировать базовые умения по расчету и оценке эффективности использования производственных мощностей в части кооперации субъектов хозяйствования.

Кооперация (от лат. cooperation – сотрудничество) – 1) форма организации труда, при которой определенное количество людей совместно участвует в одном или в разных, но связанных между собой процессах труда; 2) система кооперативов и их объединений, целью которой является содействие членам кооперации в сфере производства, торговли и финансов.

Существуют следующие прогрессивные формы сотрудничества предприятий по совместному производству продукции:

– *совместное предприятие* (называется такое предприятие, уставный фонд которого образован на основе внесения паевых взносов двумя или более учредителями, один из которых – иностранное физическое или, чаще всего, юридическое лицо. К смешанным предприятиям относятся предприятия, уставный фонд которых сформирован двумя или более юридическими лицами одной страны);

– *производственная кооперация* (форма сотрудничества, когда каждый из партнеров выполняет свою долю работ в рамках единого производственного процесса (цикла); доход же, получаемый по окончании данного производственного цикла и реализации произведенного товара, делится между партнерами в точном соответствии с долей каждого партнера в общем объеме работ);

– *лизинг* (особый вид аренды, арендных отношений (чаще всего применимый к случаям, когда объектом аренды выступает оборудование), при организации производства (или при его перестройке) нет необходимости в значительных инвестициях, а также при лизинге используется товарная форма арендных платежей (поставки товара, который производится на арендуемом оборудовании));

– *франчайзинг* (содержание франчайзинга сводится к следующему: головная – чаще всего это крупная, авторитетная и достаточно известная рядовому потребителю – компания заключает договор с мелким

самостоятельным предприятием (чаще всего создаваемым именно для этой цели) о предоставлении ему исключительного права на выпуск определенных товаров и их сбыт, а также оказание услуг под торговой маркой данной компании на определенном рынке, т. е. как «работа по лицензиям»);

– *проектное финансирование* (форма партнерских связей в случаях: а) когда одна из сторон берет на себя обязательство финансировать реализацию предпринимательского проекта другой стороны, а другая сторона обязуется реализовать такой проект в надлежащей форме; б) когда одна сторона, имеющая разработанный проект, предлагает другой стороне взяться за его практическую реализацию и обязуется финансировать все работы, связанные с реализацией этого проекта);

– *лицензирование* (основными субъектами такого рода отношений выступают лицензиар (обладатель каких-либо определенных прав) и лицензиат (тот, которому такие права передаются – на постоянной или временной основе). Лицензиар заключает соглашение с лицензиатом, по которому последнему могут передаваться права на использование технологии производственного процесса, товарного знака, патента, торгового секрета и др. в обмен на гонорар или лицензионный платеж. Передача таких прав облегчает лицензиару выход на новый рынок, а лицензиату не приходится начинать «с нуля»);

– *концессия* (представляет собой договорную форму взаимоотношений предпринимателя с государственным или муниципальным органом власти об аренде хозяйственных объектов, находящихся в монопольной собственности государства или муниципалитета. Объектом такого договора могут быть месторождения полезных ископаемых, природные богатства (лесные массивы, озера и т. д.), а также заводы, фабрики. Предмет договора – эксплуатация объекта договора на условиях, содержащихся в соглашении).

Отличие кооперации от концентрации производства представлено в табл. 6.1.

Таким образом, *концентрация* – это процесс укрупнения и сосредоточения производства в рамках одного предприятия, а *кооперация* – это форма сотрудничества между специализированными предприятиями, совместно участвующими в производстве конечного продукта.

## Отличие кооперации от концентрации производства

Параметры	Концентрация производства	Кооперация производства
Суть	Сосредоточение производства на одном крупном предприятии	Взаимодействие и сотрудничество между разными предприятиями
Уровень организации	Внутри одного предприятия или организации	Между разными предприятиями или подразделениями
Цель	Увеличение объемов, масштабирование, снижение затрат	Совместное выполнение этапов производства, повышение эффективности
Основа	Укрупнение, специализация, автоматизация	Разделение труда и обмен полуфабрикатами
Пример	Крупный завод, выпускающий весь продукт	Сеть предприятий, производящих комплектующие для сборочного завода

*Основные признаки кооперационных отношений* заключаются в следующем:

– Долгосрочность – кооперация строится на устойчивых, продолжительных хозяйственных связях между предприятиями, предусматривающих неоднократные заказы и сотрудничество.

– Взаимовыгодность – обе стороны заинтересованы в успешном достижении общих целей, что обеспечивает обоюдную выгоду от сотрудничества.

– Встроенность – кооперационные отношения предполагают совместное или технологически связанное выполнение производственных процессов, когда деятельность предприятий взаимодополняет друг друга.

– Совместимость технологий и инфраструктуры – предприятия должны обладать совместимыми технологиями, техникой, инфраструктурой и компетенциями для эффективного взаимодействия.

– Договорной характер – кооперация основана на договорных отношениях, где участники согласовывают условия совместной деятельности и координируют свои действия.

– Приспособление производства к совместной деятельности – участники кооперации адаптируют свои производственные процессы для эффективного взаимодействия с партнерами.

– Обмен ресурсами и информацией – кооперация предполагает обмен продукцией, услугами, информацией, опытом и маркетинговыми знаниями между предприятиями.

– Синергический эффект – совместная деятельность дает эффект, превышающий сумму результатов отдельных участников, благодаря рациональному использованию ресурсов и новых способов организации производства.

*Основные показатели кооперирования производства* включают:

Коэффициент кооперирования – удельный вес стоимости полуфабрикатов, заготовок, деталей и узлов, получаемых от других предприятий, в общей себестоимости или стоимости продукции предприятия или отрасли.

Количество предприятий, с которыми кооперируются головные предприятия – число поставщиков и партнеров, участвующих в кооперационных связях.

Соотношение внутриотраслевых и межотраслевых поставок – доля кооперированных поставок внутри одной отрасли и между разными отраслями.

Соотношение внутрирайонных и межрайонных поставок – доля кооперированных поставок в пределах одного экономического района и между разными районами.

Доля предметного (готовые изделия), поддетального (детали, узлы) и технологического (отдельные операции) кооперирования – структура кооперационных связей по видам продукции и этапам производства.

Средний радиус кооперирования – средневзвешенное расстояние поставок кооперированной продукции, характеризующее территориальный охват кооперации.

Объем и стоимость перевозок по кооперации – показатель логистической нагрузки и транспортных затрат, связанных с кооперированием.

*Основные недостатки кооперирования производства* заключаются в следующем:

1. Значительные транспортные расходы – при развитии кооперирования увеличивается радиус поставок полуфабрикатов и комплектующих, что ведет к росту затрат на транспортировку продукции.

2. Риск срыва поставок – из-за необязательности предприятий-поставщиков возможны задержки по срокам и объемам поставок, что приводит к сбоям в производственном процессе, невыполнению заказов и убыткам.

3. Сложность координации и управления – кооперация требует устойчивых и скоординированных связей между разными предприятиями, что усложняет управление производственным процессом.

4. Необходимость значительных капитальных вложений и длительные сроки создания кооперативных связей – развитие кооперирования требует инвестиций и времени на организацию устойчивых производственных связей.

## 6.2. Практическая часть

**Задание 1.** Дайте определения терминам и понятиям.

Термин/понятие	Определение
Кооператив	
Аутсорсинг	
Субконтрактинг	
Франчайзинг	
Факторинг	
Кластер	

**Задание 2.** Дополните схему «Производственная кооперация».



**Задание 3.** Решите задачи по основам расчета и оценки эффективности использования производственных мощностей в части кооперации субъектов хозяйствования.

### Задача 3.1

Определите объем товарной и реализованной продукции, если: сдано готовых изделий на склад для реализации на сумму 50 000 у. е., прочая продукция для реализации другим предприятиям – 25 000 у. е., стоимость оказанных услуг другим предприятиям – 8 400 у. е., стоимость полуфабрикатов для реализации другим предприятиям – 6 800 у. е., остатки готовой продукции на складе: на начало года – 4 800 у. е., на конец года – 5 400 у. е.

### Задача 3.2

Определите производственную мощность производственного кооператива, состоящего из 3-х предприятий, его потребность (резерв) в оборудовании по предприятиям. Работает предприятие в две смены по 8 ч 250 дней в году, из них 6 дней с сокращенной продолжительностью на 1 ч. На ремонт оборудования планируется 5 % номинального фонда времени. Количество оборудования по предприятиям и нормы времени приведены в табл.:

Предприятие	Количество оборудования, ед.	Норма времени на обработку типовой продукции, мин	Средний коэффициент выполнения норм
Предприятие А	10	25	1,15
Предприятие Б	5	15	1,10
Предприятие В	7	20	1,12

Ведущая группа оборудования – оборудование на Предприятии А.

### Задача 3.3

Производственный кластер создан четырьмя предприятиями-учредителями. Вклад каждого из них в уставный фонд кластера определен в следующих пропорциях: первый учредитель – 25 %, второй учредитель – 25 %, третий учредитель – 40 %, четвертый учредитель – 10 %. К концу первого года существования кластера уставный фонд был сформирован в полном объеме в соответствии с законодательством. Через три года третий учредитель подал заявление о выходе из состава кластера с пропорциональным перераспределением его доли между оставшимися партнерами. В момент подачи заявления уставный фонд составлял 5 000 у. е. за счет прибыли кластера. Определить долю третьего предприятия-учредителя и размер выплат, которые должны произвести оставшиеся предприятия-учредители.

## **Контрольные вопросы**

1. Приведите примеры классических форм кооперации производства.
2. В чем состоит принципиальная разница кооперации от концентрации производства?
3. Опишите основные признаки кооперационных отношений.
4. Назовите основные показатели кооперирования.
5. В чем заключаются недостатки кооперирования?

## 7. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

### 7.1. Теоретическая часть

Целью данного раздела является рассмотрение и изучение процесса планирования материально-технического обеспечения; формирование базовых умений по основам планирования материально-технического обеспечения инновационного процесса.

Обеспечение производства сырьем, материалами, комплектующими изделиями и всевозможными полуфабрикатами связано с выполнением таких функций, как оптовые закупки, транспортировка, складская переработка, хранение материальных ресурсов и другое.

Эти функции планируются, контролируются, регулируются и осуществляются специализированными службами в координации с другими коммерческими службами предприятия.

Основной задачей *службы материально-технического снабжения* (МТС) является бесперебойное и своевременное обеспечение предприятия средствами производства при использовании эффективной и рациональной схемы их закупки.

Служба МТС представляет собой организационно-структурное подразделение предприятия, в обязанности которого входит поставка на предприятие основных и вспомогательных материалов, сырья, полуфабрикатов, инструмента и технологической оснастки, топлива, тары и т. д. В состав звеньев системы МТС входят отделы материально-технического снабжения и снабженческие склады.

Характерными видами деятельности службы МТС являются:

- классификация и индексация материалов;
- нормирование расхода материалов;
- нормирование запаса материалов;
- определение потребности предприятия в материальных ресурсах;
- разработка организационно-технических мероприятий по снижению расхода ресурсов;
- планирование материально-технического обеспечения производства;
- организация складского хозяйства;

– организация обеспечения подразделений предприятия средствами производства;

– анализ эффективности использования ресурсов.

*Отдел внешней комплектации* специализируется на обеспечении предприятия комплектующими изделиями и полуфабрикатами, которые поступают от внешних поставщиков или кооперационных предприятий. Этот отдел координирует поставки готовых узлов, деталей и полуфабрикатов, необходимых для сборки конечной продукции.

Отдел материально-технического снабжения работает с базовыми материальными ресурсами и сырьем, а отдел внешней комплектации – с готовыми комплектующими и полуфабрикатами, поступающими извне для дальнейшего использования в производстве.

*Стандартное изделие* – это изделие, конструкция, качество, методы контроля, правила приемки и поставки которого полностью и однозначно определены соответствующим стандартом (например, ГОСТ или СТБ). Оно выпускается массово, широко известно и применяется в различных отраслях, что обеспечивает его взаимозаменяемость и единообразие.

Основные характеристики стандартного изделия:

– Полное соответствие установленным стандартам, регламентирующим технические характеристики, качество и методы испытаний.

– Массовое производство и широкое применение (например, крепежные изделия – гайки, болты, шайбы).

– Практически идентичные параметры изделий в рамках одного типа, укладываемые в поля допусков размеров.

– Обеспечение единства и совместимости продукции, что упрощает производство, ремонт и эксплуатацию.

Применение стандартных изделий способствует увеличению серийности, упрощает технологические процессы и уменьшает затраты на разработку и производство. Стандартизация сокращает количество вариантов изделий и технологических процессов, что ускоряет разработку и освоение производства. Стандарты учитывают требования безопасности и совместимости изделий в рамках производственных и эксплуатационных условий.

*Штрихкодирование на складе* – это технология автоматической идентификации продукции с помощью уникальных кодов и сканирующих устройств, которая обеспечивает быстрый, точный и эффективный учет и управление товарными потоками.

Основные особенности функционирования штрихкодирования продукции на складе заключаются в следующем:

1. Каждому товару на складе присваивается уникальный штрихкод – графическое изображение (линейное или двумерное), содержащее закодированную информацию о товаре: наименование, артикул, количество, дату производства, срок годности и другие характеристики.

2. Для считывания штрихкода используются специальные устройства – сканеры или терминалы сбора данных (ТСД), которые преобразуют графический код в цифровой сигнал и передают данные в программное обеспечение для учета и управления складом.

3. Система штрихкодирования обеспечивает автоматическую регистрацию всех операций с товаром: приемка, перемещение, комплектация, отгрузка и инвентаризация, что значительно повышает точность и скорость обработки информации.

4. Информация, полученная со сканера, интегрируется с системой управления складом (WMS) или товароучетной программой (например, 1С), что позволяет вести актуальный учет остатков и контролировать движение продукции в реальном времени.

5. Внедрение штрихкодирования снижает вероятность ошибок, исключает пересортицу и недостачи, ускоряет процессы поиска и подготовки товаров к отгрузке, а также повышает общую эффективность работы склада.

6. При отсутствии штрихкодов на товаре система может генерировать и печатать собственные этикетки с кодами, которые наносятся на продукцию для дальнейшей идентификации.

Эффективная инновационная деятельность предприятия заключается, прежде всего, в планировании поставок материальных запасов уже на первых этапах разработки нового товара. Первоочередными задачами такого планирования являются:

– определение и поддержка соответствия материальных запасов планируемому объему производства нового товара;

– увязка календарных сроков поступления материальных запасов со сроками запуска их в производство;

– определение условий своевременной поставки материальных запасов при минимальных затратах на их заготовку, доставку и хранение.

Главной целью планирования материальных запасов является обеспечение гарантии поставок при минимальных затратах. Оно включает: исследование рынка сырья и материалов; определение потребности

фирмы в материальных ресурсах; составление плана закупок материальных ресурсов; стоимостной анализ материального обеспечения производства нового товара.

Предприятия, создавшие у себя хорошо отлаженный снабженческий аппарат, обладают большим конкурентным преимуществом, поскольку деятельность службы материально-технического обеспечения (МТО) направлена на планомерное, комплексное и ритмичное обеспечение производственных объединений, предприятий, цехов, участков, а также рабочих мест необходимыми видами материальных ресурсов, соответствующих требованиям нормативно-технических документов в интересах ритмичной и эффективной работы предприятия.

Прогрессивные формы планирования МТО:

– *Перспективное (стратегическое) планирование.* Охватывает длительный период (несколько лет), направлено на решение крупных задач предприятия, освоение новых видов продукции, внедрение инноваций и определение долгосрочных источников поставок ресурсов.

– *Текущее (годовое) планирование.* Включает основную номенклатуру потребляемых ресурсов, увязывает потребности с производственной программой, техническим развитием и капитальным строительством.

– *Оперативное (краткосрочное) планирование.* Составляется на квартал или месяц, детализирует потребности по видам ресурсов и обеспечивает их своевременную поставку.

– *Интеграция с другими системами управления.* Включает взаимосвязь МТО с финансовыми, производственными и информационными потоками для комплексной оптимизации деятельности предприятия.

Прогрессивные формы и методы планирования МТО включают стратегическое, текущее и оперативное планирование с использованием балансового, нормативного, прямого и экономико-математического методов. Внедрение современных ИТ, анализ эффективности, комплексное использование сырья, замена дефицитных материалов и гибкая корректировка планов позволяют предприятиям эффективно управлять материальными потоками и повышать конкурентоспособность. Прогрессивные методы планирования МТО представлены в табл. 7.1.

Современное планирование материально-технического обеспечения ориентировано на повышение эффективности использования ресурсов, снижение затрат и обеспечение устойчивого развития предприятия. В современных условиях особое значение приобретают про-

грессивные формы и методы планирования, которые позволяют гибко реагировать на изменения спроса, внедрять инновации и обеспечивать ресурсосбережение.

Таблица 7.1

Прогрессивные методы планирования МТО

Метод	Суть метода и преимущества
Балансовый метод	Определение потребности и источников покрытия ресурсов на основе баланса поступления и расхода
Метод прямого счета	Точный расчет потребности в материалах по каждому продукту или процессу на основе производственной программы
Нормативный метод	Использование действующих норм расхода материалов с учетом возможного их снижения за счет инноваций
Экономико-математическое моделирование	Применение математических моделей и современных ИТ (например, APS-систем, искусственного интеллекта) для оптимизации планов закупок, сроков поставок и запасов
Анализ эффективности использования ресурсов	Оценка эффективности использования материалов, выявление резервов экономии, снижение потерь и отходов
Комплексное использование сырья	Внедрение технологий, позволяющих максимально использовать все компоненты сырья, уменьшать отходы и потери
Замена дефицитных и дорогих материалов	Поиск альтернативных, менее затратных, но не уступающих по качеству материалов
Информационные системы и цифровизация	Использование ERP, SCM, APS и других ИТ для автоматизации, интеграции и повышения гибкости планирования

*Временной лаг* – это промежуток времени, который проходит от момента изменения какого-либо аргумента (например, заказа, спроса, поставки) до момента, когда это изменение отражается на результативном показателе (например, наличие товара на складе, выполнение заказа, изменение объема производства). В логистике временной лаг характеризует задержки во времени между этапами материального или информационного потока, что влияет на скорость и гибкость всей цепи поставок. Сокращение временного лага является одной из ключевых задач логистики для повышения оперативности и снижения издержек.

Термин *дальнее плечо* в логистике обычно относится к части цепи поставок, где происходит транспортировка или перемещение товаров на значительные расстояния, часто между регионами или странами. Управление дальним плечом связано с оптимизацией маршрутов, вы-

бором видов транспорта, снижением времени и затрат на перевозку, а также с учетом рисков, связанных с длительными транспортными операциями.

## 7.2. Практическая часть

**Задание 1.** Дайте определения терминам и понятиям.

Термин/понятие	Определение
Основной материал	
Вспомогательный материал	
Расходный материал	
Полуфабрикат	
Нормаль	
Материальная ведомость	
Спецификация	
Норма расхода	

**Задание 2.** Укажите порядковые номера стадий выполнения процесса «Материально-техническое обеспечение».

Стадия процесса	Порядковый номер
Заключение с поставщиками хозяйственных договоров на поставку продукции	
Контроль над расходом материальных ресурсов в производстве	
Изучение внешней и внутренней среды предприятия, а также рынка отдельных товаров	
Входной контроль над качеством и комплектностью поступающих материальных ресурсов	
Оперативное планирование снабжения	
Выдвижение претензий поставщикам и транспортным организациям	
Контроль над выполнением договорных обязательств поставщиков, выполнение ими сроков поставки продукции	

**Задание 3.** Решите задачи по основам планирования материально-технического обеспечения инновационного процесса.

### Задача 3.1

Норма расхода материального ресурса составляет 5,35 кг. Планом предусмотрен переход к более совершенному способу использования

материала, что обеспечит снижение нормы расхода на 0,45 кг. Срок внедрения этого мероприятия – май планового года. Определите годовую норму расхода материального ресурса.

### *Задача 3.2*

Рассчитайте необходимый объем закупок материалов на второй квартал текущего года по следующим данным: расход материала за 1 квартал – 380 000 у. е.; остаток материала на конец 1 квартала – 65 000 у. е.; прогнозируемый темп прироста производства во 2 квартале – 4,5 %; оптимальный размер запасов материалов на конец 2 квартала – 15 дней.

### *Задача 3.3*

Материальные затраты на изготовление единицы продукции в 1-м квартале составили 54 % от ее стоимости, объем произведенной продукции – 870 000 у. е. В результате повышения выхода продукции с единицы сырья и материалов объем производства во 2-м квартале увеличился на 78 000 у. е. Определить материалоемкость продукции 2-го квартала и изменение материалоотдачи.

## **Контрольные вопросы**

1. В чем состоит принципиальная разница отдела материально-технического снабжения от отдела внешней комплектации?
2. В чем состоит технический смысл термина «стандартное изделие»?
3. Опишите основные особенности функционирования штрихкодирования продукции на складе.
4. Назовите прогрессивные формы и методы планирования материально-технического обеспечения.
5. Поясните термины «временной лаг» и «дальнее плечо» в логистике.

## 8. ФОРМИРОВАНИЕ ЗАКАЗОВ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДОГОВОРОВ НА ПОСТАВКУ РЕСУРСОВ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 8.1. Теоретическая часть

Цель раздела – рассмотреть и изучить особенности процесса формирования заказов и заключения договоров на поставку ресурсов; сформировать базовые умения по ним.

*Договор поставки* представляет собой документ, в котором оговорены права и обязанности сторон по поставке товаров. По *договору подряда* подрядчик обязуется выполнить определенную работу и передать ее результат заказчику. *Контракт* – более широкий термин, часто используемый для обозначения долгосрочных соглашений, заключаемых на срок от одного до пяти лет. В коммерческом контексте контракт может включать выполнение работ или поставку, но обычно подразумевает более комплексные и долгосрочные обязательства по сравнению с договором подряда или поставки. Сравнительная характеристика понятий «договор поставки», «договор подряда», «контракт» представлена в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Сравнительная характеристика понятий «договор поставки», «договор подряда», «контракт»

Показатель	Договор поставки	Договор подряда	Контракт
Предмет	Передача готового товара	Выполнение работ и передача результата	Соглашение о выполнении работы или услуг
Характер товара/ работы	Товар с родовыми признаками (например, сырье, материалы), стандартный	Изготовление индивидуально-определенной вещи	Может включать трудовые или коммерческие обязательства
Контроль заказчика	Нет контроля над процессом производства	Возможен контроль и участие в процессе	В зависимости от типа контракта
Сроки	Установлены договором	Определяются соглашением сторон	Обычно от 1 до 5 лет (для трудовых контрактов)
Оформление	Товарные накладные	Акт сдачи-приемки выполненных работ	Трудовые книжки, договоры с условиями оплаты и соцгарантиями

*Тендер (конкурс)* – это процедура закупки, основанная на открытой конкуренции между несколькими участниками, которые подают свои предложения на поставку товаров, выполнение работ или оказание услуг. Основная цель тендера – выбрать наиболее выгодное предложение по цене, качеству и другим условиям на основе равных и прозрачных условий для всех участников.

Тендер обеспечивает максимальную конкуренцию, открытость и прозрачность закупочного процесса. Участники тендера соревнуются между собой, а победитель определяется по заранее установленным критериям.

Тендеры часто проводятся на электронных торговых площадках с обязательным размещением информации для всех желающих.

*Закупка из одного источника* – это способ выбора поставщика, при котором заказчик предлагает заключить договор только с одним конкретным поставщиком (подрядчиком, исполнителем) без проведения конкурентной процедуры.

Такая закупка применяется в строго определенных законом случаях, например, если товар или услуга имеется только у одного поставщика или возникает чрезвычайная ситуация, требующая срочной закупки.

Несмотря на отсутствие конкуренции, процедура закупки из одного источника требует обоснования и изучения конъюнктуры рынка, а также оформления соответствующей документации и отчетности. Закупка из одного источника не предполагает выбора победителя среди нескольких участников, так как поставщик уже определен.

Процедура направлена на упрощение и ускорение закупок в исключительных случаях, но при этом сохраняет требования к прозрачности и контролю.

Тип производства оказывает существенное влияние на особенности заключения договора поставки, так как разные типы производства предъявляют различные требования к условиям поставки, ассортименту, срокам и объемам поставляемой продукции.

Влияние типа производства на договор поставки:

– *Единое производство.* Характеризуется изготовлением уникальной продукции в ограниченных количествах, часто по индивидуальным заказам. В таких условиях договор поставки может предусматривать более гибкие сроки, возможность корректировки ассортимента и объемов, а также детальное согласование технических характеристик товара. Часто требуется более тесное взаимодействие

с поставщиком для обеспечения специфических требований к материалам и комплектующим.

– *Серийное производство*. Предполагает выпуск продукции партиями (сериями) с повторяющимися характеристиками. Договор поставки в этом случае обычно включает четко оговоренные планы поставок (например, на неделю, месяц, квартал), стандартизированные требования к качеству и количеству, а также условия по поддержанию товарных запасов для бесперебойного производства. В договоре могут быть предусмотрены условия по регулярной отчетности и контролю качества.

– *Массовое производство*. Ориентировано на непрерывный выпуск однородной продукции в больших объемах. Для такого типа производства договор поставки должен обеспечивать стабильность и своевременность поставок, поддержание больших запасов сырья и материалов, а также предусматривать жесткие требования к срокам и качеству. Часто применяются долгосрочные договоры с фиксированными объемами и условиями оплаты.

Пример условий договора поставки, зависящих от типа производства:

1. Планы поставок и графики доставки (например, еженедельные или ежемесячные) для серийного и массового производства.
2. Поддержание необходимого товарного запаса для обеспечения бесперебойного производства.
3. Условия по контролю качества и техническим характеристикам товара, особенно важные для единичного и серийного производства.
4. Возможность внесения изменений в ассортимент и объемы в зависимости от колебаний спроса, характерных для единичного производства.

Основные атрибуты (разделы) технико-коммерческого предложения включают:

– *Заголовок (шапка)*. Содержит название документа, данные компании-отправителя (логотип, контакты), а также сведения о компании-получателе.

– *Вводная часть (общие сведения)*. Кратко излагает суть предложения, его цели и содержание. Этот раздел должен заинтересовать получателя и дать общее представление о сути документа.

– *Информация о компании-отправителе*. Описывает опыт, компетенции, надежность и готовность выполнить работы по техническому заданию заказчика.

– *Описание технического решения.* Подробное изложение предлагаемого решения: технические характеристики, схемы, графики, чертежи, планы, используемое оборудование и программное обеспечение.

– *Структурирование и организация проекта.* Описание этапов реализации, необходимых ресурсов, графика выполнения работ, сроков и ключевых контрольных точек.

– *Расчет стоимости.* Детализированная смета с указанием стоимости оборудования, проектирования, монтажных работ, пусконаладки, обучения персонала и обслуживания.

– *Условия сотрудничества.* Информация о ценах, порядке оплаты, условиях доставки, гарантиях и других важных аспектах взаимодействия.

– *Преимущества предложения.* Описание конкурентных, технических, функциональных и экономических преимуществ, которые получает заказчик.

– *Контактные данные.* ФИО и должность ответственного лица, контактная информация для связи по вопросам предложения.

Эти разделы обеспечивают структурированное и наглядное представление технических и коммерческих аспектов предложения, что помогает заказчику принять решение.

*Процедура государственной закупки* в Республике Беларусь представляет собой установленный законодательством и нормативными актами порядок выбора поставщика (подрядчика, исполнителя) для приобретения товаров, работ или услуг за счет бюджетных средств и иных государственных ресурсов. Процедура регулируется Законом Республики Беларусь от 13 июля 2012 г. № 419-З «О государственных закупках товаров (работ, услуг)» и соответствующими постановлениями Совета Министров, в частности постановлением от 8 мая 2025 г. № 252, которое устанавливает порядок закупок из одного источника на электронной торговой площадке. Цель процедуры – обеспечение прозрачности, эффективности и экономической целесообразности расходования государственных средств при приобретении товаров, работ и услуг. Данная процедура может включать конкурентные процедуры (тендеры, конкурсы, электронные аукционы) или закупки из одного источника.

Заказчик обязан обосновать выбор способа закупки, провести изучение рынка, обеспечить равные условия для участников (если процедура конкурентная), а также соблюдать требования по отчетности и контролю.

Контроль и ответственность несет Министерство антимонопольного регулирования и торговли, которое осуществляет мониторинг соблюдения законодательства о госзакупках и предотвращает нарушения, что подтверждается регулярными проверками и выявлением нарушений.

## 8.2. Практическая часть

**Задание 1.** Дайте определения терминам и понятиям.

Термин/понятие	Определение
Договор поставки	
Заказ	
Техническое задание	
Массовое производство	
Техническое перевооружение	
Тендер (конкурс)	
Инвойс	
Счет-фактура	
Технико-коммерческое предложение	

**Задание 2.** Дополните схему «Процесс выбора поставщика и заключение договора поставки» – кратко опишите стадии процесса.



**Задание 3.** Постройте структурную схему/функциональную схему/математическую модель (по выбору студента/магистранта) функционирования процесса формирования заказа и заключения договора поставки.

Предлагаемые условия: закупка из одного источника или проведение тендера (конкурса).

Требования к построению структурной схемы/функциональной схемы/математической модели:

– наличие входных (исходных) данных, выходных данных (результат);

– построение элементов схемы/модели осуществляется по принципу слева направо, сверху вниз (за исключением обратных связей между элементами);

– все элементы схемы/модели должны быть обозначены/подписаны;

– обозначение элементов схемы/модели осуществляется согласно нормативным актам и правилам математики.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем состоит принципиальная разница понятий «договор поставки», «договор подряда», «контракт»?

2. В чем состоит принципиальная разница условий «проведение тендера (конкурса)», «закупка из одного источника»?

3. Как влияет тип производства на особенности заключения договора поставки?

4. Назовите основные атрибуты/разделы технико-коммерческого предложения.

5. Что подразумевает собой процедура «государственной закупки»?

## 9. ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЗАПАСАМИ В ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 9.1. Теоретическая часть

Цель данного раздела – рассмотреть и изучить особенности оперативного управления материально-техническим обеспечением и производственными запасами в инновационной деятельности; сформировать базовые умения по данным особенностям.

В системе канбан используются разные типы карточек, которые выполняют специфические функции в управлении производственными и логистическими процессами. Ключевые отличия карточек «канбан заказа» и «канбан производства» представлены в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Отличия карточек «канбан заказа» и «канбан производства»

Параметр	Карточка «канбан заказа»	Карточка «канбан производства»
Назначение	Сигнал на запуск заказа или запрос на производство	Сигнал на выполнение конкретного производственного этапа
Объект управления	Заказ (внутренний или клиентский)	Материалы и изделия на производственной линии
Информация	Параметры заказа, количество, сроки	Объем производства, место и время подачи материалов
Функция	Иницирует производство или закупку	Координирует производство и движение материалов
Использование	Для управления заказами, пробными партиями, уникальными изделиями	Для управления потоком производства и запасами

Карточка «канбан заказа» – это сигнал на формирование заказа или запуска производства, а карточка «канбан производства» – инструмент управления конкретными производственными операциями и движением материалов внутри производства. Оба типа карточек обеспечивают визуализацию и синхронизацию процессов в системе канбан.

*Ячеечный канбан* – это разновидность системы канбан, при которой управление запасами и производственными процессами организовано

через использование специальных ячеек (контейнеров, ящиков или мест хранения), каждая из которых содержит строго определенное количество материалов или деталей.

Материалы или детали хранятся в фиксированных ячейках (например, ящиках), каждая из которых соответствует определенному объему запасов. Когда содержимое ячейки расходуется (опустошается), это служит сигналом (канбаном) для пополнения именно этой ячейки.

Пустая ячейка перемещается назад по цепочке поставок (например, на склад или к поставщику), что инициирует заказ на пополнение запасов в заранее установленном объеме.

Таким образом, запасы пополняются только по мере их расходования, что позволяет избежать избыточных запасов и оптимизировать складские площади.

В системе с несколькими ячейками (например, три ящика) один находится у производства, второй – на складе, третий – у поставщика, что обеспечивает непрерывность поставок и производства.

*ABC-анализ* – это метод классификации товаров, запасов, клиентов или других ресурсов предприятия по степени их важности и влияния на общий результат деятельности. Он основан на принципе Парето, согласно которому примерно 20 % товаров дают 80 % продаж или прибыли.

Группируются объекты (товары, запасы, клиенты и т. п.) на три категории:

– *Группа А* – наиболее ценные позиции, обычно около 20 % ассортимента, которые обеспечивают около 80 % продаж или прибыли. Эти товары требуют тщательного контроля запасов и постоянного наличия.

– *Группа В* – промежуточные позиции, около 30 % ассортимента, дающие примерно 15 % продаж. Для них нужен регулярный контроль и учет.

– *Группа С* – наименее ценные позиции, около 50–60 % ассортимента, дающие около 5 % продаж. Для них достаточно обычного контроля и учета, а их количество можно сокращать.

Данный метод позволяет оптимизировать управление запасами и ассортиментом, выделяя наиболее важные позиции для концентрации ресурсов и внимания. Он помогает принимать решения по закупкам, складированию, ассортиментной политике и работе с клиентами, ориентируясь на экономическую значимость каждой группы.

*ABC-анализ* используется для повышения эффективности бизнеса за счет рационализации запасов и концентрации усилий на ключевых позициях.

Если *ABC-анализ* достаточно широко известен, то *XYZ-анализ* применяется гораздо реже ввиду его чуть более тонкого содержания. Но ничего особо сложного в нем нет, надо только вспомнить математическую статистику или разобраться в ее основах для не изучавших данный предмет ранее.

*XYZ-анализ* – это метод классификации товаров или ресурсов компании по степени стабильности и предсказуемости спроса на них. Его основная задача – оценить, насколько устойчив и регулярен спрос на каждую позицию, что помогает оптимизировать управление запасами и планирование закупок. Анализ основан на расчете коэффициента вариативности (*коэффициента вариации*) спроса за определенный период. Этот показатель отражает колебания объемов продаж или потребления товара относительно их среднего значения.

– *Группа X* – товары с низкой вариативностью (0–10 %), спрос на них стабильный и легко прогнозируемый. Это позволяет точно планировать закупки и минимизировать запасы.

– *Группа Y* – товары со средней вариативностью (10–25 %), спрос на них подвержен колебаниям, например, из-за сезонности или рекламных акций. Для таких товаров требуется более гибкое планирование и создание буферных запасов.

– *Группа Z* – товары с высокой вариативностью (свыше 25 %), спрос на которые нерегулярен и трудно прогнозируем. Обычно такие позиции либо сокращают в ассортименте, либо закупают с осторожностью, чтобы не создавать излишков.

Экономический смысл определения «*карты потока создания ценности*» (Value Stream Mapping, VSM) состоит в том, что это инструмент визуализации и анализа всех действий и процессов, через которые проходит продукт или услуга от идеи до конечного потребителя, с целью выявления и устранения потерь, повышения эффективности и создания максимальной ценности для клиента.

Карта потока создания ценности позволяет:

– Отразить полный поток материальных и информационных процессов, необходимых для производства и доставки продукта или услуги.

- Выявить узкие места, задержки и непроизводительные операции, которые не добавляют ценности с точки зрения клиента.
- Оценить время создания ценности и время ожидания, что помогает оптимизировать производственные и бизнес-процессы.
- Сформировать план улучшений, направленных на сокращение потерь и повышение скорости и качества создания ценности.
- Сравнить текущее состояние процесса («как есть») с желаемым будущим состоянием («как должно быть»), что способствует системному совершенствованию.

Экономический смысл карты потока создания ценности заключается в обеспечении прозрачности и управляемости бизнес-процессов, что способствует снижению издержек, повышению качества и конкурентоспособности продукции за счет эффективного использования ресурсов и удовлетворения потребностей клиента

## 9.2. Практическая часть

**Задание 1.** Дайте определения терминам и понятиям.

Термин/понятие	Определение
Производственный запас	
Канбан	
«Just in Time»	
Промежуточный склад	
«Тянущая система» («Вытягивающая система»)	
«Толкающая система» («Выталкивающая система»)	
Страховой задел	
Диаграмма «спагетти»	

**Задание 2.** Заполните карточку «канбан заказа» конкретного изделия одного из промышленных предприятий (по выбору студента/магистранта).

Производитель: ...	№ 0 1 С К Л А Д
Номер изделия: ...	
Наименование изделия: ...	
Применяемость изделия: ...	
Модель конечной продукции: ...	

**Задание 3.** Выполните один из двух вариантов задания.

*Вариант 1*

Проведите *ABCXYZ*-анализ основных материальных ресурсов (изделий, комплектующих, материалов, конечной продукции) одного из промышленных предприятий (по выбору студента/магистранта).

Условия выполнения задания:

- проведение *ABC*-анализа;
- проведение *XYZ*-анализа;
- составление *ABCXYZ*-матрицы и ее анализ.

*Вариант 2*

Постройте карту потока создания ценности (движение материальных ресурсов и создание конечного продукта) одного из промышленных предприятий (по выбору студента/магистранта), с указанием на карте таких элементов концепции бережливого производства, как карточный канбан, «Just in Time», диаграмма «спагетти».

Условия выполнения задания:

- построение карты потока создания ценности в текущем состоянии;
- оптимизация карты потока создания ценности при помощи инструментов концепции бережливого производства.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем состоит принципиальная разница карточек «канбан заказа» и «канбан производства»?
2. Что такое ячеечный канбан?
3. Что показывает *ABC*-анализ?
4. В чем особенности *XYZ*-анализа?
5. В чем состоит экономический смысл определения «карты потока создания ценности»?

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

### **10.1. Выбор и утверждение темы курсового проекта**

Магистрантам предоставляется право выбора темы курсового проекта в соответствии с утвержденной тематикой дисциплины «Ресурсное обеспечение инновационного развития промышленных предприятий». Тематика курсового проекта разрабатывается выпускающими кафедрами, она должна соответствовать целям подготовки магистрантов конкретной специальности.

Магистрант имеет право предложить собственную тему, связанную с его непосредственной или возможной работой на производстве или выбранную в соответствии с его научными интересами. При этом он должен обеспечить четкую формулировку темы исследования, исключая ее расширенное толкование.

При выборе темы курсового проекта следует иметь в виду следующее:

- преемственность научных и курсовых работ по теме проекта, углубленно и последовательно исследуемой магистрантом на протяжении всего срока обучения;

- возможность доступа к информационным источникам в период прохождения преддипломной практики для написания магистерской диссертации;

- практическая значимость темы курсового проекта для предприятия и организации, на которой магистрант планирует начинать свою трудовую деятельность (для очной формы обучения) или продолжать свою трудовую деятельность (для заочной формы обучения);

- возможность развития темы курсового проекта в рамках написания магистерской диссертации.

Выбор темы курсового проекта закрепляется заданием на курсовое проектирование, которое утверждается заведующим кафедрой.

### **10.2. Структура курсового проекта**

Курсовой проект выполняется на основе нормативных документов; литературы по специальности (учебников, учебных пособий, научных изданий, монографий, периодической литературы, источников на ино-

и материалов конкретного промышленного предприятия.

Курсовой проект включает в себя следующие структурные части, которые подшиваются в представленной последовательности, оформленные в соответствии с требованиями локальных нормативных актов Белорусского национального технического университета по подготовке курсовых работ (проектов), дипломных работ (проектов):

- титульный лист;
- задание на курсовой проект;
- оглавление;
- введение;
- основная часть – главы курсового проекта:
  - 1) теоретическая глава;
  - 2) аналитическая глава;
  - 3) проектная глава;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Общий объем курсового проекта – 50–60 листов, формат – А4.

Титульный лист включает в себя следующие основные атрибуты: название темы курсового проекта, ФИО студента, ФИО и должность преподавателя дисциплины. Объем титульного листа – 1 лист.

Задание на курсовой проект включает в себя: название темы, промышленное предприятие, на примере которого будет проводиться исследование, перечень необходимых исходных данных, согласованный перечень основных вопросов, подлежащих разработке, сроки выполнения курсовой работы. Объем задания на курсовой проект – 1 лист (допускается двусторонняя печать/написание).

Оглавление автособираемое, с возможностью автоматического перехода, включает в себя разделы и подразделы курсового проекта. Объем оглавления – 1–2 листа.

Введение включает в себя: краткое описание существующей проблематики исследования, цель курсового проекта, задачи курсового проекта, объект исследования, методы исследования. Объем введения – 1–2 листа.

Основная часть включает в себя главы курсового проекта. Каждая глава представляет собой отдельный раздел исследования: теоретический, аналитический, проектный. Разделы могут содержать подразделы. Объем каждого раздела основной части – 15–17 листов.

Заключение представляет собой конкретные результаты и выводы, полученные в результате написания курсового проекта. В заключении должны быть приведены качественные и/или количественные показатели результатов исследования. Объем заключения – 2–3 листа.

Список использованных источников должен иметь более 15 позиций, 50 % из которых не старше 5 лет на момент защиты курсового проекта. Объем списка использованных источников – 1–2 листа.

Приложения (при необходимости). Представляет собой материал, который технически и логически нецелесообразно приводить по основному тексту курсового проекта. Объем приложения не регламентируется.

### **10.3. Методика написания теоретической главы курсового проекта**

#### **Общие сведения**

Теоретическая глава содержит теоретические положения, увязанные с темой курсового проекта, посвященные изучению предмета исследования. Этот материал является теоретической базой для практических исследований, проводимых в аналитической и проектной главах. В данной главе рассматриваются теоретические основы изучения предмета исследования, статистические данные, раскрывающие состояние проблемы, отечественный и зарубежный опыт подходов к решению аналогичных задач.

Цель теоретической главы – дать теоретическое обоснование методики исследования проблемы на реальных данных конкретного предприятия. Изучая теоретический материал по теме исследования, необходимо критически его оценить, сформировать собственную позицию по отношению к предмету исследования, не ограничиваясь простым пересказом существующих точек зрения. Творчески осмысливая изученный материал, обосновывая собственную позицию, нужно сформировать оптимальный материал на высоком теоретическом уровне, который явится базой для анализа конкретного объекта исследования, экономической сущности показателей и ресурсов, методов их определения. Все заимствования из разнообразных источников обязательно сопровождаются ссылкой на использованный источник исследования.

В завершающей части теоретической главы отражается рациональное обоснование выбора объекта исследования – промышленного мероприятия, на базе которого планируются практические исследования в рамках написания аналитической и проектной глав курсового проекта.

### **Теоретические аспекты инструментов выполнения курсового проекта**

*Производственные ресурсы* – совокупность средств производства, требующихся для создания добавленной стоимости с целью достижения необходимого экономического эффекта. Производственные ресурсы формируют экономический потенциал предприятия как самостоятельного хозяйствующего субъекта экономики, под которым понимаются потенциальные возможности по достижению максимального результата при наиболее эффективном применении средств производства.

Производственные ресурсы, в общем понимании, подразделяются на материальные, нематериальные, денежные, финансовые, трудовые, кадровые, технико-технологические, интеллектуальные, энергетические и природные.

*Инновация* – внедренное новшество, которое обеспечило рост эффективности процессов или качества продукции. Инновация является результатом интеллектуальной и творческой деятельности человека.

*Инновационный процесс* – процесс преобразования научного знания в инновацию, который можно представить как цепь событий, в ходе которых инновация проходит путь от идеи до конкретного продукта, технологии или услуги и распространяется при практическом использовании.

*СТП (аббревиатура расшифровывается как «стандарт предприятия»)* – внутренний нормативный документ, который содержит требования к товару, технологическим и управленческим процессам производства, а также материалам и исходному сырью, используемому для изготовления продукции и т. п.

*Организационная структура* – совокупность звеньев (структурных единиц) предприятия и связей между ними.

*Бухгалтерский баланс* – форма бухгалтерской отчетности, которая содержит сводную информацию о стоимости имущества и обязательствах организации. Это таблица, в которой два раздела: активы и пас-

сивы. Активы всегда должны быть равны пассивам, именно поэтому форма отчета носит название «баланс».

*Отчет о прибылях и убытках* – финансовый отчет, отражающий результаты операционной деятельности компании за период, как правило, за квартал или год.

*Структурная схема* – совокупность элементарных звеньев объекта и связей между ними, один из видов графической модели. Под элементарным звеном подразумевается часть объекта, системы управления и т. д., которая реализует элементарную функцию.

*ABC-анализ* – метод, позволяющий классифицировать производственные ресурсы предприятия по степени их важности и влияния на прибыль и производственный процесс.

*XYZ-анализ* – метод оценки стабильности влияния производственных ресурсов предприятия на прибыль и производственный процесс.

*ABCXYZ-анализ* – метод анализа, который помогает выделить 9 групп производственных ресурсов и сформировать тактику работы с ними для планирования и эффективного функционирования производственного процесса промышленного предприятия.

*Бережливое производство (Lean Manufacturing)* – одна из самых популярных и эффективных концепций управления производством или компанией, которая дает возможность снизить затраты, повысить качество и удовлетворить потребности клиентов, посредством эффективного планирования и управления производственными ресурсами.

*Карта потока создания ценности* – инструмент бережливого производства, с помощью которого можно отобразить материальные и информационные потоки производственного процесса в ходе создания ценности продукта производства, а также указать все действия, которые добавляют или не добавляют ценность продукта производства.

*SWOT-анализ* – метод анализа, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации и разделении их на четыре категории:

- *Strengths* (сильные стороны);
- *Weaknesses* (слабые стороны);
- *Opportunities* (возможности);
- *Threats* (угрозы).

*PESTL-анализ* – метод анализа для изучения внешней среды, в которой функционирует компания. Он помогает понять, как политические, экономические, социальные, технологические, юридические факторы влияют на успех компании.

## **10.4. Методика написания аналитической главы курсового проекта**

### **Общие сведения**

Аналитическая глава основной части курсового проекта должна включать изучение и анализ существующей модели функционирования инновационной сферы промышленного предприятия.

Рекомендуемый алгоритм изучения и анализа:

1. Рассмотрение локальных нормативных актов промышленного предприятия (СТП), регламентирующих обеспечение производственными ресурсами процессов предприятия и функционирование инновационной деятельности.

Проводится сбор общей информации на выбранном промышленном предприятии (схема организационной структуры, бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках и т. п.) и информации, касающейся выполнения инновационных процессов (инструкции, регламенты, положения и т. п.). Изучается база локальных нормативных актов (СТП). Проводятся встречи и беседы с представителями промышленного предприятия – участниками инновационных процессов (по предварительному согласованию сторон).

2. Построение структурной схемы/функциональной схемы, описывающей процесс функционирования инновационного процесса промышленного предприятия.

Проводится изучение выбранного инновационного процесса. Построение структурной схемы/функциональной схемы проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД «Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению». Общие требования к построению структурной схемы/функциональной схемы:

– наличие входных (исходных) данных, выходных данных (результат);

– построение элементов схемы/модели осуществляется по принципу слева направо, сверху вниз (за исключением обратных связей между элементами);

– все элементы схемы/модели должны быть обозначены/подписаны;

– обозначение элементов схемы/модели осуществляется согласно нормативным актам.

3. Построение *ABCXYZ*-матрицы и ее анализ для выявления групп производственных ресурсов, оказывающих особое влияние на функционирование инновационного процесса промышленного предприятия.

Проводится анализ использования производственных ресурсов, посредством *ABC*-анализа и *XYZ*-анализа. Проводится построение совмещенной *ABCXYZ*-матрицы с последующим ее анализом и определением наиболее приоритетных групп производственных ресурсов.

4. Построение карты потока создания ценности инновационного процесса промышленного предприятия в существующем состоянии.

Проводится построение карты потока создания ценности выбранного инновационного процесса в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57524-2017 «Бережливое производство. Поток создания ценности». Проводится анализ текущего существующего состояния инновационного процесса промышленного предприятия.

5. Проведение *SWOT*- и *PESTL*-анализа для выявления направлений повышения эффективности и оптимизации функционирования инновационного процесса промышленного предприятия.

Проводится поэтапное построение *SWOT*-матрицы и *PESTL*-матрицы. Определяются сильные и слабые стороны, возможности и угрозы, различные факторы, влияющие на функционирование инновационных процессов. Определяются основные направления для повышения эффективности функционирования инновационной сферы промышленного предприятия по результатам написания аналитической главы.

*Примечание.* Магистрантом могут быть предложены и иные современные и прогрессивные формы изучения и анализа функционирования инновационного процесса промышленного предприятия (по согласованию с преподавателем дисциплины).

### **Пример выполнения аналитической главы курсового проекта**

Выполнение аналитической и проектной глав курсового проекта проводится на примере реального промышленного предприятия и реально существующего инновационного процесса данного промышленного предприятия.

*Примечание.* Далее приведены примеры подачи и представления информации в процессе выполнения аналитической и проектной глав курсового проекта.

Исходные данные:

– промышленное предприятие (ООО): промышленное предприятие, выпускающее инновационную продукцию (легковой электромобиль);

– инновационный процесс: процесс производства инновационной продукции (производство легкового электромобиля).

Выполнение алгоритма изучения и анализа аналитической главы:

1. Рассмотрение локальных нормативных актов промышленного предприятия (СТП), регламентирующих обеспечение производственными ресурсами процессов предприятия и функционирование инновационной деятельности (включая общие сведения по промышленному предприятию, организационную структуру, бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках и т. п.).

*Общие сведения по промышленному предприятию* включают в себя:

– историю возникновения промышленного предприятия, его основные вехи развития, основные технико-экономические показатели за отчетный период (за предшествующий год написания курсового проекта)...;

– описание инновационного продукта (инновационного процесса) промышленного предприятия: наименование, сфера использования, технические и потребительские характеристики....

*Организационная структура промышленного предприятия.*

Организационная структура промышленного предприятия (ООО) представлена на рис. 10.1 (рекомендуется оформлять Приложением к курсовому проекту).

Инновационная деятельность промышленного предприятия (ООО) базируется на основных и вспомогательных процессах. Основными процессами инновационной деятельности промышленного предприятия (ООО), на основании организационной структуры, являются процессы, которыми руководят:

- первый заместитель генерального директора по производству;
- директор унитарного предприятия «НТПЦ «ООО»;
- заместитель генерального директора по экономике и финансам.



Вспомогательными процессами инновационной деятельности промышленного предприятия (ООО) руководят:

- заместитель генерального директора по обслуживанию производства и идеологической работе;
- заместитель генерального директора по закупкам и логистике;
- заместитель генерального директора по маркетингу и продажам;
- заместитель генерального директора по безопасности, режиму и кадрам;
- директор унитарного предприятия «ССЦ «ООО».

*Бухгалтерский баланс и отчет о прибылях и убытках.*

Бухгалтерский баланс промышленного предприятия (ООО) за отчетный период (за предшествующий год написания курсового проекта) рекомендуется оформлять Приложением к курсовому проекту.

В бухгалтерском балансе анализируется (в общем тексте курсовой работы):

– строка 120 «Нематериальные активы» (остаточная стоимость нематериальных активов, доля нематериальных активов в процентном и стоимостном выражениях от общего объема всех активов промышленного предприятия);

– строка 480 «Целевое финансирование» (остаток целевого финансирования на инновационную деятельность, доля целевого финансирования в процентном и стоимостном выражениях от общего объема собственного капитала промышленного предприятия).

Отчет о прибылях и убытках промышленного предприятия (ООО) за отчетный период (за предшествующий год написания курсового проекта) рекомендуется оформлять Приложением к курсовому проекту.

В отчете о прибылях и убытках анализируется (в общем тексте курсовой работы):

– строка 101 «Доходы от выбытия основных средств, нематериальных активов и других долгосрочных активов» (анализируются причины, следствия и результат выбытия выбранных на усмотрение магистранта отдельных нематериальных активов);

– строка 111 «Расходы от выбытия основных средств, нематериальных активов и других долгосрочных активов» (анализируются причины, следствия и результат выбытия выбранных на усмотрение магистранта отдельных нематериальных активов).

*Описание локальных нормативных актов* промышленного предприятия (СТП, инструкции, положения), регламентирующих обеспе-

чение производственными ресурсами процессов предприятия и функционирование инновационной деятельности.

На промышленном предприятии (ООО) процесс производства инновационной продукции регламентируется стандартом предприятия системы менеджмента качества – КП (ООО) 4.4.0-07-2019 СМК. Производство.

Характеристика процесса «Производство» представлена в табл. 10.1.

Таблица 10.1

### Характеристика процесса «Производство»

Цель процесса	Обеспечить выпуск продукции в установленные сроки, в требуемом объеме и соответствующего качества
Владелец процесса	Первый заместитель генерального директора по производству
Ответственный исполнитель	Начальник производства
Участники процесса	Цеха основного производства, ОГМ, ОГЭ, ОТК, ПДО, ОС, УГТ, управление продаж в страны СНГ, УВЭД, УМТС, УЭиТ, унитарное предприятие «НТПЦ «ООО»*

*Примечание.* ОГМ – отдел главного механика; ОГЭ – отдел главного энергетика; ОТК – отдел технического контроля; ПДО – производственно-диспетчерский отдел; ОС – отдел сбыта; УГТ – управление главного технолога; УВЭД – управление внешнеэкономической деятельности; УМТС – управление материально-технического снабжения; УЭиТ – управление экономики и труда.

Структура процесса «Производство» представлена на рис. 10.2 и в табл. 10.2.

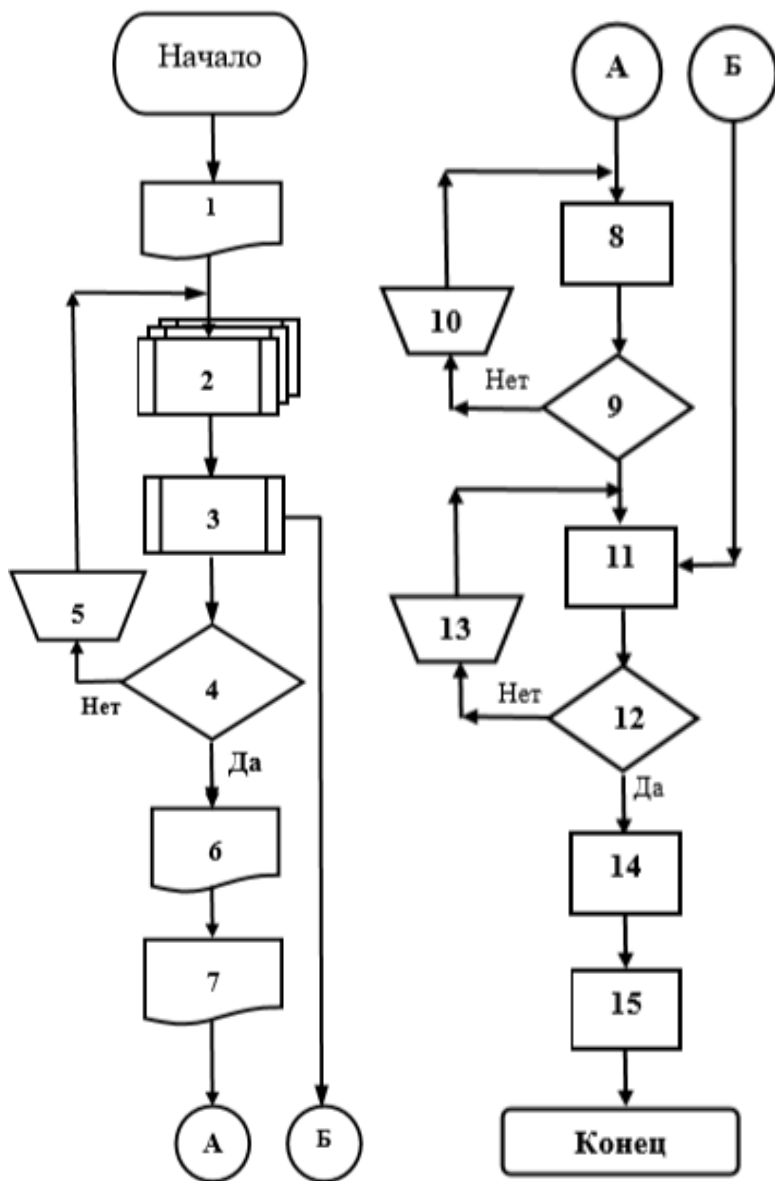


Рис. 10.2. Структура процесса «Производство»

Таблица 10.2

## Структура процесса «Производство»

Описание этапов процесса	О	У	Выходные данные и документы
1. Утверждение месячного номенклатурного плана	ГД	УП в страны СНГ, УВЭД	Утвержденный месячный номенклатурный план
2. Готовность производства (рассмотрение рисков и возможностей)	УГТ	Первый ЗГД по производству	
2.1. Обеспечение КД	УП «НТПЦ «ООО»	УГТ	СТП (ООО) 7.5.3-09 КП (ООО) 8.0.3-01
2.2. Обеспечение ТД	УГТ	Цехи основного производства	СТП (ООО) 8.1.0-01 СТП (ООО) 7.5.3-03 СТП (ООО) 8.5.1-02 СТП (ООО) 7.1.5-01
2.3. Обеспечение оборудованием	УГТ ОГМ ОГЭ	Цехи основного производства	СТП (ООО) 7.1.3-01
2.4. Обеспечение инструментом и технологической оснасткой	УГТ ПСТиС	Цехи основного производства, ОГМ, ОГЭ	СТП (ООО) 7.1.5-01 СТП (ООО) 7.1.3-02
2.5. Обеспечение контрольно-измерительным оборудованием	Бюро метрологии	Цехи основного производства	СТП (ООО) 7.1.5-01
3. Обеспечение ПКИ, материалами	УМТС, УВК	Цехи основного производства	СТП (ООО) 8.4.0-01 КП (ООО) 4.4.0-05
4. Проверка готовности производства (анализ рисков и возможностей)	Руководители подразделений по принадлежности	Подразделения по принадлежности	Производство готово?
5. Доработка по результатам проверки (верификация)	Руководители подразделений по принадлежности	Подразделения по принадлежности	Корректирующие предупреждающие мероприятия
6. Разработка месячных планов производства	ПДО, первый ЗГД по производству	УМиП	План производства на месяц СТП (ООО) 8.5.1-01
7. Разработка графика изготовления изделий и деталей собственного производства по цехам	ПДО, первый ЗГД по производству	Руководители подразделений, принимающих участие в производстве	СТП (ООО) 8.5.1-01

Описание этапов процесса	О	У	Выходные данные и документы
8. Производство ДСЕ	Руководители цехов основного и вспомогательного производства	Цехи основного производства	СТП (ООО) 8.5.1-01
9. Соответствие качества изготовления ДСЕ установленным требованиям	ОТК	Руководители цехов основного производства	СТП (ООО) 8.5.2-01 СТП (ООО) 8.6.0-02
10. Управление несоответствующей продукцией	ОТК	Руководители цехов основного производства	СТП (ООО) 10.2.0-01
11. Изготовление готовой продукции	Руководители цехов основного и вспомогательного производства	Цехи основного производства	СТП (ООО) 8.5.1-01 СТП (ООО) 8.6.0-02 Технический паспорт изделия ПСИ
12. Соответствие качества готовой продукции установленным требованиям	ОТК, руководители цехов основного и вспомогательного производства	Исполнители, мастера, УГТ, УП «НТПЦ «ООО»	СТП (ООО) 8.5.2-01 СТП (ООО) 8.6.0-01 СТП (ООО) 8.6.0-02
13. Передача на склад готовой продукции	Цехи по принадлежности	ОС	СТП (ООО) 8.5.1-01
14. Отгрузка готовой продукции	ОС	Цехи основного производства	СТП (ООО) 8.5.1-01

*Примечание.* О – ответственный; У – принимает участие; ГД – генеральный директор; ЗГД – заместитель генерального директора; КД – конструкторская документация; ТД – технологическая документация; ОГМ – отдел главного механика; ОГЭ – отдел главного энергетика; ПКИ – покупные комплектующие изделия; ДСЕ – детали и сборные единицы; ОС – отдел сбыта.

2. Построение структурной схемы/функциональной схемы, описывающей процесс функционирования инновационного процесса промышленного предприятия.

При построении структурной схемы/функциональной схемы инновационного процесса необходимо пользоваться условиями нотаций (по выбору магистранта): *IDEF0*, *EPC*, *BPMN*.

При построении структурной схемы/функциональной схемы инновационного процесса рекомендуется использовать программное обеспечение (по выбору магистранта): *Microsoft Visio*, *Business Studio* и т. п.

На рисунке 10.3 представлена функциональная схема инновационного процесса «Производство» промышленного предприятия (ООО) в нотации *IDEF0*, визуализированная при помощи *Microsoft Visio*.

Рассмотрим процесс «Производство», представленный в нотации *IDEF0* подробнее.

Вспомогательный процесс «Планирование производства, распределение работ» имеет следующие входные параметры: план запчастей (изготовление необходимого количества запасных частей собственного производства), информация выполнения плана (от всех цехов и участков основного производства).

Управляющими параметрами вспомогательного процесса «Планирование производства, распределение работ» являются: бюджетирование и контроль ЦФО (центров финансовой ответственности), конструкторская подготовка производства (КПП), технологическая подготовка производства (ТПП), сформированный на текущий год «Портфель заказов».

Выходными параметрами вспомогательного процесса «Планирование производства, распределение работ» являются: дефицит производства, продукция к отгрузке, план производства для цехов и участков основного производства.

Вспомогательный процесс «Планирование производства, распределение работ» имеет следующие механизмы функционирования: обученный кадровый состав, работающий в пределах данного бизнес-процесса, оборудование, инструмент, оснастка, производственные площади и производственные мощности.

Входными параметрами вспомогательного процесса «Изготовление заготовок и деталей» являются: годные ТМЦ (товарно-материальные ценности, такие как сырье, материалы, полуфабрикаты), услуги МЗК (услуги по линии межзаводской кооперации – те технологические процессы, которые невозможно выполнить силами ООО).

Управляющими параметрами вспомогательного процесса «Изготовление заготовок и деталей» являются: конструкторская подготовка производства (КПП), технологическая подготовка производства (ТПП), план производства.

Выходными параметрами вспомогательного процесса «Изготовление заготовок и деталей» являются: продукция к отгрузке, информация о выполнении плана, замечания по КД и ТД, детали к дальнейшей обработке (Детали 6.2).

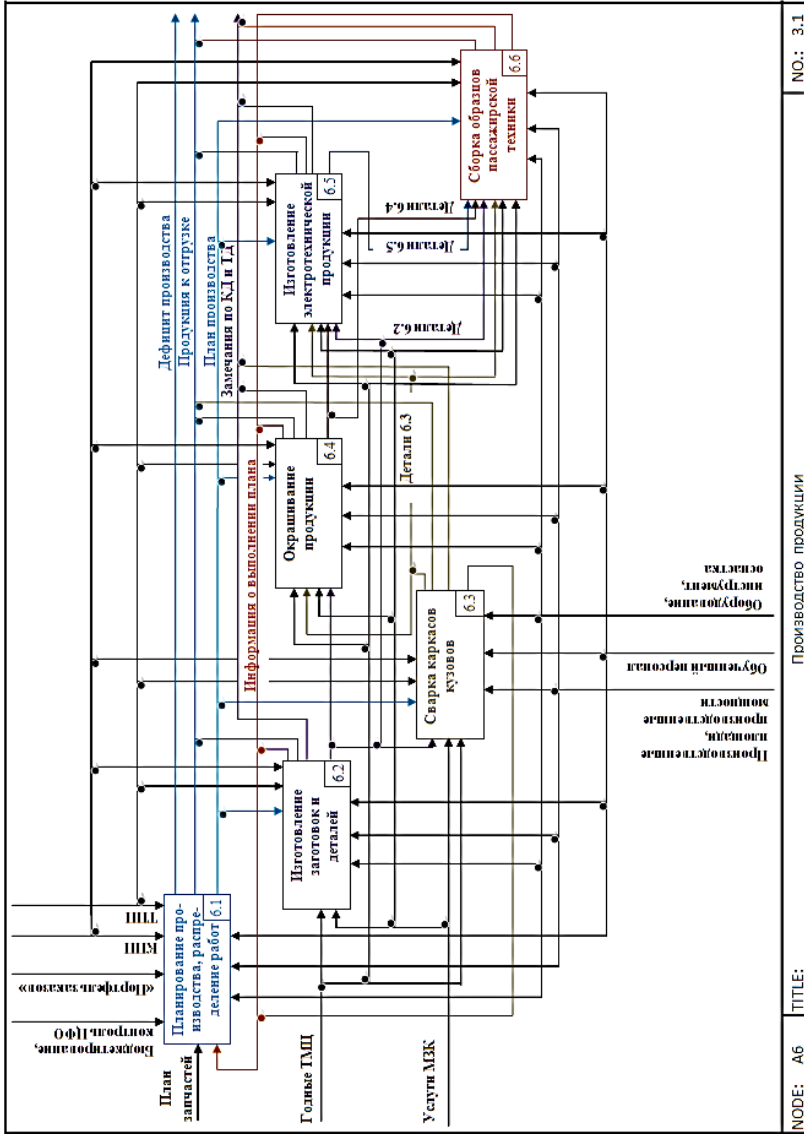


Рис. 10.3. Функциональная схема процесса «Производство» промышленного предприятия (ООО)

Механизмами функционирования вспомогательного процесса «Изготовление заготовок и деталей» являются: обученный кадровый состав, работающий в пределах данного процесса, оборудование, инструмент, оснастка, производственные площади и производственные мощности.

Вспомогательный процесс «Сварка каркасов кузовов» имеет следующие входные параметры: детали, необходимые для выполнения данного процесса (Детали 6.2), годные ТМЦ, услуги МЗК.

Управляющими параметрами вспомогательного процесса «Сварка каркасов кузовов» являются: конструкторская подготовка производства (КПП), технологическая подготовка производства (ТПП), план производства.

Выходными параметрами вспомогательного процесса «Сварка каркасов кузовов» являются: продукция к отгрузке, информация о выполнении плана, замечания по КД и ТД, детали к дальнейшей обработке (Детали 6.3).

Механизмами функционирования вспомогательного процесса «Сварка каркасов кузовов» являются: обученный кадровый состав, работающий в пределах данного бизнес-процесса, оборудование, инструмент, оснастка, производственные площади и производственные мощности.

Вспомогательный процесс «Окрашивание продукции» имеет следующие входные параметры: детали, необходимые для выполнения данного процесса (Детали 6.2, Детали 6.3), годные ТМЦ, услуги МЗК.

Управляющими параметрами вспомогательного процесса «Окрашивание продукции» являются: конструкторская подготовка производства (КПП), технологическая подготовка производства (ТПП), план производства.

Вспомогательный процесс «Окрашивание продукции» имеет следующие выходные параметры: продукция к отгрузке, информация о выполнении плана, замечания по КД и ТД, детали к дальнейшей обработке (Детали 6.4).

Вспомогательный процесс «Окрашивание продукции» имеет следующие механизмы: обученный кадровый состав, работающий в пределах данного процесса, оборудование, инструмент, оснастка, производственные площади и производственные мощности.

Входными параметрами вспомогательного процесса «Изготовление электротехнической продукции» являются: детали, необходимые для

выполнения данного процесса (Детали 6.2, Детали 6.3, Детали 6.4), годные ТМЦ, услуги МЗК.

Управляющими параметрами вспомогательного процесса «Изготовление электротехнической продукции» являются: конструкторская подготовка производства (КПП), технологическая подготовка производства (ТПП), план производства.

Выходными параметрами вспомогательного процесса «Изготовление электротехнической продукции» являются: продукция к отгрузке, информация о выполнении плана, замечания по КД и ТД, детали к дальнейшей обработке (Детали 6.5).

Механизмами вспомогательного процесса «Изготовление электротехнической продукции» являются: обученный кадровый состав, работающий в пределах данного процесса, оборудование, инструмент, оснастка, производственные площади и производственные мощности.

Вспомогательный процесс «Сборка образцов пассажирской техники» имеет входные параметры, такие как детали, необходимые для выполнения данного процесса, услуги МЗК.

Управляющими параметрами вспомогательного процесса «Сборка образцов пассажирской техники» являются: конструкторская подготовка производства (КПП), технологическая подготовка производства (ТПП), план производства.

Выходными параметрами вспомогательного процесса «Сборка образцов пассажирской техники» являются: продукция к отгрузке, информация о выполнении плана, замечания по КД и ТД.

Механизмами вспомогательного процесса «Сборка образцов пассажирской техники» являются: обученный кадровый состав, работающий в пределах данного процесса, оборудование, инструмент, оснастка, производственные площади и производственные мощности.

Таким образом, инновационный процесс «Производство» ООО представляет собой слаженный механизм выполнения необходимых функций и задач всех производственных подразделений, вовлеченных в процесс производства инновационной продукции.

3. Построение *ABCXYZ*-матрицы и ее анализ для выявления групп производственных ресурсов, оказывающих особое влияние на функционирование инновационного процесса промышленного предприятия.

*ABCXYZ*-матрица формируется в процессе поэтапного выполнения *ABC*- и *XYZ*-анализов.

Для проведения *ABC*-анализа необходимо выделить ряд основных групп производственных ресурсов, задействованных в инновационном процессе промышленного предприятия (ООО) и привести их к единому стоимостному выражению (на основании статистических данных технико-экономических показателей инновационного процесса за предшествующий год написания курсового проекта).

Выделяют следующие группы производственных ресурсов:

- трудовые – затраты на оплату труда;
- материальные – затраты на основные материалы и комплектующие;
- энергетические – затраты на топливно-энергетические ресурсы;
- интеллектуальные – затраты на НИОКР;
- технико-технологические – затраты на подготовку производства.

Примем продолжительность инновационного процесса создания нового продукта – 1,5 года.

Исходные данные для проведения *ABC*-анализа представлены в табл. 10.3.

Таблица 10.3

Исходные данные для проведения *ABC*-анализа

Производственные ресурсы (группа)	1 кв. (BYN)	2 кв. (BYN)	3 кв. (BYN)	4 кв. (BYN)	1 кв. (BYN)	2 кв. (BYN)	ИТОГО (BYN)
Трудовые	150 000	150 000	150 000	250 000	160 000	160 000	102 0000
Материальные	54 000	65 000	125 000	355 000	145 000	25 000	769 000
Энергетические	75 000	75 000	87 000	87 000	95 000	95 000	514 000
Интеллектуальные	250 000	155 000	90 000	55 000	35 000	25 000	610 000
Технико-технологические	560 000	340 000	125 000	55 000	50 000	20 000	1 150 000
							4 063 000

Для определения удельного веса реализованной продукции, воспользуемся формулой (10.1).

$$R_n = \frac{V_n}{\sum V} \cdot 100 \%, \quad (10.1)$$

где  $R_n$  – удельный вес  $n$ -й группы производственных ресурсов, %;  
 $V_n$  – общие затраты  $n$ -й группы производственных ресурсов, BYN;  
 $V$  – общие затраты всех групп производственных ресурсов, BYN.

В таблице 10.4 представлен *ABC*-анализ групп производственных ресурсов инновационного процесса производства промышленного предприятия (ООО).

Для выделения групп *A*, *B* и *C* примем:

*A* – удельный вес более 25 %;

*B* – удельный вес от 15 % до 25 %;

*C* – менее 15 %.

Таблица 10.4

*ABC*-анализ групп производственных ресурсов

Производственные ресурсы (группа)	Удельный вес, %	Нарастающий итог, %	Группа
Технико-технологические	28,30	28,30	<i>A</i>
Трудовые	25,10	53,41	
Материальные	18,93	72,34	<i>B</i>
Интеллектуальные	15,01	87,35	
Энергетические	12,65	100,00	<i>C</i>

Анализ таблицы 10.4 показывает, что за время выполнения инновационного процесса производства продукции особо важными группами производственных ресурсов, в части общих затрат в денежном выражении, являются технико-технологические и трудовые ресурсы. Это обусловлено тем, что для организации нового производства (процесса выпуска инновационной продукции) особо важным является техническое перевооружение и технологическая подготовка производства с привлечением высококвалифицированного «дорогостоящего» персонала. Немаловажными также являются затраты на обеспечение интеллектуальной (исследовательской части производства) и материальной (приобретение комплектующих) сторон функционирования инновационного процесса производства. Энергетические ресурсы не оказывают особого влияния на инновационную сторону процесса производства и функционируют в тех же объемах (в денежном выражении), как и при выполнении производства продукции массового и серийного производства, и изменяются только при повышении установленных тарифов пользования.

XYZ-анализ на основании математического моделирования позволяет спрогнозировать использование тех или иных групп производственных ресурсов в будущем периоде.

Для определения коэффициента вариации воспользуемся формулой 10.2. Величина коэффициента вариации изменяется в пределах от нуля до бесконечности.

$$v = \frac{\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \cdot 100\%, \quad (10.2)$$

где  $x_i$  –  $i$ -е значение использования по оцениваемой позиции;

$\bar{x}$  – среднее значение использования по оцениваемой позиции за период  $n$ ;

$n$  – величина периода, за который проведена оценка.

Для простоты расчета и анализа приведем стоимостные значения групп производственных ресурсов к долям (умножив каждое стоимостное значение группы производственных ресурсов на 0,0001).

В табл. 10.5 представлен XYZ-анализ групп производственных ресурсов инновационного процесса производства промышленного предприятия (ООО).

Таблица 10.5

#### XYZ-анализ групп производственных ресурсов

Производственные ресурсы (группа)	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	Ср. знач.	Ср. откл.	Ср. кв. откл.	v, %
Трудовые	15	15	15	25	16	16	17	2	2	66,14
Материальные	5,4	6,5	12,5	35,5	14,5	2,5	13	7	3	37,90
Энергетические	7,5	7,5	8,7	8,7	9,5	9,5	9	1	1	12,81
Интеллектуальные	2,5	15,5	9,0	5,5	3,5	2,5	6	3	2	54,77
Технико-технологические	5,6	3,4	12,5	5,5	5,0	2,0	6	2	1	71,57

Для анализа табл. 10.5 воспользуемся табл. 10.6, в которой указаны диапазоны коэффициента вариации.

Таблица 10.6

## Диапазоны коэффициента вариации XYZ-анализа

Группа	Диапазон
X	$0 \leq v < 25 \%$
Y	$25 \% \leq v < 50 \%$
Z	$50 \% \leq v < \infty$

Исходя из данных таблиц 10.5 и 10.6 наиболее «предсказуемой» в использовании является группа энергетических производственных ресурсов. Это обусловлено их постоянством в использовании как в инновационном производстве, так и в установившемся производстве серийной и массовой продукции, что подтверждается и применением установленных норм и тарифов пользования. Менее прогнозируемыми, но с высокой долей вероятности определения объема в денежном выражении являются материальные ресурсы, так как спецификации (состав изделия) инновационной продукции дают четкое представление об объеме затрат на приобретение материалов и комплектующих на основании доступных источников информации и коммерческих предложений. Наименее прогнозируемыми являются такие группы производственных ресурсов, как трудовые, интеллектуальные, технико-технологические. На этапе инициации инновационного производственного процесса довольно сложно определить объем затрат, необходимый для проведения научно-изыскательских работ, количество требуемого персонала определенной квалификации, объем затрат на оснащение производства и проведение технической подготовки производства в целом.

Для проведения сводного ABCXYZ-анализа совместим результаты в матрицу (рис. 10.4).

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>A</b>	AX	AY	AZ
<b>B</b>	BX	BY	BZ
<b>C</b>	CX	CY	CZ

Рис. 10.4. Матрица ABCXYZ-анализа

Сводная таблица *ABCXYZ*-анализа с совмещенными группами представлена в табл. 10.7.

Таблица 10.7

Сводная таблица *ABCXYZ*-анализа с совмещенными группами

Совмещенная группа	Производственный ресурс	Комментарий
AX	–	–
AY	–	–
AZ	Технико-технологические, трудовые	В данной совмещенной группе находятся производственные ресурсы, требующие значительного прогноза и качественного подхода к их управлению, так как главенствующими составляющими любого процесса являются человек и средства труда
BX	–	–
BY	Материальные	В данной совмещенной группе находятся производственные ресурсы, обеспечивающие материальную сторону инновационного процесса. Прогнозирование затрат на достаточно высоком уровне, но вариативность состава и поставки комплектующих и материалов требует более качественного подхода к выбору, исходя из особенностей инновационного продукта
BZ	Интеллектуальные	В данной совмещенной группе находятся производственные ресурсы, определяющие «духовную и мыслительную» оболочку инновационного процесса. Сложность в прогнозировании и использовании заключается в проведении научно-исследовательских работ с получением не всегда требуемого результата
CX	Энергетические	В данной совмещенной группе находятся наименее значащие в части прогнозирования и использования производственные ресурсы, не влияющие на функционирование инновационного процесса
CY	–	–
CZ	–	–

Комплексный *ABCXYZ*-анализ показывает довольно значительное распределение основных производственных ресурсов, участвующих в инновационном производственном процессе на ООО, по подходам

и направлениям для прогнозирования и анализа, что является характерной чертой для такого явления, как разработка и постановка инновационной продукции на производство.

4. Построение карты потока создания ценности инновационного процесса промышленного предприятия в существующем состоянии. Выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57524-2017 «Бережливое производство».

Построим карту потока создания ценности инновационного процесса производства продукции ООО в существующем состоянии (представлена на рис. 10.5).

Построение карты потока создания ценности осуществляется при помощи пиктограмм и связей установленного образца.

Построим карту потока создания ценности условного автомобиля (текущее состояние).

На карте потока создания ценности обозначены:

Склад ЦЗ – центральный заводской склад;

ПС – производственный склад 1–5;

СГП – склад готовой продукции;

Тц – время цикла процесса 1–7;

Тп – время переналадок в процессе 1–7;

То – время межпроцессного ожидания 1–7.

После построения карты рассчитаем время выполнения процесса, а также время создания ценности. В нашем случае время выполнения процесса составляет

$$\sum_{i=1}^7 (T_{ци} + T_{oi}). \quad (10.3)$$

Время создания ценности составит

$$\sum_{i=1}^7 (T_{ци} - T_{пи}). \quad (10.4)$$

Подставив реальные значения и получив результат текущего состояния карты потока создания ценности, можно перейти к ее анализу.

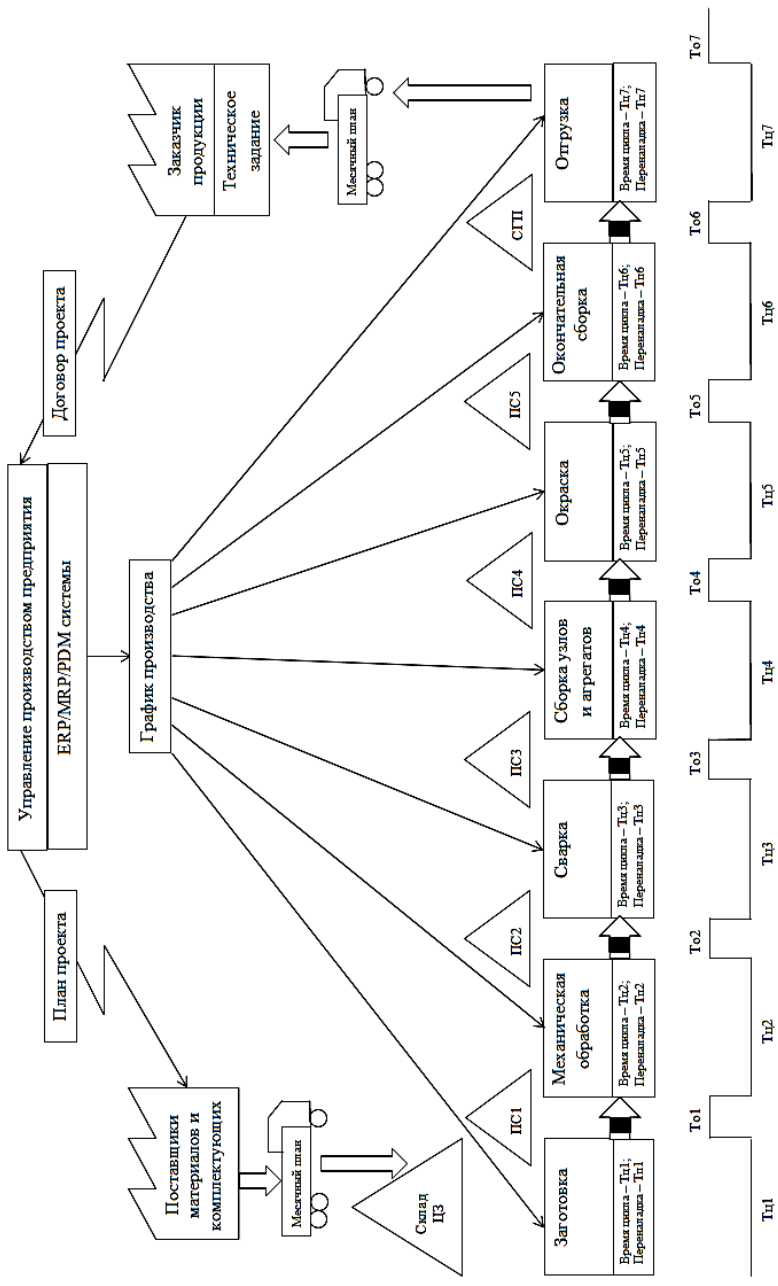


Рис. 10.5. Карта потока создания ценности инновационного процесса производства продукции ООО в существующем состоянии

Как видно из рисунка 10.5, карта потока создания ценности инновационного процесса производства продукции ООО основывается на выталкивающей системе организации производства. Необходимый план выпускаемой продукции каждым процессом доводится и контролируется одновременно. Производственный процесс начинается с мероприятий по заготовке необходимых комплектующих.

Таким образом, функционирование карты потока создания ценности инновационного процесса производства продукции ООО (текущего состояния) можно описать следующими этапами:

- Заказчик предоставляет техническое задание на изготовление инновационной продукции с требуемыми характеристиками.

- После согласования технического задания между ООО и заказчиком заключается договор на изготовление и поставку инновационной продукции.

- Управление производством предприятия посредством *ERP/MRP/PDM* систем формирует и согласовывает график производства, который включает в себя план покупных материалов и комплектующих, а также план производства комплектующих собственного производства.

- Утвержденный график производства одновременно доводится до производственных подразделений (процессов) и подразделений, отвечающих за закупку материалов и комплектующих внешнего происхождения.

- Выполнение инновационного процесса производства инновационной продукции осуществляется по выталкивающей системе организации производства посредством выполнения следующих процессов: заготовка, механическая обработка, сварка, сборка узлов и агрегатов, окраска, окончательная сборка, отгрузка.

Исходя из приведенных выше этапов выполнения производственного процесса стоит отметить, что доведение плана проекта производства и закупки необходимых комплектующих не согласовывается с ходом самого производственного процесса. Иными словами: при выполнении процесса заготовки, все последующие процессы имеют производственное ожидание, которое увеличивается нарастающим итогом к концу производственного процесса.

5. Проведение *SWOT*- и *PESTL*-анализа для выявления направлений повышения эффективности и оптимизации функционирования инновационной сферы промышленного предприятия.

*SWOT*-анализ проводится для выявления сильных и слабых сторон, определения возможностей развития и угроз для инновационного процесса промышленного предприятия.

Для построения матрицы *SWOT*-анализа необходимо в каждом квадранте указать не менее 3-х развернутых предложений, касающихся составляющих анализа, исходя из текущей внутренней и внешней экономических ситуаций (табл. 10.8).

Таблица 10.8

*SWOT*-анализ инновационного процесса производства инновационного продукта – легковой электромобиль ООО

<b>S (сильные стороны)</b>	<b>W (слабые стороны)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инновационная наукоемкая продукция.</li> <li>2. Экологически чистый вид транспорта.</li> <li>3. Приоритеты в системе дорожного движения</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Осторожность» клиента к «новому» отечественному продукту.</li> <li>2. Недостаточно развитая зарядная инфраструктура.</li> <li>3. Дополнительная масса транспорта ввиду наличия зарядных батарей</li> </ol>
<b>O (возможности)</b>	<b>T (угрозы)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Развитие «беспилотных» технологий.</li> <li>2. Расширение модельного ряда для всех слоев населения.</li> <li>3. Увеличение льгот и приоритетов для владельцев электротранспорта</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие «понимания» утилизации зарядных батарей и электротранспорта в целом через 10–15 лет.</li> <li>2. Конкуренция со стороны иностранных производителей.</li> <li>3. Негативное отношение и «черный пиар» со стороны «адептов дизеля»</li> </ol>

*PESTL*-анализ проводится для выявления политических, экономических, социальных, технико-технологических и правовых (юридических) факторов, влияющих на функционирование инновационного процесса промышленного предприятия.

Для построения матрицы *PESTL*-анализа необходимо в каждом разделе указать не менее 3-х развернутых предложений, касающихся составляющих анализа, исходя из политических, экономических, социальных, технологических и правовых ситуаций в Республике Беларусь и на мировом уровне (табл. 10.9).

Таблица 10.9

*PESTL*-анализ инновационного процесса производства  
инновационного продукта – легковой электромобиль ООО

<p align="center"><b>Р</b> (политические факторы)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эмбарго на поставки критических комплектующих для электромобилей.</li> <li>2. Санкционная политика недружественных стран.</li> <li>3. Лоббирование интересов «адептов дизеля» через политические институты</li> </ol>
<p align="center"><b>Е</b> (экономические факторы)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокая стоимость комплектующих для электромобилей.</li> <li>2. Введение пошлин и сборов для владельцев электромобилей.</li> <li>3. Повышение стоимости кВт · час электроэнергии для зарядки электромобилей</li> </ol>
<p align="center"><b>S</b> (социальные факторы)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пропаганда и реклама экологически чистого транспорта среди потенциальных потребителей.</li> <li>2. Льготирование и акционные предложения для отдельных групп населения в части приобретения электромобиля.</li> <li>3. Простота в управлении и повышение эргономики в части эксплуатации электромобиля</li> </ol>
<p align="center"><b>Т</b> (техно-технологические факторы)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Совершенствование технологии производства зарядных батарей и электромобилей в целом.</li> <li>2. Развитие зарядной инфраструктуры.</li> <li>3. Развитие гибридных приводов движения электромобиля (водород + электричество и т. п.)</li> </ol>
<p align="center"><b>L</b> (правовые факторы)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Законы, дающие привилегии владельцам электромобилей.</li> <li>2. Снижение возраста получения водительского удостоверения для вождения электромобилем.</li> <li>3. Правовое регулирование в части утилизации отработанных зарядных батарей и электромобиля в целом</li> </ol>

Результаты написания аналитической главы курсового проекта ложатся в основу исходных данных написания проектной главы для определения направлений повышения эффективности использования производственных ресурсов и функционирования инновационного процесса производства промышленного предприятия.

## **10.5. Методика написания проектной главы курсового проекта**

### **Общие сведения**

Проектная глава основной части курсового проекта должна включать план мероприятий (предложения) магистранта по совершенствованию функционирования инновационного процесса промышленного предприятия. Должны быть представлены расчеты показателей экономического эффекта.

По результатам написания аналитической главы (и поэтапного выполнения п. 10.4 настоящих методических указаний) предлагается следующий алгоритм выполнения проекта:

1. Формирование плана мероприятий по совершенствованию функционирования инновационного процесса промышленного предприятия.

Составляется план мероприятий (не менее 5 пунктов), направленных на повышение эффективности функционирования инновационного процесса промышленного предприятия. В таблице/матрице плана мероприятий обязательно указывается: срок выполнения, ответственное подразделение, элемент процесса, на которое направлено мероприятие, ориентировочные затраты в денежном выражении.

2. Поэтапное представление выполнения пунктов плана мероприятий.

Приводятся подробные расчеты в качественном и количественном выражении отдельных пунктов мероприятий общего плана мероприятий. Приводятся результаты и выводы по каждому выполненному пункту плана мероприятий.

3. Построение карты потока создания ценности инновационного процесса промышленного предприятия в обновленном состоянии.

Проводится построение карты потока создания ценности выбранного инновационного процесса в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57524-2017 «Бережливое производство. Поток создания ценности». Проводится анализ обновленного состояния инновационного процесса промышленного предприятия.

4. Расчет показателей экономического эффекта и иных экономических показателей от внедрения предлагаемых мероприятий.

Приводятся расчеты:

- годовой экономии;
- прямых капитальных затрат на проект;
- общего ожидаемого экономического эффекта;
- динамического срока окупаемости проекта (DPP) в годах и в денежном выражении.

*Примечание.* Магистрантом могут быть предложены и иные современные и прогрессивные проектные формы совершенствования функционирования инновационного процесса промышленного предприятия (по согласованию с преподавателем дисциплины).

### **Пример выполнения проектной главы курсового проекта**

Выполнение алгоритма написания проектной аналитической главы:

1. Формирование плана мероприятий по совершенствованию функционирования инновационного процесса промышленного предприятия.

По результатам написания аналитической главы, а также определения основных факторов, влияющих на эффективность функционирования инновационного процесса промышленного предприятия (ООО), предлагается следующий план мероприятий (табл. 10.10).

Таблица 10.10

План мероприятий по совершенствованию функционирования инновационного процесса промышленного предприятия (ООО)

<b>№ п/п</b>	<b>Мероприятие</b>	<b>Срок исполнения</b>	<b>Ответственное подразделение</b>	<b>Элемент процесса</b>
1	Система Канбан	xx.xx.2027	Управление материально-технического обеспечения	Обеспечение материалами и комплектующими
2	Штрихкодирование	xx.xx.2027	Управление складского хозяйства и логистики	Обеспечение материалами и комплектующими
3	Актуализация и рационализация технологических процессов (АРТП)	xx.xx.2026	Управление главного технолога	Технологическая подготовка производства

№ п/п	Мероприятие	Срок исполнения	Ответственное подразделение	Элемент процесса
4	Создание MES-системы	xx.xx.2028	Отдел АСУП	Управление производством
5	Система 5С	xx.xx.2026	Производственный отдел	Организация производства

Магистрантом могут быть предложены мероприятия, отличные от представленных выше как по количеству, так и по содержанию, исходя из специфики темы курсового проекта, а также научных интересов.

2. Поэтапное представление выполнения пунктов плана мероприятий.

Поэтапное представление выполнения пунктов плана мероприятий по совершенствованию функционирования инновационного процесса промышленного предприятия проводится по следующему принципу (для каждого пункта):

- краткое описание сути мероприятия;
- выделение затрат на внедрение мероприятия по направлениям: материальные, оплата труда, организационные;
- суммирование затрат;
- краткий ввод.

Канбан (kanban, система канбан) – метод управления бережливыми производственными линиями (японское слово, обозначающее «сигнал» или «карточка»), использующий информационные карточки для передачи заказа на изготовление необходимых комплектующих с последующего процесса на предыдущий. Инструмент вытягивающей системы, который дает указание на производство или изъятие (передачу) изделий с одного процесса на другой.

Для внедрения системы Канбан понадобится привлечение аудиторской компании, специализирующейся на внедрении инструментов бережливого производства, с последующим обучением ответственных сотрудников ООО.

В части материальных затрат понадобится разработка и изготовление сигнальных карточек для информирования о необходимости начала заказа/производства необходимых комплектующих.

Оплата труда будет составлять сумму, необходимую для организации аудиторского процесса (экспертизы) сторонней компанией, а также стоимость на обучение сотрудников ООО.

Организационные затраты – закупка оборудования для трансляции хода выполнения инновационного процесса производства с применением системы канбан (информационные мониторы в цехах основного производства).

Общие затраты по п. 1 плана мероприятий – внедрение системы Канбан – составят:

$$П_1 = M_1 + T_1 + O_1, \quad (10.5)$$

где  $П_1$  – общие затраты по п. 1 плана мероприятий, BYN;

$M_1$  – материальные затраты по п. 1 плана мероприятий, BYN;

$T_1$  – затраты на оплату труда (включая обучение) по п. 1 плана мероприятий, BYN;

$O_1$  – организационные затраты по п. 1 плана мероприятий, BYN.

Материальные затраты  $M_1$ :

– разработка и изготовление стеллажей канбан в количестве 10 ед. – 1 500 BYN за один стеллаж канбан;

– разработка и изготовление комплекта сигнальных канбан карточек (заказа – КЗ / отбора – КО), исходя из номенклатуры комплектующих цехов основного производства (около 25 000 наименований) – 25 коп. за одну карточку с устойчивой к механическим повреждениям нанесенной информацией.

Затраты на оплату труда  $T_1$ :

– привлечение внешнего аудита (экспертизы) по внедрению системы Канбан – 25 000 BYN;

– обучение персонала ООО – 8 500 BYN.

Организационные затраты  $O_1$ :

– закупка информационных мониторов для информирования процессов системы Канбан в цехах основного производства в количестве 8 ед. – 2 000 BYN за один монитор.

Таким образом, общие затраты по п. 1 плана мероприятий – внедрение системы Канбан – составят:

$$П_1 = ((10 \times 1\,500) + (0,25 \times 25\,000)) + (25\,000 + 8\,500) + (8 \times 2000) = 70\,750 \text{ BYN.}$$

При качественном и эффективном внедрении системы Канбан на ООО комплектование промежуточных операций инновационного процесса производства позволит поставлять необходимое количество комплектующих и материалов к определенному рабочему месту, снижая тем самым затраты на хранение и средства в обороте в целом.

По аналогии проводится представление и последующих этапов плана мероприятий по совершенствованию функционирования инновационного процесса промышленного предприятия с определением  $\Pi_2 \dots \Pi_n$ .

3. Построение карты потока создания ценности инновационного процесса промышленного предприятия в обновленном состоянии.

Построение карты потока создания ценности инновационного процесса промышленного предприятия в обновленном состоянии выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57524-2017 «Бережливое производство».

Для построения карты потока создания ценности инновационного процесса промышленного предприятия в обновленном состоянии необходимо учитывать поправочные коэффициенты внедренных этапов плана мероприятий, влияющих на расчет времени выполнения процесса и времени создания ценности.

Поправочный коэффициент, учитывающий внедрение системы Канбан в инновационный процесс производства ООО, будет выглядеть следующим образом:

$$K_k = \frac{C_1}{C_0}, \quad (10.6)$$

где  $C_1$  – время межпроцессного (межоперационного) ожидания с внедренной системой Канбан;

$C_0$  – время межпроцессного (межоперационного) ожидания без внедренной системы Канбан.

Аналогичным образом рассчитываются и другие поправочные коэффициенты внедренных этапов плана мероприятий, влияющих на расчет времени выполнения процесса и времени создания ценности.

С учетом введенных коэффициентов время выполнения проекта в эмпирическом выражении составит:

$$\sum_{i=1}^7 (T_{цi} \cdot K_{5C}i \cdot K_{MES}i + T_{oi} \cdot K_{K}i). \quad (10.7)$$

Время создания ценности составит:

$$\sum_{i=1}^7 (T_{цi} \cdot K_{5C}i \cdot K_{MES}i - T_{пi} \cdot K_{TPM\&SMED}i). \quad (10.8)$$

Карта потока создания ценности инновационного процесса производства продукции ООО в обновленном состоянии представлена на рисунке 10.6.

Подставив реальные значения и получив результат оптимизированного состояния карты потока создания ценности, можно перейти к ее анализу.

После оптимизации инновационного процесса производства функционирование происходит следующим образом:

– заказчик заключает с ООО договор поставки с указанными требованиями в техническом задании;

– ООО формирует и утверждает график производства, и уведомляет об этом конечный процесс изготовления продукции (окончательная сборка);

– процесс окончательной сборки «вытягивает» необходимые комплектующие собственного производства посредством карточки канбан отбора (КО) с предыдущего процесса, а также необходимые комплектующие внешнего происхождения при помощи карточки канбан заказа (КЗ) у службы материально-технического снабжения через склад ЦЗ. Все остальные процессы выполняются поочередно точно также;

– склад ЦЗ в лице службы материально-технического снабжения заказывает материалы и комплектующие внешнего происхождения у поставщика в установленном количестве в определенные сроки;

– посредством обратной связи от склада ЦЗ до отгрузки (через СПП) выполняется проект.

Таким образом, благодаря грамотной оптимизации карты потока создания ценности инновационного процесса производства, а также применяя инструменты бережливого производства, можно достичь повышения эффективности деятельности ООО в инновационной сфере.

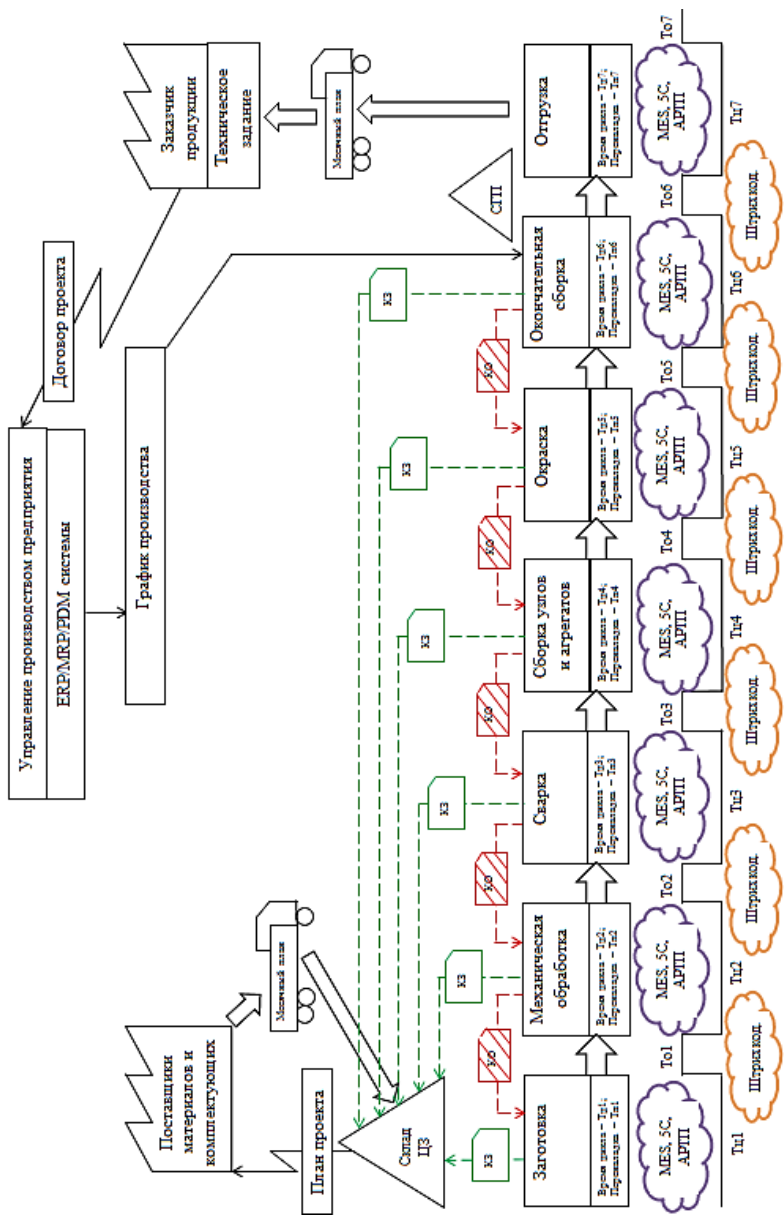


Рис. 10.6. Карта потока создания ценности инновационного процесса производства продукции ООО в обновленном состоянии

4. Расчет показателей экономического эффекта и иных экономических показателей от внедрения предлагаемых мероприятий.

Для расчета годовой экономии необходимо провести сравнение всех затрат на потребление видов производственных ресурсов до и после внедрения этапов плана мероприятий по совершенствованию функционирования инновационного процесса промышленного предприятия.

Расчет годовой экономии представлен в табл. 10.11 (данные представлены условно).

Таблица 10.11

Расчет годовой экономии проекта

<b>Производственные ресурсы (группа)</b>	<b>Годовые затраты до внедрения этапов плана мероприятий, BYN</b>	<b>Годовые затраты после внедрения этапов плана мероприятий, BYN</b>
Трудовые	700 000	650 000
Материальные	599 000	458 000
Энергетические	324 000	355 000
Интеллектуальные	550 000	523 000
Технико-технологические	1 080 000	985 000
<b>ИТОГО</b>	<b>3 253 000</b>	<b>2 971 000</b>
Годовая экономия, BYN	$3\,253\,000 - 2\,971\,000 = 282\,000$	

Годовая экономия от внедрения этапов плана мероприятий по совершенствованию функционирования инновационного процесса производства ООО составила 282 000 BYN, или 8,7 % по отношению к предыдущему периоду.

Для расчета прямых капитальных затрат необходимо определение всех затрат в части капитальных вложений на внедрение этапов плана мероприятий по совершенствованию функционирования инновационного процесса промышленного предприятия (строительство, закупка оборудования, закупка транспорта и т. п.).

Расчет прямых капитальных затрат представлен в табл. 10.12 (данные представлены условно).

Прямые капитальные затраты на проект составили 683 000 BYN.

Таблица 10.12

## Расчет прямых капитальных затрат проекта

Параметр	Затраты, BYN
Строительство производственного участка штрихкодирования	541 000
Закупка оборудования для штрихкодирования	58 000
Закупка транспортных систем (штабелеров)	84 000
ИТОГО	683 000

Общий ожидаемый экономический эффект ( $E$ ) от внедрения этапов плана мероприятий по совершенствованию функционирования инновационного процесса производства ООО:

$$E = CF - k_n \cdot (IC + ORG), \quad (10.9)$$

где  $CF$  – годовая экономия (эффект), BYN;

$k_n$  – нормативный коэффициент (для производственной деятельности  $k_n = 0,15$ );

$IC$  – прямые капитальные затраты, BYN;

$ORG$  – организационные затраты (сумма затрат по внедрению этапов плана мероприятий по пунктам), BYN.

Таким образом, общий ожидаемый экономический эффект ( $E$ ) от внедрения этапов плана мероприятий по совершенствованию функционирования инновационного процесса производства ООО составит:

$$E = 282\,000 - 0,15 \cdot (683\,000 + 352\,000) = 126\,750 \text{ BYN}. \quad (10.10)$$

Срок окупаемости от внедрения этапов плана мероприятий по совершенствованию функционирования инновационного процесса производства ООО рассчитаем при помощи динамического срока окупаемости проекта ( $DPP$ ).

$$DPP = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} > IC, \quad (10.11)$$

где  $CF$  – годовая экономия (эффект), BYN;

$IC$  – прямые капитальные затраты, BYN;

$r$  – ставка дисконтирования, %;

$n$  – количество лет окупаемости.

Результаты расчета динамического срока окупаемости (*DPP*) от внедрения этапов плана мероприятий по совершенствованию функционирования инновационного процесса производства ООО представлены в таблице 10.13.

Таблица 10.13

Расчет динамического срока окупаемости (*DPP*) проекта

Показатель	Значение				
	0	1	2	3	4
Период (год)	0	1	2	3	4
Сумма прямых капитальных затрат, BYN	-683 000	-	-	-	-
Годовая экономия (эффект), BYN	-	282 000	282 000	<b>282 000</b>	282 000
Ставка дисконтирования, %	-	5	5	<b>5</b>	5
Дисконт, %	-	1,050	1,103	<b>1,158</b>	1,216
Дисконтированный денежный поток, BYN	-	268 571	255 782,3	<b>243 602</b>	232 002
Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом, BYN	-683 000	-414 429	-158 646,3	<b>84 955,9</b>	316 958
Календарный год	2026	2027	2028	<b>2029</b>	2030

Согласно расчетам динамического срока окупаемости (*DPP*) внедрение этапов плана мероприятий по совершенствованию функционирования инновационного процесса производства ООО начинает свою эффективную деятельность и окупает затраты на прямые капитальные вложения на третьем году существования – в 2029 году.

Итоговые экономические показатели по проекту внедрения этапов плана мероприятий по совершенствованию функционирования инновационного процесса производства ООО представлены в табл. 10.14.

Таблица 10.14

## Итоговые экономические показатели проекта

Показатель	Значение
Годовая экономия (эффект), BYN	282 000
Общий ожидаемый экономический эффект, BYN	126 750
Динамический срок окупаемости ( <i>DPP</i> ): – лет; – денежный поток в первый «положительный год», BYN	3 года 84 955,9

Результаты написания проектной главы курсового проекта ложатся в основу написания выводов и заключения по всему объему работы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Белова, Л. Г. Инновации в мировой экономике: учебное пособие / Л. Г. Белова. – М. : КноРус, 2020. – 148 с.
2. Марахина, И. В. Инновационный менеджмент: учебно-методическое пособие / И. В. Марахина. – Мн. : БГУИР, 2016. – 88 с.
3. Артяков, В. В. Управление инновациями. Методологический инструментарий: учебник / В. В. Артяков, А. А. Чурсин. – М. : Инфра-М, 2019. – 206 с.
4. Карпеко, О. И. Ресурсное обеспечение инновационного процесса. Учебно-методический комплекс / О. И. Карпеко. – Мн. : БГЭУ, 2022. – URL: <http://edoc.bseu.by:8080/handle/edoc/8947> (дата обращения: 29.05.2023).
5. Вашко, И. М. Экономика инноваций: пособие / И. М. Вашко, А. Д. Луцевич, Г. З. Суша. – Мн. : Академия Управления при Президенте Республики Беларусь, 2015. – 339 с.
6. Зарецкий, А. Д. Промышленные технологии и инновации / А. Д. Зарецкий, Т. Е. Иванова. – СПб. : Питер, 2014. – 473 с.
7. Руденков, В. М. Инновационный менеджмент: пособие / В. М. Руденков, Н. П. Беляцкий, Б. Д. Семенов; под ред. В. М. Руденкова. – Мн. : Амалфея, 2014. – 460 с.
8. Управление инновациями и интеллектуальной собственностью фирмы: монография / С. В. Валдайцев, О. В. Мотовилов, П. С. Шаряхин, Е. А. Спиридонова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Проспект, 2021. – 352 с.
9. Маматова, Н. А. Теории инноваций: учебное пособие / Н. А. Маматова, А. В. Маматов. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2017. – 100 с.

### Дополнительная литература

10. Инновационный менеджмент: пособие для студентов направления специальности 1-27 01 01-08 «Экономика и организация производства (приборостроение)» / Е. В. Гурина, А. И. Гурко, Т. И. Серченя. – Мн. : БНТУ, 2023. – 94 с.
11. Основы научной и инновационной деятельности промышленных организаций: учебное пособие для студентов учреждений выс-

шего образования по техническим и экономическим специальностям / О. В. Авдейчик [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2021. – 366 с.

12. Алексеева, М. Б. Анализ инновационной деятельности: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 303 с.

13. Инновационное предпринимательство: учебник для вузов / В. Я. Горфинкель, Т. Г. Попадюк. – М. : Издательство Юрайт, 2013. – 523 с.

14. Научный прогноз экономического развития Республики Беларусь до 2030 года / В. Г. Гусаков [и др.]: под ред. акад. В. Г. Гусакова. – Мн. : Беларуская навука, 2015. – 243 с.

15. Организация подготовки производства: учебно-методический комплекс для специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства» (приборостроение) / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и управление научными исследованиями, проектированием и производством»; сост.: П. В. Мелюшин, Е. В. Гурина. – Мн. : БНТУ, 2018. – 147 с. – URL: [https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/48293/Organizaciya\\_podgotovki\\_proizvodstva.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/48293/Organizaciya_podgotovki_proizvodstva.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (дата обращения: 29.05.2023).

16. Проскурин, В. К. Анализ, оценка и финансирование инновационных проектов: учеб. пособие / под ред. И. Я. Лукасевича. – М. : Инфра-М, 2024. – 136 с.

17. Теоретико-методологические основы устойчивого инновационного развития социально-ориентированной экономики Республики Беларусь: моногр. / И. Л. Акулич [и др.]: под общ. ред. В. Н. Шимова, Г. А. Короленка. – Мн. : БГЭУ, 2012. – 305 с.

18. Экономика и финансовое обеспечение инновационной деятельности: учеб. пособие / И. Л. Туккель, С. Н. Яшин, Е. В. Кошель, С. А. Макаров. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 240 с.

### **Нормативные документы**

19. О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы: Указ Президента Респ. Беларусь от 7 мая 2020 г. № 156 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: [https://pravo.by/upload/docs/op/P32000156\\_1588885200.pdf](https://pravo.by/upload/docs/op/P32000156_1588885200.pdf) (дата обращения: 29.05.2023).

20. О государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы: Указ Президента Респ. Беларусь от 15 сентября 2021 г. № 348 // Официальный интернет-портал Президента Республики Беларусь. – URL: <https://president.gov.by/bucket/assets/uploads/documents/2021/348uk.pdf> (дата обращения: 30.05.2023).

21. Об утверждении Положения о порядке создания субъектов инновационной инфраструктуры: Указ Президента Респ. Беларусь от 3 янв. 2007 г. № 1: в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 12 марта 2018 № 105 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/novosti/novosti-pravo-by/2018/march/28063/> (дата обращения: 31.05.2023).

22. О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь : Закон РБ от 10 июля 2012 г. №425-3 // ЭТАЛОН: информ.-поисковая система (дата обращения: 31.01.2023).

23. Декрет Президента Республики Беларусь «О развитии цифровой экономики» от 21 дек. 2017 г. № 8. // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <http://pravo.by/document/?guid=12551&p0=Pd1700008&p1=1&p5=0> (дата обращения: 31.05.2023).

24. Виды экономической деятельности = Віды эканамічнай дзейнасці : ОКРБ 005-2011. – Введ. 05.12.2011. – Мн. : Госстандарт, 2011. – VII, 356 с.

25. Сборник методических материалов по осуществлению инновационной деятельности и реализации инновационных программ: методическое издание / И. В. Войтов [и др.]; Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь; [под ред. И. В. Войтова; отв. за вып. Е. В. Судиловская]. – Мн. : ГУ «БелИСА», 2011. – 268 с.

Учебное издание

**КАШЛЕЙ** Феликс Феликсович  
**САХНОВИЧ** Татьяна Александровна

**РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Пособие

для магистрантов специальности  
7-06-0718-01 «Инженерный бизнес»  
профилизации «Инновационное развитие промышленных предприятий»

Редактор *К. С. Мельникова*  
Компьютерная верстка *А. В. Степанкиной*

Подписано в печать 09.03.2026. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 5,76. Уч.-изд. л. 4,78. Тираж 100. Заказ 427.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.