

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» (СГАУ)

И.Г. АБРАМОВА, Д.А. АБРАМОВ, А.С. КОРНИЛОВА

ЭКОНОМИКА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ

Рекомендовано редакционно-издательским советом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов

САМАРА
Издательство СГАУ
2015

УДК 334(075)
ББК 65.0я7
А 161

Рецензенты: д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой организации производства СГАУ Д.Ю. Иванов;
канд. техн. наук, доц. каф. информационных технологий СамГТУ В.Г. Жиров

Абрамова И.Г.

A161 Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ: учеб. пособие / *И.Г. Абрамова, Д.А. Абрамов, А.С. Корнилова.* – Самара: Изд-во СГАУ, 2015. – 128 с.

ISBN 978-5-7883-1056-5

Изложены теоретические основы экономики научных исследований и опытно-конструкторских работ. Раскрыты методы оценки экономической эффективности инвестиций, определения экономических показателей и экономической эффективности конструкции на стадии проектирования, расчета и планирования затрат, определения риска инновационной деятельности. По каждому разделу приведены задачи для закрепления теоретического материала в форме практикума.

Предназначено для подготовки магистров по направлению 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов, изучающих дисциплину «Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ» в 9-м семестре на пятом курсе (цикл: М1. Общенаучный цикл; часть цикла – М1.Б.2).

Разработано на кафедре производства двигателей летательных аппаратов.

УДК 334(075)
ББК 65.0я7

ISBN 978-5-7883-1056-5

© СГАУ, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Тема лекции: АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	8
1.1 Связь стратегии предприятия и стратегии НИОКР.....	8
1.2 SWOT-анализ предприятия	10
1.3 Практикум. Задачи к параграфу 1.2	13
1.4 Анализ и прогнозирование организационно-технического уровня производства.....	14
1.5 Практикум. Задачи к параграфу 1.4	18
1.6 Анализ устойчивости предприятия	19
1.7 Практикум. Задача к параграфу 1.6.....	21
1.8 Оценка инновационного потенциала предприятия	21
1.9 Практикум. Задачи к параграфу 1.8	23
2 Тема лекции: ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕКУЩИМИ ЗАТРАТАМИ НИОКР	25
2.1 Виды затрат, включаемые и не включаемые в себестоимость научно- технической продукции.....	26
2.2 Группировка затрат по экономическим элементам.....	29
2.3 Группировка по калькуляционным статьям затрат	31
2.4 Смета затрат на научно-техническую продукцию	32
2.5 Практикум. Задачи к параграфу 2.4	37
2.6 Подходы формирования бюджета НИОКР.....	39
2.7 Практикум. Задачи к параграфу 2.6	40
3 Тема лекции: УКРУПНЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНСТРУКЦИИ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	42
3.1 Количественная оценка уровня унификации	42
3.2 Качественная оценка уровня унификации	43
3.3 Технологичность конструкции изделия	44
3.4 Пример решения задачи к параграфу 3	46
3.5 Практикум. Задачи к параграфу 3	49

4	Тема лекции: МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИЙ	51
4.1	Методы простой (традиционной, сравнительной) оценки эффективности, без использования концепции дисконтирования.....	52
4.1.1	Экономический эффект и эффективность инвестиций без использования концепции дисконтирования	52
4.1.2	Период окупаемости инвестиций без использования концепции дисконтирования.....	55
4.1.3	Практикум. Задачи к параграфу 4.1.1 и 4.1.2.....	56
4.1.4	Точка безубыточности.....	57
4.1.5	Практикум. Задачи к параграфу 4.1.4	60
4.2	Методы общей оценки эффективности, основанные на использовании концепции дисконтирования.....	61
4.2.1	Критерии оценки инвестиционных проектов.....	61
4.2.2	Дисконтирование, назначение и использование	62
4.2.3	Метод чистой текущей стоимости.....	68
4.2.4	Метод внутренней нормы прибыли	74
4.2.5	Коэффициент рентабельности или индекс доходности инвестиций и срок окупаемости.....	76
4.2.6	Практикум. Задачи к параграфу 4.2	80
4.3	Особенности расчета эффекта и эффективности НИОКР.....	82
4.4	Практикум. Задачи к параграфу 4.3	88
5	Тема лекции: РИСК ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	92
5.1	Идентификация рисков и методы управления рисками	92
5.2	Методы анализа и оценки риска инновационного проекта.....	93
5.3	Практикум. Задачи к параграфу 5.2.....	97
5.4	Методы анализа и оценки риска портфеля проектов.....	98
5.5	Практикум. Задачи к параграфу 5.4.....	102
6	Тема лекции: НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ И БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НИОКР	103
6.1	Обложение НИОКР налогом на прибыль	103
6.1.1	Общие положения.....	103
6.1.2	Особенности определения доходов при выполнении НИОКР ..	103
6.1.3	Особенности определения расходов при выполнении НИОКР .	105
6.1.4	Особенности начисления амортизации по основным средствам	106
6.1.5	Результаты НИОКР как нематериальные активы налогоплательщика.....	107

6.2	Обложение НИОКР налогом на добавленную стоимость	108
6.2.1	Льготы по уплате НДС	108
6.2.2	Освобождение от уплаты НДС научных организаций	109
6.2.3	Освобождение от уплаты НДС учреждений образования.....	110
6.2.4	Освобождение от обложения НДС НИОКР, финансируемых за счет бюджета.....	110
6.2.5	Обложение НДС космической деятельности по ставке 0%	111
6.2.6	Получение возмещения при обложении НДС по ставке 0%	112
6.3	Бухгалтерский учет расходов на НИОКР	114
6.3.1	Учет расходов на НИОКР, которые выполняются организацией собственными силами.....	114
6.3.2	Отражение в бухгалтерском учете расходов на НИОКР	115
6.3.3	Порядок списания расходов.....	115
6.3.4	Пример. Списание затрат на опытно-технологические работы. 117	
6.3.5	Раскрытие информации в бухгалтерской отчетности.....	119
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....		120
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....		121
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....		124
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....		Ошибка! Закладка не определена.

ВВЕДЕНИЕ

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР; англ. – *Research and Development, R&D*) – совокупность работ, направленных на получение новых знаний и практическое применение их при создании нового изделия или технологии.

НИОКР включают в себя:

1. Научно-исследовательские работы (НИР) – работы поискового, теоретического и экспериментального характера, выполняемые с целью определения технической возможности создания новой техники в определенные сроки. НИР подразделяются на фундаментальные (получение новых знаний) и прикладные (применение новых знаний для решения конкретных задач исследования).

2. Опытно-конструкторские работы (ОКР) и технологические работы (ТР) – комплекс работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытный образец изделия, изготовлению и испытаниям опытного образца изделия, выполняемых по техническому заданию.

Согласно данным исследовательского института Battelle Memorial Institute [1] первое место по объёму НИОКР занимают США (385,6 млрд; 2,7% от объема собственного ВВП), второе место – Китай (153,7 млрд; 1,4% ВВП), третье место принадлежит Японии (144,1 млрд; 3,3% ВВП), Россия замыкает десятку мировых лидеров (23,1 млрд; 1% ВВП).

В СССР объем внутренних расходов на НИОКР составлял 5% ВВП.

Структура финансирования по всем видам НИОКР в 1985 году была такова:

Виды исследовательских работ:	СССР	США	Япония
Фундаментальные исследования, %	12,8	14	13
Прикладные исследования, %	60,3	22	25
Опытно-конструкторские разработки, %	26,9	64	62

Источники финансирования НИОКР в США: федеральный бюджет – 35%; частные компании – 60%; университеты – 5%.

Структура частного инвестирования в НИОКР в США: пенсионные фонды и страховые компании – 55%; средства корпораций – 10%; прочие – 35%.

Роль НИОКР (R&D) растет по мере того, как основная часть добавленной стоимости в бизнесе смещается с этапа производства на этап разработки.

Постановлением Правительства РФ от 24 декабря 2008 г. N 988 (ред. от 06.02.2012) «Об утверждении перечня научных исследований и опытно-конструкторских разработок, расходы налогоплательщика на которые в соответствии с пунктом 7 статьи 262 части второй Налогового кодекса Российской Федерации включаются в состав прочих расходов в размере фактических затрат с коэффициентом 1,5» отмечены следующие направления:

- I. Индустрия наносистем.
- II. Информационно-телекоммуникационные системы.
- III. Науки о жизни.
- IV. Рациональное природопользование.
- V. Транспортные и космические системы.
- VI. Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика.

В настоящее время большинство предприятий машиностроения, аэрокосмической отрасли и двигателестроения ставят для себя большие задачи по выпуску конкурентоспособной продукции. Они продолжают реализацию программ реконструкции и технического перевооружения, внедрения новых технологий, обновления и модернизации основных фондов и инфраструктуры, в том числе, с учетом Федеральных целевых программ.

Настоящее учебное пособие призвано помочь студентам в изучении основ экономики НИОКР. Лекционный материал состоит из разделов, приведенных ниже.

- Анализ тенденций деятельности и развития предприятия.
- Укрупненные методы определения экономических показателей и экономической эффективности конструкции на стадии проектирования.
- Расчёт затрат НИОКР.
- Планирование и управление текущими затратами НИОКР.
- Методы оценки экономической эффективности инвестиций.
- Риск инновационной деятельности.
- Налогообложение и бухгалтерский учет при выполнении НИОКР.

Теоретический материал дополнен практическим приложением, включающим задачи, которые решаются на практических и лабораторных занятиях.

Предложения по структурному и содержательному улучшению пособия будут восприняты с благодарностью, учтены в дальнейшей просветительской работе.

1 ТЕМА ЛЕКЦИИ: АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

1.1 СВЯЗЬ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ И СТРАТЕГИИ НИОКР

Рассмотрим самые распространенные классификации стратегий НИОКР, применяемые предприятием на практике. Стратегии НИОКР можно разбить на четыре группы [1]:

- стратегия инноваций в продукте и технологии (её также называют стратегией наступления);
- стратегия ОКР на основе существующих продуктов (модернизация);
- стратегия инноваций в технологических процессах с целью снижения издержек и/или улучшения качества.

Вторая и третья стратегии иногда встречаются под общим названием – защитная стратегия (улучшение продуктов, улучшение технологий).

- стратегия лицензирования или поглощающая стратегия. Если это крупное предприятие – даже ему не всегда под силу работать на всех фронтах НИОКР. Для малого же предприятия – трудно реализовать внедрение крупного нововведения – эта стратегия может быть подерживающей. Альтернативой покупки технологий может стать привлечение специалиста.

Выбор стратегии зависит от рыночного положения предприятия, конкурентного статуса стратегии, её ресурсов, статуса жизненного цикла отрасли и других факторов. А стратегия НИОКР, в свою очередь, должна строиться на основе общей стратегии предприятия.

Стратегия НИОКР играет для сферы НИОКР на предприятии ту же роль, что и стратегия предприятия для всего предприятия в целом (табл. 1.1).

Стратегические цели развития предприятия, его задачи, определяют стратегию НИОКР на этом предприятии и являются одним из решающих факторов при выборе портфеля новшеств и инноваций (рис. 1.1).

При формировании портфеля новшеств и инноваций, определении стратегии развития предприятия рекомендуется проводить комплексный анализ всех сторон её деятельности. Компонентами комплексного анализа, изученными в рамках данного курса будут:

- SWOT-анализ предприятия;
- анализ и прогнозирование организационно-технического уровня производства;
- анализ устойчивости предприятия;
- оценка инновационного потенциала предприятия.

Таблица 1.1 – Сравнение функций стратегий предприятия и НИОКР [2]

Сфера влияния	Корпоративная стратегия	Стратегия НИОКР
Ресурсы	Распределение между сферами управления.	Распределение между проектами.
Критерии определения целей	Экономическая обстановка на рынке.	Положение корпорации на рынке.
Области бизнеса	Продуктивно-рыночная стратегия.	Технико-продуктовая стратегия.
Объекты планирования	Продуктивно-рыночный ассортимент.	Балансировка портфеля проектов.
Временной аспект	Увязка долгосрочных, среднесрочных и краткосрочных аспектов	

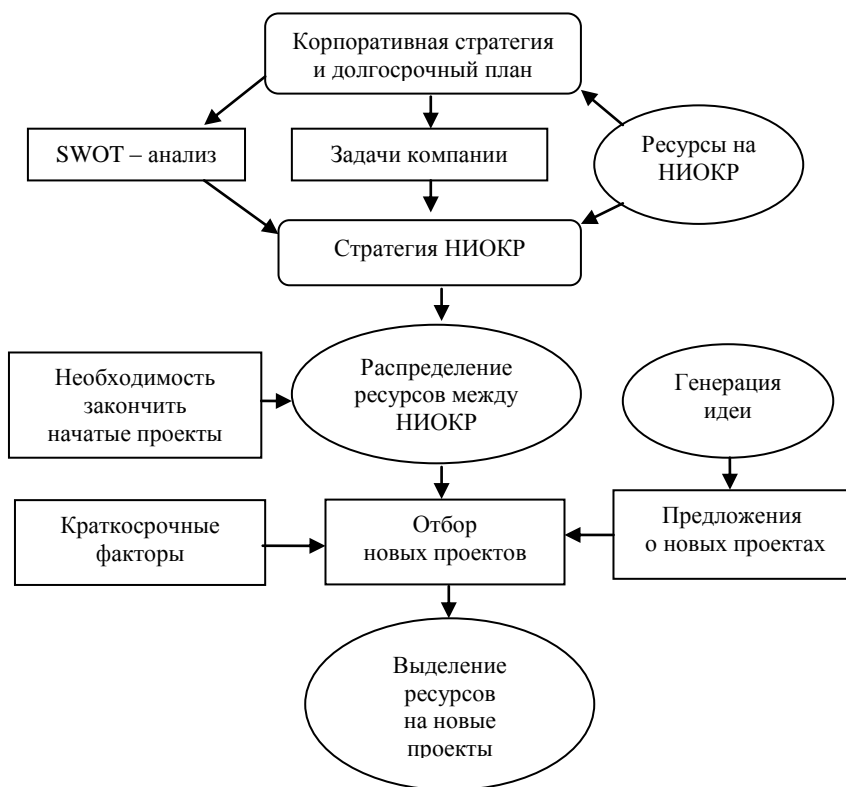


Рис. 1.1. Процесс принятия решений относительно НИОКР [2]

Изложенный в этой главе материал должен восприниматься через призму инновационной деятельности предприятия. В этой связи следует еще раз подчеркнуть:

1) НИОКР – безусловно необходимая и неотъемлемая часть деятельности любой фирмы, которая планирует достаточно долгое существование на рынке;

2) практически любые стратегические действия фирмы (расширение диапазона продукции, выход на новый рынок и т.д.) требуют участия сферы НИОКР в этих действиях;

3) стратегия НИОКР должна строиться на основе общей стратегии предприятия. Сфера НИОКР, осуществляя новые исследования и разработки, должна учитывать особенности стратегического менеджмента фирмы (ее политики в областях кооперации с другими фирмами, концентрации и разукрупнения, управления материалами, инвестиций, технологии и оборудования, финансов, кадров, сбыта и т.д.).

1.2 SWOT-АНАЛИЗ ПРЕДПРИЯТИЯ

Идея SWOT-анализа заключается в следующем (рис. 1.2) [3]:

- изучение потенциала предприятия с целью превращения его слабых сторон в сильные, а угроз в возможности;
- развитие сильных сторон предприятия в соответствии с его ограниченными возможностями.

SWOT-анализ можно проводить в **пять этапов**.

На **первом этапе** изучают сильные стороны предприятия – его конкурентные преимущества в следующих областях:

- патентоспособность выпускаемых товаров;
- цена товара;
- прогрессивность технологии;
- квалификация кадров;
- стоимость ресурсов, применяемых предприятием;
- возраст основных производственных фондов;
- географическое расположение предприятия;
- инфраструктура;
- системы маркетинга и менеджмента;
- сила конкуренции на входе и выходе системы менеджмента предприятия и др.

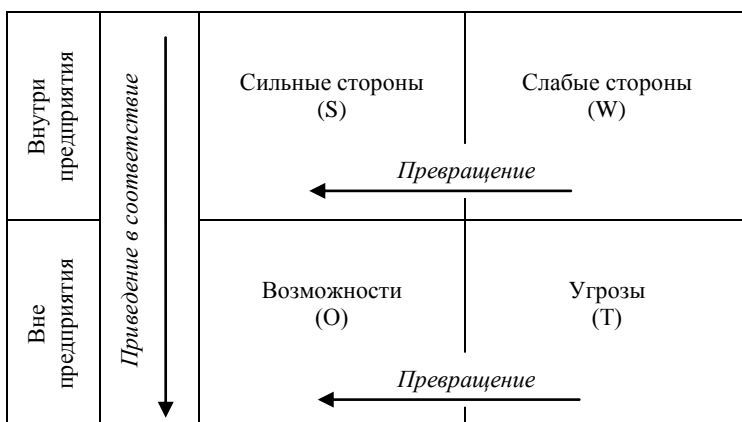


Рис. 1.2. Схема проведения SWOT-анализа

На **втором этапе** изучаются слабые стороны предприятия. Этап начинается с анализа конкурентоспособности выпускаемых товаров по всем рынкам. Строится дерево показателей конкурентоспособности товаров. Рассчитываются показатели в соответствии с построенным деревом. Собираются или прогнозируются аналогичные показатели по конкурирующим товарам. Определяются слабости по полученным на первом этапе конкурентным преимуществам предприятия.

На **третьем этапе** изучаются факторы макросреды предприятия (политические, экономические, технологические, рыночные и др.) с целью прогнозирования стратегических и тактических угроз предприятию и своевременного предотвращения убытков.

На **четвертом этапе** изучаются стратегические и тактические возможности предприятия (капитал, активы, патенты и др.), необходимые для предотвращения угроз, уменьшения слабых и умножения сильных сторон предприятия.

В табл. 1.2 представлены основные факторы, которые целесообразно учитывать в SWOT-анализе.

Уникальные сильные стороны фирмы (**пятый этап**) могут быть отнесены к отличительным преимуществам, которых конкурент не может легко достичь или имитировать. К ним относятся ресурсы фирмы и ее способности. Ресурсы разделяются на осязаемые (земля, здания, оборудование) и неосязаемые (имидж фирмы, торговая марка, патенты, технические или маркетинговые «ноу-хау»). Основные виды ресурсов: финансовые, физические, человеческие, технологические и организационные.

Таблица 1.2 – Факторы, учитываемые в SWOT-анализе [2]

Потенциальные внутренние сильные стороны (S):	Потенциальные внутренние слабости (W):
Четко проявляемая компетентность	Потеря некоторых аспектов компетентности
Адекватные финансовые источники	Недоступность финансов, необходимых для изменения стратегии
Высокое искусство конкурентной борьбы	Рыночное искусство ниже среднего
Хорошее понимание потребителей	Отсутствие анализа информации о потребителях
Признанный рыночный лидер	Слабый участник рынка
Четко сформулированная стратегия	Отсутствие четко выраженной стратегии, непоследовательность в ее реализации
Использование экономии на масштабах производства, ценовое преимущество	Высокая стоимость продукции в сравнении с ключевыми конкурентами
Собственная уникальная технология, лучшие производственные мощности	Устаревшие технологии и оборудование
Проверенное надежное управление	Потеря глубины и гибкости управления
Надежная сеть распределения	Слабая сеть распределения
Высокое искусство НИОКР	Слабые позиции в НИОКР
Наиболее эффективная в отрасли реклама	Слабая политика продвижения
Потенциальные внешние благоприятные возможности (O):	Потенциальные внешние угрозы (T):
Возможность обслуживания дополнительных групп потребителей	Ослабление роста рынка, неблагоприятные демографические изменения ввода новых рыночных сегментов
Расширение диапазона возможных товаров	Увеличение продаж заменяющих товаров, изменение вкусов и потребностей покупателей
Благодушные конкурентов	Ужесточение конкуренции
Снижение торговых барьеров в выходе на внешние рынки	Появление иностранных конкурентов с товарами низкой стоимости
Благоприятный сдвиг в курсах валют	Неблагоприятный сдвиг в курсах валют
Большая доступность ресурсов	Усиление требований поставщиков
Ослабление ограничивающего законодательства	Законодательное регулирование цены
Ослабление нестабильности бизнеса	Чувствительность к нестабильности внешних условий бизнеса

Способности компании определяются как искусство координации ресурсов и продуктивного их использования. Они базируются на методах принятия решений и управления внутренними процессами для достижения поставленных фирмой целей. Следует различать ресурсы и способности. Компания может иметь уникальные и значительные ресурсы, но неумение их использовать эффективно не даст возможности создать на их основе отличительные преимущества. Компания, имеющая отличительное преимущество, должна обладать определенным минимумом уникального или существенного ресурса и способностью его использования для обеспечения устойчивости отличительного преимущества. Так как ресурсы легче имитировать, чем способности, отличительные преимущества, основанные на способностях, более устойчивы, чем те, которые основаны на ресурсах (это еще один довод в пользу стратегического значения НИОКР). Устойчивость отличительных преимуществ зависит естественно от стабильности окружающей среды (мирового рынка).

Как правило, инвестиции в НИОКР означают следование стратегии «высокий риск/высокая прибыль». Известно [18, 19], что 80-90% новых продуктов не дают экономического эффекта на рынке. Это объясняется неопределенностью будущего сбыта (даже качественные маркетинговые исследования не устранят этот риск), плохой коммерциализацией нового продукта, неудачным выбором продукта, его слабым рыночным продвижением.

Управление проектом НИОКР требует двух важных искусств:

- выбора перспективного проекта на ранней стадии разработки;
- способности разработать новый продукт и вывести его на рынок в возможно короткие сроки.

Искусства в области ОКР, в частности, важны для обеспечения комплексного подхода к разработке опытного образца и технологии его изготовления. Искусства связи НИОКР с производством наиболее критичны: чем технологичнее продукт, тем меньше издержки на его изготовление и меньше вероятности брака в производстве (что увеличивает качество нового продукта). Искусства в области связи НИОКР со сферой маркетинга критичны для коммерциализации нового продукта.

Влияние факторов, учитываемых при SWOT-анализе можно представить наглядно (см. табл. 1.3).

1.3 ПРАКТИКУМ. ЗАДАЧИ К ПАРАГРАФУ 1.2

Задача 1. Допустим, предприятие и его конкуренты имеют следующие показатели (табл. 1.3) [3].

На основе этих данных требуется провести SWOT-анализ предприятия и подготовить предложения к формированию портфеля новшеств и инноваций, стратегии развития предприятия на ближайшие пять лет. Следует иметь в виду, что по показателям, отсутствующим в таблице, предприятия находятся примерно в одинаковом положении.

Таблица 1.3 – Исходные данные для SWOT-анализа

Показатели по конкурентному товару данной группы	Значение показателей			
	конкуренты			Предприятие
	1	2	3	
Число патентов, полученных по конструкции товара	1	-	1	4
Полезный эффект (интегральное качество) товара, ед. полезного эффекта	1250	1100	1300	1400
Цена товара, ден. ед.	340	320	310	350
Затраты на техническое обслуживание и ремонт товара за срок его службы, ден. ед.	4200	4150	5300	3200
Интегральный показатель качества сервиса товара	0,95	0,96	0,93	0,9
Удельный вес прогрессивной технологии	0,3	0,45	0,25	0,7
Средний возраст основных производственных фондов, лет	5,5	8,3	6,4	4,5
Удельный вес высококвалифицированных кадров	0,3	0,42	0,35	0,5
Количество конкурентов на входе системы менеджмента	4	7	5	9
Количество конкурентов на выходе системы менеджмента	5	6	6	7
Географическое расположение	Удобное	Среднее	Среднее	Удобное
Товарная марка предприятия	Известная	Известная	Известная	Неизвестная
Угроза налоговых изменений	-	-	+	+
Угроза повышения цен на сырье и материалы	-	+	-	+
Наличный капитал предприятия, млн ден. ед.	150	60	110	140

1.4 АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВА

На уровне предприятия организационно-технологическое развитие производства осуществляется на основе реализации инвестиционных и инновационных проектов по совершенствованию технологии, организации производства, труда и управления. Результаты научно-технологического прогресса и инновационной политики отражаются в *организационно-технологическом уровне производства* (ОТУП), который характеризуется результативностью инновационной политики и степенью соответствия уровня тех-

нологии и организации процессов требованиям входа системы. Если качество входа (комплектующих изделий, сырья, материалов, проектно-конструкторской документации, информации и других компонентов) отвечает требованиям конкурентоспособности, то качество процесса преобразования входа в выход системы должно быть высоким (рис. 1.3) [4].

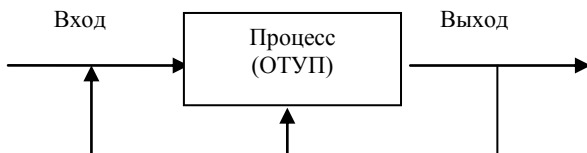


Рис. 1.3. Принцип «черного ящика» системного подхода в определении места ОТУП

Например, если качество входа оценивается на «отлично», т.е. отвечает требованиям конкурентоспособности, а качество процесса – на «удовлетворительно», то и на выходе будет «удовлетворительно». Инвестор, потратив значительные средства на повышение качества входа, на выходе не получит желаемого результата, так как технология и организация процессов не в состоянии качественно переработать вход. Другая ситуация: технология и организация процессов отвечают требованиям конкурентоспособности, однако качество входа, например, показатели качества ресурсоемкости товара в конструкторской документации, неконкурентоспособно, тогда и качество «выхода» будет неконкурентоспособным. Отсюда вывод: необходимо обеспечивать одинаковый (пропорциональный) уровень качества входа и процессов в системе (лучше конкурентоспособный на внешнем или внутреннем рынке).

Показатели ОТУП (рис. 1.4) целесообразно подразделять на комплексные (нулевой уровень дерева показателей), обобщающие (первый уровень) и частные показатели (второй уровень).

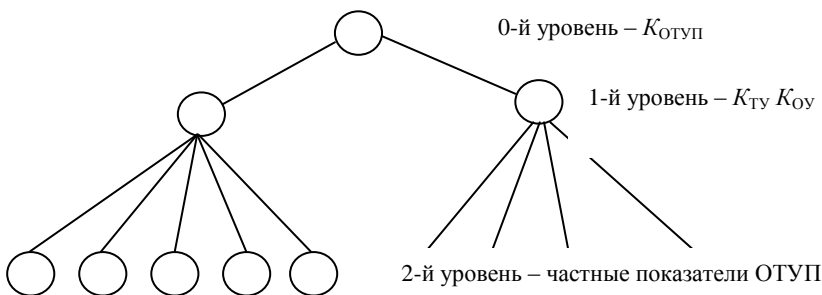


Рис. 1.4. Дерево показателей ОТУП

По *комплексному показателю* судят об эффективности работы коллектива в ориентации на будущее, на стратегические цели. Если стратегические цели будут отвечать имиджу, организационно-технической политике фирмы, то и тактические цели тем более будут отвечать требованиям входа системы, требованиям конкретного рынка.

Комплексный показатель ОТУП рекомендуется определять по одной из формул:

$$K_{\text{ОТУП}} = \sum_{i=1}^m \alpha_{1i} \cdot K_{\text{ТУ}i} + \sum_{i=1}^m \alpha_{2i} \cdot K_{\text{ОУ}i}, \quad (1.1)$$

$$K_{\text{ОТУП}} = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_{3i} \cdot K_{\text{ТУ}i} + \sum_{i=1}^m \alpha_{4i} \cdot K_{\text{ОУ}i}, \quad (1.2)$$

$$K_{\text{ОТУП}} = \alpha_5 \cdot \sum_{i=1}^m (K_{\text{ТУ}i})^{\alpha_6} \cdot \sum_{i=1}^m (K_{\text{ОУ}i})^{\alpha_7}, \quad (1.3)$$

где $K_{\text{ТУ}}$ – обобщающий показатель технического уровня производства, доли единицы;

$K_{\text{ОУ}}$ – обобщающий показатель организационного уровня производства, доли единицы;

α_0 и α_5 – свободные члены уровней регрессии;

α_1 и α_2 – коэффициенты весомости соответствующих обобщающих показателей ОТУП. $\alpha_1 + \alpha_2 = 1,0$ – их конкретное значение определяются методом факторного анализа или экспертным путем (α_1 рекомендуется принимать в пределах 0,5...0,7, с повышением уровня автоматизации их значение повышается, α_2 – соответственно равен 0,3...0,5);

α_3 и α_4 – коэффициенты регрессии управления по линейной форме связи факторов;

α_6 и α_7 – то же по степенной форме.

Показатели по формуле (1.1) определяются экспертным путем, а по (1.2), (1.3) – с применением метода корреляционно-регрессионного анализа.

Технический уровень производства ($K_{\text{ТУ}}$) характеризует степень развития средств производства и прогрессивность технологии.

Организационный уровень производства ($K_{\text{ОУ}}$) характеризует уровень развития организации производства, труда и управления, уровень организованности процессов.

Обобщающие показатели технического и организационного уровня производства определяются как функции от частных показателей:

$$K_{\text{ТУ}} = f_1 (X_1, X_2, \dots X_n), \quad (1.4)$$

$$K_{\text{ОУ}} = a_2 (X_{r1}, X_{r2}, \dots X_m), \quad (1.5)$$

где f_1, f_2 – функции-зависимости между обобщающими показателями и факторами;

X_1, X_2, \dots, X_n – частные показатели, влияющие на $K_{\text{ТУ}}$;

$X_{r1}, X_{r2}, \dots, X_m$ – то же, влияющие на $K_{\text{ОУ}}$.

Частные показатели ОТУП рекомендуется определять по одной из формул:

$$X_i = P_{\Phi}^i / P_{\text{Н}}^i, \quad (1.6)$$

$$X_i = P_{\text{Н}}^i / P_{\Phi}^i, \quad (1.7)$$

где P_{Φ}^i – фактическое значение i -го фактора, влияющего на обобщающий показатель ОТУП;

$P_{\text{Н}}^i$ – то же, нормативное или плановое.

Формулу (1.6) рекомендуется использовать в случае, когда превышение фактического значения фактора над нормативным положительно влияет на ОТУП. Например, уровень механизации и автоматизации производства, уровень прогрессивности технологических процессов, коэффициент пропорциональности частичных процессов по мощности и т.д.

Формулой (1.7) целесообразно пользоваться в обратном случае, т.е. когда превышение фактического значения фактора над нормативным отрицательно влияет на ОТУП. Например, средний возраст технологического оборудования предприятия, средний возраст технологий, коэффициент частоты травматизма, показатель текучести кадров и др.

К факторам, влияющим на технический уровень производства, рекомендуется относить следующие:

1. Уровень механизации и автоматизации производства (отношение численности основных и вспомогательных сотрудников, работающих по наблюдению за автоматами при помощи машин, к общей численности основных и вспомогательных сотрудников).
2. Уровень прогрессивности технологических процессов (отношение числа прогрессивных процессов к их общему числу в соответствии с их официальными методиками).
3. Средний возраст технологических процессов.
4. Средний возраст технологического оборудования.
5. Фондовооруженность труда работников предприятия (отношение стоимости активной части основных производственных фондов к численности всех работников предприятия).

К факторам, влияющим на организационный уровень производства, рекомендуется относить:

1. Уровень специализации производства (отношение, например, стоимости годового объема профильной продукции к общему объему продукции, произведенной за тот же период).

2. Уровень кооперирования производства (отношение годового объёма комплектующих изделий к общему объёму продукции, произведенной за тот же период).
3. Коэффициент сменности работы технологического оборудования;
4. Укомплектованность штата расписания предприятия, %.
5. Удельный вес основных производственных рабочих в численности работников предприятия, %.
6. Показатель текучести кадров за год, %.
7. Потери рабочего времени, %.
8. Коэффициент (показатель) частоты травматизма (по статистической отчетности).
9. Коэффициент (показатель) пропорциональности частичных производственных процессов по мощности.
10. Коэффициент непрерывности производственных процессов.
11. Коэффициент параллельности производственных процессов.
12. Коэффициент прямоочности производственных процессов.
13. Коэффициент ритмичности производственных процессов.

Тактическое управление перечисленными факторами ОТУП позволит найти резервы его повышения. Для осуществления стратегического управления факторами ОТУП необходимо прогнозировать их изменение в будущем. Полученные значения частных, обобщающих и комплексного показателей ОТУП используются для анализа их прогрессивности, нахождения узких мест для повышения уровня ОТУП и стратегического прогнозирования.

1.5 ПРАКТИКУМ. ЗАДАЧИ К ПАРАГРАФУ 1.4

Задача 1. Выполните оценку, анализ и прогнозирование организационно-технического уровня производства по данным, предоставленным в табл. 1.4 [3].

Таблица 1.4 – Данные для анализа ОТУП

Фактор	Весомость фактора	Значение факторов			
		нормативное	фактическое		
			2011	2012	2013
1	2	3	4	5	6
1. Уровень механизации и автоматизации производства	0,18	0,75	0,4	0,63	0,72
2. Уровень прогрессивности технологических процессов	0,10	0,8	0,45	0,75	0,75
3. Средний возраст технологических процессов, лет	0,05	3,0	4,0	2,1	2,9
4. Средний возраст технологического оборудования, лет	0,07	4,0	5,2	3,0	3,8

5. Фондовооруженность труда работников, млн руб./чел.	0,04	25,0	17,0	21,5	22,0
6. Уровень кооперирования производства	0,04	0,6	0,45	0,55	0,63
7. Уровень специализации производства	0,08	0,95	0,83	0,96	0,97
8. Коэффициент сменности работы технологического оборудования	0,05	2,2	1,8	2,3	2,35
9. Укомплектованность штатного расписания предприятия, %	0,08	100,0	85,0	97,5	99,3
10. Удельный вес основных производственных рабочих в численности работников, %	0,05	45,0	37,5	46,2	47,5
11. Коэффициент текучести кадров, %	0,08	9,0	26,1	12,3	8,9
12. Потери рабочего времени, %	0,06	2,0	7,5	4,6	2,3
13. Коэффициент частоты травматизма	0,00	-	0,03	0,012	-
14. Коэффициент пропорциональности процессов по мощности	0,04	0,95	0,83	0,92	0,94
15. Коэффициент непрерывности производственных процессов	0,03	0,8	0,71	0,76	0,82
16. Коэффициент ритмичности производственных процессов	0,05	0,9	0,63	0,75	0,86
Σ	1,00				

Задача 2. Постройте дерево показателей организационно-технического уровня производства на основе следующих показателей: уровень кооперирования производства; уровень специализации труда; удельный вес прогрессивных технологий; текучесть кадров; средний возраст технологического оборудования; показатель пропорциональности производственного процесса по мощности; уровень автоматизации производства; показатель конкурентоспособности менеджеров.

1.6 АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Может ли предприятие себе позволить НИОКР? Мы отвечаем на этот вопрос, анализируя устойчивость предприятия.

Американские экономисты устойчивость функционирования предприятия определяли по формуле [3]:

$$Z = 1,2 X_1 + 1,4 X_2 + 3,3 X_3 + 0,6 X_4 + 1,0 X_5, \quad (1.8)$$

где X_1 – показатель эффективности оборотного капитала;
 X_2 – показатель эффективности накопленного капитала;
 X_3 – рентабельность производства;
 X_4 – показатель задолженности;
 X_5 – показатель эффективности активов.

$$X_1 = (O_{CP} - O_{KP}) / A, \quad (1.9)$$

где O_{CP} – оборотные средства;
 O_{KP} – краткосрочные обязательства;
 A – общие активы,

$$X_2 = K_{НАК} / A, \quad (1.10)$$

где $K_{НАК}$ – накопленный капитал (остаток прошлых лет);

$$X_3 = П_{БАЛ} / A, \quad (1.11)$$

где $П_{БАЛ}$ – балансовая прибыль;

$$X_4 = K / Д, \quad (1.12)$$

где K – капитал предприятия (основные фонды плюс нематериальные активы);
 $Д$ – общий долг предприятия;

$$X_5 = V / A, \quad (1.13)$$

где V – общий объем продаж.

Если $Z > 3,0$, то предприятие устойчивое.

Если $Z < 1,8$, то предприятие неустойчивое.

Если $1,8 < Z < 3,0$, то к предприятию можно применять корректирующие действия в ту или иную сторону.

Показатель устойчивости предприятия позволил американским экономистам выявлять до 90% предприятий – потенциальных банкротов за год до банкротства, до 70% – за два года и 50% – за пять лет до банкротства.

При анализе устойчивости следует обратить внимание на структуру факторов устойчивости предприятия, какой фактор является наиболее важным по формуле (с учетом коэффициента весомости перед фактором) и фактически. Подобное ранжирование факторов устойчивости функционирования предприятия позволяет повысить обоснованность распределения ресурсов для улучшения работы предприятия. Инновационную политику предприятия следует формировать только на основе комплексного анализа эффективности и устойчивости её функционирования, анализа всех факторов.

1.7 ПРАКТИКУМ. ЗАДАЧА К ПАРАГРАФУ 1.6

Задача 1. Рассчитайте и проанализируйте показатель устойчивости функционирования предприятия. Исходные данные для расчета устойчивости предприятия приведены в табл. 1.5.

Таблица 1.5 – Исходные данные для расчета устойчивости предприятия

Показатель (среднегодовой или на конец года)	Значение показателя, млн руб.
Оборотные средства	1200
Краткосрочные обязательства	350
Общие активы	3100
Накопленный капитал	1800
Балансовая прибыль	120
Капитал предприятия	2300
Общий долг предприятия	850
Общий объем продаж	1700

1.8 ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Инновационный потенциал – это предполагаемые или уже мобилизованные на достижение инновационной цели или стратегии ресурсы и организационный механизм.

Используются следующие *показатели инновационного потенциала* [5].

1. *Коэффициент обеспеченности интеллектуальной собственностью*:

$$K_{ИС} = \frac{F_{НМА}}{F}, \quad (1.14)$$

где F – внеоборотные активы фирмы (основные средства, нематериальные активы, незавершенное строительство, финансовые вложения);

$F_{НМА}$ – интеллектуальная собственность фирмы (нематериальные активы).

Коэффициент определяет степень вооруженности фирмы интеллектуальным капиталом, включающим в себя следующие нематериальные активы: патенты на изобретения, промышленные образцы, свидетельства на полезные модели, компьютерные программы, товарные знаки.

2. *Коэффициент персонала, занятого в НИР и ОКР*:

$$K_{НИР}^1 = \frac{Ч_{НИР}}{Ч}, \quad (1.15)$$

где $Ч$ – общая численность персонала фирмы,

$Ч_{НИР}$ – численность персонала, занятого в НИОКР.

Коэффициент характеризует профессионально-кадровый состав фирмы, показывая долю персонала, непосредственно занимающегося разработкой новых продуктов и технологий, в общей численности сотрудников.

3. Коэффициент имущества, предназначенного для НИР и ОКР:

$$K_{\text{НИР}}^2 = \frac{O_{\text{НИР}}}{O}, \quad (1.16)$$

где O – стоимость оборудования производственного назначения фирмы,

$O_{\text{НИР}}$ – стоимость оборудования опытно-приборного назначения.

Коэффициент характеризует материально-техническую базу и научно-исследовательскую оснащенность фирмы, показывая долю оборудования экспериментального и исследовательского назначения в общем объеме оборудования.

4. Коэффициент освоения новой техники:

$$K_{\text{НТ}} = \frac{F_{\text{НТ}}}{F}, \quad (1.17)$$

где $F_{\text{НТ}}$ – стоимость вновь введенных в предшествующем году основных средств.

Коэффициент характеризует возможности фирмы по освоению нового оборудования, показывая соотношение вновь введенного оборудования с общим объемом имущества длительного пользования. Стратегия лидера подразумевает значение коэффициента $K_{\text{НТ}} = 0,4$, то есть полное обновление техники происходит за 2,5 года.

5. Коэффициент освоения новой продукции:

$$K_{\text{НП}} = \frac{V_{\text{НП}}}{V}, \quad (1.18)$$

где V – совокупная выручка от продаж (в год);

$V_{\text{НП}}$ – выручка от продаж новой или усовершенствованной продукции, а также продукции, изготовленной с использованием новых или улучшенных технологий (в год).

Коэффициент характеризует способность фирмы к внедрению инновационной или подвергшейся технологическим изменениям продукции. Фирма характеризуется как инновационный лидер при значении коэффициента $K_{\text{НП}} = 0,5$, то есть при полном обновлении ассортимента за 2 года.

6. Коэффициент инновационного роста:

$$K_{\text{ИНВ}} = \frac{I_{\text{ИНВ}}}{I}, \quad (1.19)$$

где I – общая стоимость инвестиционных проектов фирмы (в год);

$I_{\text{ИНВ}}$ – стоимость научно-исследовательских инвестиционных проектов (в год).

Коэффициент характеризует устойчивость технологического роста и производственного развития, показывая долю средств, выделяемых фирмой на исследования по внедрению новых технологий в общем объеме инвестиций.

С целью комплексной оценки инновационного потенциала фирмы можно использовать следующий обобщенный коэффициент:

$$K_{\text{ИННОВ}} = 0,1(K_{\text{ИС}} - 0,1) + 0,2(K_{\text{1НИР}} - 0,2) + 0,3(K_{\text{2НИР}} - 0,3) + 0,4(K_{\text{НТ}} - 0,4) + 0,5(K_{\text{НИП}} - 0,5) + 0,6(K_{\text{ИНВ}} - 0,6). \quad (1.20)$$

При $K_{\text{ИННОВ}} > 0,91$ выбрана стратегия лидерства;

При $0 < K_{\text{ИННОВ}} < 0,91$ фирма реализует стратегию последователя.

При $K_{\text{ИННОВ}} \leq 0$ фирма не является инновационным предприятием, поскольку значения всех коэффициентов, характеризующих инновационную деятельность, равны нулю (табл. 1.6).

Таблица 1.6 – **Нормативные значения коэффициентов инновационного потенциала**

Коэффициент	Значение коэффициента	
	Стратегия лидера	Стратегия последователя
$K_{\text{ИС}}$	более 0,1	менее 0,1
$K_{\text{1НИР}}$	более 0,2	менее 0,2
$K_{\text{2НИР}}$	более 0,3	менее 0,3
$K_{\text{НТ}}$	более 0,4	менее 0,4
$K_{\text{НИП}}$	более 0,5	менее 0,5
$K_{\text{ИНВ}}$	более 0,6	менее 0,6

1.9 ПРАКТИКУМ. ЗАДАЧИ К ПАРАГРАФУ 1.8

Задача 1. Охарактеризовать и сравнить инновационный потенциал предприятий, имеющих финансово-хозяйственные показатели, представленные в табл. 1.7.

Таблица 1.7 – **Финансово-хозяйственные показатели к задаче 1**

Показатель	Значение показателя предприятий		
	1	2	3
Нематериальные активы, млн руб.	30	70	180
Внеоборотные активы, млн руб.	400	600	900
Численность персонала в НИОКР, чел.	20	80	70
Численность персонала, чел.	200	300	500
Оборудование, введенное в прошлом году, млн руб.	50	150	400

Окончание табл. 1.7

Опытно-приборное оборудование, млн руб.	100	150	300
Производственное оборудование, млн руб.	300	550	800
Выручка от продаж новых продуктов, млн руб. в год	65	150	140
Совокупная выручка, млн руб. в год	120	250	350
Инвестиции в НИОКР, млн руб. в год	7	15	12
Инвестиции, млн руб. в год	10	20	40

Задача 2. Охарактеризовать и сравнить инновационный потенциал предприятий. Определить, в какие сроки у предприятия, реализующего стратегию лидера, происходит полное обновление техники и ассортимента продукции. Финансово-хозяйственные показатели приведены в табл. 1.8.

Таблица 1.8 – **Финансово-хозяйственные показатели к задаче 2**

Показатель	Значение показателя предприятий		
	1	2	3
Нематериальные активы, млн руб.	4	6	15
Внеоборотные активы, млн руб.	42	65	85
Численность персонала в НИОКР, чел.	12	25	70
Численность персонала, чел.	50	150	200
Оборудование, введенное в прошлом году, млн руб.	5	17	35
Опытно-приборное оборудование, млн руб.	10	14	32
Производственное оборудование, млн руб.	30	52	80
Выручка от продаж новых продуктов, млн руб. в год	5	15	10
Совокупная выручка, млн руб. в год	15	25	20
Инвестиции в НИОКР, млн руб. в год	0,2	1,4	0,4
Инвестиции, млн руб. в год	3	2	1

Задача 3. Предоставлена в приложении А [5].

2 ТЕМА ЛЕКЦИИ: ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕКУЩИМИ ЗАТРАТАМИ НИОКР

Научные исследования и опытно-конструкторские работы проводятся на предприятиях, специализирующихся на выполнении научных исследований (научно-исследовательские институты – НИИ), опытно-конструкторских работ (опытно-конструкторские организации – ОКО) и опытного производства малыми сериями для подготовки изделий и передачи их на серийные предприятия (научно-производственные объединения / организации – НПО). [7] В соответствии с задачами каждая из этих организаций, как самостоятельная правовая единица, осуществляет свою деятельность в кооперации с другими организациями на основе договорной деятельности.

В 1993 г. в промышленности введен новый (отличный от принятого в СССР) порядок планирования учета и калькулирования себестоимости научно-технической продукции (с момента становления Российской Федерации, в 1992 г. законодательная, патентно-правовая, нормативно-методическая деятельность начала новый отсчет времени и претерпела изменения. Этот рубеж времени считается моментом перехода от «плановой экономики» советского периода к «рыночной экономике» Российского государства). Этот порядок регламентируется требованиями следующих основных инструктивно-методических исторических документов:

«Положения о составе затрат по производству и реализации продукции (работ, услуг), включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), и о порядке формирования финансовых результатов, учитываемых при формировании прибыли», утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 5.08.92 г. № 552 (приказ ДАП от 29.09.82 г. № 131);

«Инструкции о составе средств, направляемых на потребление», утвержденной Госкомстатом России 13.10.92 г. № 6-3/124 по согласованию с Минэкономики России, Минфином России, Минтруда России и Центральным банком России;

«Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности предприятий» и «Инструкции по применению Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности предприятий», утвержденных приказом Минфина СССР от 01.11.91 г. № 56 и доведенных до организаций письмом Министерства экономики и финансов РСФСР от 19.12.91 г. № 18-05 (письмом ДАП от 13.02.92 г. № ЦП-16).

Затраты на научно-исследовательскую работу или себестоимость научно-исследовательских работ подлежат строгому планированию, учету и калькулированию, поскольку, как правило, выделяются государством из

бюджета. Данный порядок планирования, учета и калькулирования себестоимости научно-технической продукции (НТП) обеспечивает [6, 7]:

- определение себестоимости НТП (себестоимости отдельных этапов, тем, заказов на выполнение работ (услуг) и всего объема НТП);
- определение объема собственных затрат научной организации (себестоимости работ, выполняемых собственными силами) по каждому этапу, теме, заказу и по всему объему НТП, выпускаемой научной организацией за определенный календарный период;
- сопоставимость плановых и учетных данных о затратах в части состава затрат, их распределения по периодам, месту возникновения затрат (структурным подразделениям), объектам калькулирования (этапам, темам, заказам), статьям калькуляции и другим калькуляционным признакам;
- возможность сопоставления плановых и учетных данных по себестоимости работ (услуг);
- возможность контроля использования всех видов ресурсов.

2.1 ВИДЫ ЗАТРАТ, ВКЛЮЧАЕМЫЕ И НЕ ВКЛЮЧАЕМЫЕ В СЕБЕСТОИМОСТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

К научно-технической продукции относятся законченные научно-исследовательские, конструкторские, проектно-конструкторские, технологические, другие инновационные (внедренческие) и научно-технические работы (услуги), опытные образцы или опытные партии изделий (продукции), изготовленные в процессе выполнения НИОКР в соответствии с условиями, предусмотренными в договоре (заказе) и принятые заказчиками.

Себестоимость научно-технической продукции представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе производства научно-технической продукции природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных средств, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию (п. 4 Методических рекомендаций по учету научно-технической продукции). Исходя из смысла ст. 318 НК РФ, для целей исчисления налога на прибыль можно применять правила учета расходов, используемые в бухгалтерском учете. Таким образом, бухгалтерский и налоговый учет расходов могут совпадать (за исключением отдельных видов затрат, для которых в ст. 264 и ст. 270 НК РФ предусмотрен особый порядок учета).

В себестоимость научно-технической продукции включаются затраты, необходимые для производства продукции и выполнения работ, предусмотренных техническим заданием (программой, методикой, иным аналогичным документом) и договором (заказом) на создание (передачу) научно-технической продукции.

К затратам, производимым научной организацией, относятся:

- затраты на теоретические (поисковые) исследования, проведение расчетных работ, моделирование процессов;
- затраты по подбору и изучению научно-технической литературы, информационных материалов из отечественных и зарубежных источников, проведению исследований на патентную чистоту, составлению аналитического обзора по исследуемой проблеме, выбору направления исследований, составлению методики выполнения работ, разработке технико-экономического обоснования и технического (тактико-технического) задания;
- затраты на проектирование, разработку рабочей документации и изготовление опытных (экспериментальных) образцов или их макетов, средств для испытания опытных (экспериментальных) образцов, их монтаж и отладку, затраты на закупку и создание технологического оборудования и оснастки, а также другие работы по подготовке экспериментов;
- затраты по опытным (экспериментальным) работам и испытаниям, обобщению и анализу результатов исследований и разработке предложений по внедрению в производство результатов проведенной работы или обоснованию целесообразности или нецелесообразности дальнейшего проведения работ по теме;
- затраты по передаче предприятиям и организациям своих научно-технических достижений и оказанию помощи во внедрении и использовании ими передового опыта;
- расходы, связанные с уплатой налогов, сборов и отчислений в специальные внебюджетные фонды (в частности, в фонд общепромышленных НИОКР и мероприятий по освоению новых видов продукции), производимые в соответствии с установленным законодательством порядком и включаемые в себестоимость продукции (работ, услуг);
- платежи по обязательному страхованию имущества, учитываемого в составе производственных фондов, а также отдельных категорий работников, занятых в производстве соответствующих видов продукции (работ, услуг);
- земельный налог;
- налог на пользователей автомобильных дорог;
- отчисления в дорожные фонды (налог с владельцев транспортных средств, налог на приобретение автотранспортных средств);
- отчисления в ремонтный фонд или затраты на ремонт основных средств;
- платежи за предельно допустимые выбросы сбросы, загрязняющих веществ;

- арендная плата за помещения, машины, оборудование и другие арендуемые средства;
- износ по нематериальным активам;
- платежи по процентам за кредиты банков в пределах учетной ставки, установленной законодательством;
- оплата работ по сертификации продукции;
- представительские расходы;
- оплата нематериальных услуг;
- другие затраты, связанные с созданием НТП.

В фактической себестоимости НТП отражаются также:

- потери от брака;
- затраты на гарантийный ремонт и гарантийное обслуживание изделий, на которые установлен гарантийный срок службы;
- потери от простоев по внутрипроизводственным причинам;
- недостачи материальных ценностей в производстве и на складах при отсутствии виновных лиц;
- пособия в связи с потерей трудоспособности из-за производственных травм, выплачиваемые на основании судебных решений;
- выплата работникам, высвобождаемым из научных организаций в связи с их реорганизацией, сокращением численности работников и штатов;
- другие затраты, связанные с созданием НТП.

В себестоимость НТП не включаются:

- затраты на проведение модернизации оборудования, а также реконструкции объектов основных фондов;
- затраты на мероприятия по охране здоровья и организаций отдыха, не связанные непосредственно с участием работников в производственном процессе;
- дополнительные выплаты, производимые по решению руководителя научной организации в порядке исключений связанные с командировками, и компенсации за использование личных легковых автомобилей для служебных поездок сверх норм возмещения, предусмотренных законодательством;

- затраты, связанные с ревизией финансово-хозяйственной и коммерческой деятельности научной организации, проводимой по инициативе одного из участников (собственников) этой организации;
- затраты по созданию и совершенствованию систем и средств управления;
- расходы, связанные с содержанием учебных заведений оказанием им бесплатных услуг;
- отчисления в негосударственные пенсионные фонды, на добровольное медицинское страхование и другие виды добровольного страхования работников научной организации;
- платежи по кредитам сверх ставок;
- оплата процентов по ссудам, полученным на восполнение недостатка собственных оборотных средств, на приобретение основных средств и нематериальных активов, а также по просроченным и отсроченным ссудам;
- затраты на выполнение самой научной организацией или оплату ею работ (услуг), не связанных с созданием НТП (работы по благоустройству городов, поселков, оказание помощи сельскому хозяйству и др. виды работ);
- затраты на выполнение работ по строительству, оборудованию и содержанию (включая амортизационные отчисления и затраты на все виды ремонтов) культурно-бытовых и др. объектов, находящихся на балансе научных организаций, а также работ, выполняемых в порядке оказания помощи и участия в деятельности других предприятий и организаций;
- другие затраты, не связанные с созданием НТП.

Вышеуказанный методический подход позволяет формировать группировки по экономическим элементам и по калькуляционным статьям затрат НИИ и ОКБ при создании научно-технической продукции (работ, услуг).

2.2 ГРУППИРОВКА ЗАТРАТ ПО ЭКОНОМИЧЕСКИМ ЭЛЕМЕНТАМ

Группировка затрат по экономическим элементам производится по формуле

$$Z_{\text{ЭК.ЭЛЕМ}} = Z_{\text{МА}} + Z_{\text{ЗПЛ+Доп}} + Z_{\text{СОЦ.НУЖ}} + Z_{\text{АМ.ОСН.ФОН}} + Z_{\text{ПР}}, \quad (2.1)$$

где $Z_{\text{МА}}$ – затраты на материалы, включающие затраты на:

- сырье и материалы;
- покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия, конструкции и детали;
- топливо всех видов;
- покупная энергия всех видов;
- тара и тарные материалы;

- запасные части прочие материалы;
- материалы, переданные в переработку на сторону;
- строительные материалы;
- двигатели;
- специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- работы и услуги производственного характера, выполняемые сторонними предприятиями и организациями.

$Z_{З/ПЛ+Доп}$ – затраты на основную заработную плату и дополнительную оплату труда.

К статье «Основная заработная плата» относится основная заработная плата (оклад + премия) научных сотрудников, инженерно-технических работников, лаборантов, рабочих, непосредственно занятых выполнением конкретной НИР. Заработная плата определяется исходя из количества работников, их должностных окладов, премии (20-30% от оклада) и времени работы по теме. Определение оклада бюджетным работникам производится на основе Единой Тарифной Сетки (ЕТС) и разрядных коэффициентов.

К статье «Дополнительная заработная плата» относятся выплаты, предусмотренные Трудовым кодексом: оплата очередных и дополнительных отпусков, оплата времени, связанного с выполнением государственных обязанностей и др.

Размер дополнительной заработной платы работников, непосредственно выполняющих НИР, определяется в процентах от их основной заработной платы; в научных организациях дополнительная заработная плата составляет 10-12% от основной.

$Z_{Соц.нуж}$ – затраты на социальные нужды:

- отчисления на государственное страхование;
- отчисления в Пенсионный фонд;
- отчисления в фонд занятости;
- отчисления на медицинское страхование.

Норматив отчислений на социальные нужды составляет 26% от основной и дополнительной заработной платы научно-технических работников.

$Z_{АМ.ОСН.ФОН}$ – затраты, связанные с амортизацией основных фондов;

$Z_{Пр}$ – прочие затраты:

- налоги, сборы, отчисления в специальные внебюджетные фонды, в том числе фонды финансирования НИОКР;
- платежи по обязательному страхованию имущества предприятия, учитываемого в составе производственных фондов, а также отдельных категорий работников (могут выделяться из состава элемента «Прочие расходы» в отдельный элемент);
- вознаграждения за изобретения и рационализаторские предложения;

- платежи по кредитам в пределах ставок, установленных законодательством;
- оплата работ по сертификации продукции;
- затраты на командировки по установленным законодательством нормам;
- подъемные;
- платежи за предельно допустимые выбросы (сбросы) загрязняющих веществ;
- плата сторонним предприятиям за пожарную и сторожевую охрану;
- плата сторонним предприятиям за подготовку и переподготовку кадров;
- затраты на гарантийный ремонт и обслуживание;
- оплата услуг связи;
- плата вычислительных центров, банков;
- плата за аренду в случае аренды отдельных объектов основных производственных фондов;
- износ по нематериальным активам;
- отчисления в ремонтный фонд;
- затраты, связанные со сбытом (реализацией) продукции (работ, услуг). Могут выделяться из состава элемента «Прочие затраты» в отдельный элемент;
- другие затраты, входящие в себестоимость продукции (работ, услуг), но не относящиеся к ранее перечисленным элементам затрат.

2.3 Группировка по калькуляционным статьям затрат

Группировка по калькуляционным статьям затрат НИИ и ОКБ определяется по формуле:

$$Z_{\text{КАЛЬК.СТ.ЗАТР}} = Z_{\text{МА}} + Z_{\text{СПЕЦ.ОБ}} + Z_{\text{ЗПЛ}} + Z_{\text{СОЦ.НУЖ}} + Z_{\text{СТОП.ОРГ}} + Z_{\text{ПР.ПРЯМ}} + Z_{\text{НАКЛ}}, \quad (2.2)$$

где $Z_{\text{СПЕЦ.ОБ}}$ – затраты на спецоборудование для научных (экспериментальных) работ;

$Z_{\text{СТОП.ОРГ}}$ – затраты по работам, выполняемым сторонними организациями и предприятиями.

На статью «Затраты по работам, выполняемым сторонними организациями» приходятся затраты по оплате всех видов работ, в том числе по изготовлению опытных образцов и макетов непосредственно для конкретной НИР. По данной статье учитываются также затраты на оплату машинного времени, необходимого для выполнения НИР.

Однако при заключении договора на научно-техническую продукцию необходимо соблюдать требование: сумма затрат по работам, выполняемых

сторонними организациями не должна быть больше 50% от суммы самого договора.

$Z_{\text{ПР.ПРЯМ}}$ – прочие прямые затраты:

– отчисления в специальный внебюджетный фонд для финансирования НИОКР;

– затраты на командировки по установленным законодательством нормам;

– другие затраты (при калькулировании указать конкретно);

$Z_{\text{НАКЛ}}$ – накладные расходы:

– заработная плата с отчислениями на социальные нужды аппарата управления, общехозяйственных служб, отдельных категорий работников;

– платежи по обязательному страхованию имущества предприятия, учитываемого в составе производственных фондов;

– амортизационные отчисления на полное восстановление основных фондов;

– отчисления в ремонтный фонд,

– общехозяйственные расходы.

Группировка по калькуляционным статьям затрат НИИ и ОКБ применяется при калькулировании себестоимости продукции и отражает состав затрат в зависимости:

– от направлений расходования (на производство или на его обслуживание);

– места возникновения (основное производство, вспомогательные службы, обслуживающие хозяйства).

Исходя из таких группировок и на основе статистической отчетности авиационных НИИ и ОКБ по форме 5-С «Отчет о затратах на производство продукции» может быть получена структура научно-технической продукции в разрезе основных экономических элементов.

2.4 СМЕТА ЗАТРАТ НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКУЮ ПРОДУКЦИЮ

По итогам определения затрат на НИР выполняется формирование сметы затрат по договору НИОКР (см. табл. 2.1).

В рамках данного пункта производится расчет-прогноз цены НИР.

Минимальная цена НИР складывается из полных затрат на ее выполнение и минимально необходимой суммы прибыли, размер которой позволял бы на минимальном уровне осуществлять самофинансирование организации-разработчика после выплаты налогов и других обязательных платежей [8].

Сумма прибыли рассчитывается исходя из планируемого минимального уровня рентабельности затрат организации-разработчика.

Научно-исследовательская работа может выполняться либо на основе договора с заказчиком, либо для продажи на рынке. В первом случае цена

продажи устанавливается по согласию заинтересованных сторон (разработчика и заказчика) и называется договорной ценой. Договорная цена, как правило, устанавливается между минимальной и максимальной ценами.

Если НИР осуществляется для удовлетворения потребностей различных организаций и планируется ее продажа на рынке, то студент должен сделать прогноз возможности реализации, спроса, цены на НИР.

Таблица 2.1 – Смета расходов на выполнение работы по проекту

№ п/п	Код экон. классификатора	Наименование Экономической классификации (статья предметных расходов)	Σ год руб.	В т.ч. кв. руб.
1	110100	Оплата труда (может составлять 30-50% от сметы)		
2	110200	Начисление на оплату труда		
3	110300	Приобретение предметов снабжения и расходных материалов		
3.1	110310	Канцелярские принадлежности, материалы и предметы для текущих хозяйственных целей		
3.3	110330	Мягкий инвентарь и обмундирование		
3.4	110340	Продукты питания		
3.5	110350	Прочие расходные материалы и предметы снабжения		
3.6	110360	Оплата мебели, инвентаря		
3.7	110370	Оплата спец. топлива и горючесм. материалов		
4.	110400	Командировки и служебные разъезды		
5.	110500	Оплата транспортных услуг		
6.	110600	Оплата услуг связи		
7.	110750	Оплата аренды помещений		
8.	111000	Прочие текущие расходы на закупки товаров и оплату услуг в т.ч.:		
8.1	111010	Оплата услуг научно-исследовательских организаций (соисполнителей проекта)		
8.2	111020	Оплата текущего ремонта оборудования и инвентаря		
8.3	111030	Оплата текущего ремонта зданий и сооружений		
8.4	111040	Прочие текущие расходы		
9.	240000	Капитальные вложения в основные фонды		
9.1	240100	Приобретение оборудования и предметов длительного пользования		
9.2	240120	Приобретение непромышленного оборудования и предметов длительного пользования		
10.	260200	Приобретение нематериальных активов		
11.		Итого прямые расходы		
12.		Накладные расходы (до 20%)		
13.	800000	ИТОГО РАСХОДОВ		

В основе расчета заработной платы работникам бюджетной сферы лежат знания о величине минимального размера оплаты труда (МРОТ) и коэффициента, соответствующего определенному разряду Единой тарифной сетки (ЕТС).

Тарифные ставки (оклады) работников со второго по восемнадцатый разряд Единой тарифной сетки по оплате труда работников федеральных государственных учреждений определяются путем умножения тарифной ставки (оклада) первого разряда, установленной пунктом 1 Постановления Правительства Российской Федерации от 29 апреля 2006 г. N 256, на соответствующий межразрядный тарифный коэффициент $K_{ЕТСi}$ (табл. 2.2):

Таблица 2.2 – Коэффициенты по разрядам оплаты труда в соответствии с ЕТС

Разряд оплаты труда ЕТС																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1,04	1,09	1,142	1,268	1,407	1,546	1,699	1,866	2,047	2,242	2,423	2,618	2,813	3,036	3,259	3,51	4,5

Первый разряд соответствует минимальному размеру оплаты труда (МРОТ). Его размер устанавливается правительством. Практически ежегодно этот показатель увеличивается. Он устанавливается с 1 января каждого года: 2001 г. – 100 руб., 2011 г. – 4611 руб., 2013 г. – 5205 руб., 2014 г. – 5554 руб., 2015 г. – 5965 руб. Эти цифры отражают средний уровень по всей стране.

В отдельных регионах, в зависимости от их развитости размер МРОТ разный. Каждое предприятие устанавливает свой размер МРОТ на основании приказа, утвержденного директором. Однако регионы и предприятия не могут устанавливать величину минимального размера оплаты труда менее общероссийского уровня. В планах правительства предусмотрено довести МРОТ к 2018 году до величины прожиточного минимума.

При сравнении МРОТ в России и других странах мира, выявлено, что среди 27 европейских стран, в которых было проведено соответствующее исследование, Россия находится на 23 месте.

Самый высокий уровень МРОТ в 75,6 тысяч рублей, или \$1750 по паритету покупательной способности (ППС), был зафиксирован в Люксембурге. В пятерку с наиболее высоким МРОТ Европы вошли также Бельгия, Ирландия, Нидерланды, Франция. Ниже в рейтинге и по абсолютному значению, и по ППС стоят только Казахстан и Молдова, где МРОТ не пересматривался с 2009 года.

МРОТ используется:

- при исчислении пособия по временной нетрудоспособности;
- при исчислении пособий по беременности и родам;
- при исчислении ежемесячного пособия по уходу за ребенком сотруднице, у которой в расчетном периоде (два календарных года, предшествующим году наступления страхового случая) не было заработка, или если её средний заработок, определенный за два предыдущих года, в расчете за полный календарный месяц ниже величины МРОТ;

- при исчислении страховых взносов плательщиками, не производящими выплат физическим лицам (индивидуальными предпринимателями, адвокатами, нотариусами и иными лицами, занимающимися частной практикой);
- при определении размеров стипендий.

Таким образом, если заработная плата в месяц работника бюджетной сферы федерального значения, работающего по первому разряду ЕТС составит $Z_{мес 1} = МРОТ \cdot K_{ЕТС1} = 5965 \cdot 1 = 5965$ руб., то заработная плата в месяц работника, работающего, например, по 10 разряду составит

$$Z_{мес 10} = МРОТ \times K_{ЕТС10} = 5965 \cdot 2,047 = 12\,210,355 \text{ руб.}$$

В соответствии со ст.135 ТК РФ заработная плата работнику устанавливается трудовым договором в соответствии с действующими у данного работодателя системами оплаты труда. Условия оплаты (в том числе размер тарифной ставки или оклада) работника, доплаты, надбавки и поощрительные выплаты являются обязательными для включения в трудовой договор.

В соответствии со ст.135 ТК РФ заработная плата работнику устанавливается трудовым договором в соответствии с действующими у данного работодателя системами оплаты труда. Условия оплаты (в том числе размер тарифной ставки или оклада) работника, доплаты, надбавки и поощрительные выплаты являются обязательными для включения в трудовой договор.

Система начисления заработной платы работникам образования в высшем учебном заведении (СГАУ) действует на основании ст. 1 Федерального закона от 01.12.2014 г. № 408-ФЗ «О минимальном размере оплаты труда» и Положения об оплате труда работников СГАУ.

Установлены с 01.01.2015 г. размеры минимальных окладов (ставок заработной платы) по соответствующим профессионально-квалификационным группам (ПКГ):

ПКГ 1 уровня – 6000 руб.

ПКГ 2 уровня – 6100 руб.

ПКГ 3 уровня – 6800 руб.

ПКГ4 уровня – 7500 руб.

Утверждены с 01.01.2015 г. следующие размеры должностных окладов (ставок заработной платы) по соответствующим квалификационным уровням ПКГ (табл. 2.3).

Указанные размеры должностных окладов устанавливают работникам инженерно-технического и обслуживающего состава (вспомогательного состава) персонала высшего учебного заведения: техникам, учебным мастерам, лаборантам, работникам библиотек, уборщикам, гардеробщикам, электромонтерам, инженерам.

Таблица 2.3 – Размеры должностных окладов (ставок заработной платы) по соответствующим квалификационным уровням ПКГ

Профессионально – квалификационная группа (ПКГ)	Минимальный оклад (ставка по ПКГ), руб.	Квалификационный уровень ПКГ	Должностной оклад (ставка) уровня, руб.
Первая группа	6000	1	6000
		2	6100
Вторая группа	6100	1	6100
		2	6200
		3	6300
		4	6400
		5	6500
Третья группа	6800	1	6800
		2	7000
		3	7200
		4	7400
		5	7500
Четвертая группа	7500	1	7500
		2	8000
		3	9500
		4	10000
		5	10500
		6	12500

Размеры должностных окладов профессорско-преподавательского состава установлены в соответствии с квалификационным уровнем (ПКГ) четвертой профессионально-квалификационной группы (табл. 2.4).

Работнику профессорско-преподавательского состава могут установить определенный размер повышающего коэффициента к окладу по занимаемой должности (табл. 2.5).

Таблица 2.4 – Размеры должностных окладов профессорско-преподавательского состава

Профессионально-квалификационная группа (ПКГ)	Квалификационный уровень ПКГ	Должностной оклад (ставка) уровня, руб.
Четвертая группа	1	13500
	2	15200
	3	21850
	4	27000
	5	31500
	6	38750

Таблица 2.5 – Размер повышающего коэффициента по занимаемой должности

№ п/п	Должность	Повышающий коэффициент
1	Ассистент, преподаватель	1,8
2	Старший преподаватель	1,9
3	Доцент	2,3
4	Профессор	2,7
5	Заведующий кафедрой	3,0
6	Декан	3,1

Например, постоянная часть выплат фонда оплаты труда профессора или доцента формируется следующим образом:

- оклад = ставка × коэффициент (*коэффициент зависит от степени: кандидат, доктор наук: 2,3 – 2,7*);
- стимулирующая надбавка (*назначается руководством на 1 год*).

В определенных случаях к постоянной части выплаты добавляют процент от окладной части за секретность и знак отличия.

По усмотрению руководства за хорошую работу в качестве поощрения к постоянной части выплат может быть начислена премия – одноразовая выплата.

Кроме постоянных выплат существуют временные выплаты в виде «почасовой» оплаты. Почасовая оплата может быть определена в зависимости от количества проведенных аудиторных занятий, которые не были обозначены в плане работ преподавателя.

2.5 ПРАКТИКУМ. ЗАДАЧИ К ПАРАГРАФУ 2.4

Задача 1.

Составить смету расходов на выполнение работ по теме.
 Определить предполагаемую сумму договора.

Исходные данные:

1. План по трудовым ресурсам к задаче представлен в табл. 2.6.

Таблица 2.6 – Трудовые ресурсы к задаче 1

Срок выполнения	Планируемые
1 год.	Вспомогательный состав:
	ПКГ-3, уровень – 5: 1 чел.
	ПКГ-4, уровень – 4: 2 чел.
	ПКГ-4, уровень – 6: 1 чел.
	Профессорско-преподавательский состав (ППС):
	ПКГ-4, уровень – 1: 2 чел.
	ПКГ-4, уровень – 3: 2 чел.
	ПКГ-4, уровень – 4: 1 чел.
ПКГ-4, уровень – 5: 1 чел.	

Предусмотреть повышающие коэффициенты за интенсивность труда и качество выполнения работ.

2. Расход топлива на используемой установке 4 л/час;
время работы – 0,5 смены по 3 рабочих дня в неделю (5 раб. дн.),
стоимость топлива принять по существующим ценам на бензин.
3. Расходные материалы на инструмент и оснастку – 10% от ФОТ ППС.
4. Командировки и служебные разъезды:

Предусмотреть командировку в Москву для двоих человек (ПКГ-4, уровень – 3) два раза в год, обеспечив: суточные, проживание в гостинице, билет на проезд в оба конца.

5. Оплата текущего ремонта оборудования и инвентаря (покупка зап. частей) в размере 60% от расхода топлива.

6. Накладные расходы принять 12% .

7. Предусмотреть поощрительные выплаты по итогам года.

Задача 2.

Составить смету расходов на выполнение работ по теме.

Определить предполагаемую сумму договора.

Исходные данные:

1. Трудовые ресурсы к задаче представлены в табл. 2.7.
2. Расходы по закупке шлифовальных кругов и мерительного инструмента:
 - шлиф. кругов – 20 шт. $C_{1\text{шл. кр}} = 1000$ руб.
 - мерит. INSTR. – 1 шт. $C_{\text{м.инстр}} = 7500$ руб.

Таблица 2.7. – Трудовые ресурсы к задаче 2

Срок выполнения	План по ФОТ
год	<i>Вспомогательный состав (ВС):</i> ПКГ-4, уровень – 4: 2 чел. ПКГ-4, уровень – 6: 2 чел. <i>Профессорско-преподавательский состав (ППС):</i> ПКГ-4, уровень – 1: 1 чел. ПКГ-4, уровень – 2: 1 чел. ПКГ-4, уровень – 3: 2 чел. ПКГ-4, уровень – 4: 1 чел. ПКГ-4, уровень – 5: 1 чел.

Предусмотреть повышающие коэффициенты за интенсивность труда и качество выполнения работ.

3. Командировки и служебные разъезды.

Предусмотреть командировки для троих человек (ППС: ПКГ-4, уровень – 3: 2 чел. ПКГ-4, уровень – 4: 1 чел.) два раза в год, обеспечив: суточные, проживание в гостинице, билет на проезд в оба конца.

4. Оплата услуг связи за год: 2000 руб.

5. Канцелярские принадлежности: 22500 руб.
6. Оплата незапланированных сварочных работ по ремонту трубопровода гидропривода станка в течение года в размере годового оклада работника (ВС) ПКГ-4, уровень – 4.
7. Привлечение экспертной группы специалистов – 30% ФОТ.
8. Накладные расходы принять 12%.
9. Предусмотреть поощрительные выплаты по итогам года штатным сотрудникам договора.

2.6 ПОДХОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ БЮДЖЕТА НИОКР

В отличие от капитальных (единовременных) затрат текущие затраты представляют собой себестоимость продукции данного периода. Себестоимость научно-технической продукции представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе НИОКР природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных средств, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее создание и реализацию.

НИОКР относятся к таким областям деятельности, в которых вложенные средства не дают немедленной отдачи; поэтому при планировании бюджета НИОКР невозможно принять решение на основе модели «затраты – прибыль», так как лишь в редких случаях можно связать затраты на НИОКР непосредственно с видимыми изменениями прибыльности, поскольку динамика последней определяется большим количеством разнородных факторов. Распределение ресурсов, выделенных на проведение НИОКР, между отдельными видами НИОКР осуществляется на основе *анализа «разрыва»*, то есть разности между требуемым и прогнозируемым значениями прибыли к концу выбранного горизонта планирования. Сумма прибыли, планируемой к получению от внедрения результатов каждого вида НИОКР, должна компенсировать указанный «разрыв»; так формируется портфель НИОКР.

Используются следующие подходы формирования бюджета НИОКР [9].

1) Способ сравнительного планирования.

При этом исходят из того, что конкурентоспособные предприятия в одной отрасли будут расходовать примерно равный объем средств на поддержание своей конкурентоспособности, следовательно, анализ затрат на НИОКР различных предприятий соответствующего профиля может дать ориентировочный размер расходов, которые понесет данное предприятие. Однако поскольку методы оперативного учета затрат могут существенно различаться для того или иного предприятия, то суммы затрат на НИОКР для разных предприятий могут быть несопоставимы. В связи с тем, что стадия НИОКР является одной из самых трудоемких среди других стадий промышленного производства, наиболее адекватно уровень затрат на НИОКР

отражает численность исследовательского персонала и его средняя заработная плата.

2) Способ постоянного отношения к обороту.

Поскольку объем оборота реализованной продукции (работ, услуг) не подвержен резким ежегодным колебаниям, использование показателя отношения затрат на НИОКР к сумме оборота гарантирует обоснованную стабильность объема средств, выделяемых на НИОКР, и увеличение этого объема в процессе развития предприятия. Недостаток такого подхода состоит в том, что достигнутая величина оборота является результатом прошлых инвестиций, а не будущих, с которыми связаны затраты на НИОКР.

3) Способ постоянного отношения к прибыли.

Планирование затрат на НИОКР исходя из постоянного отношения их суммы к величине прибыли продаж подразумевает, что НИОКР – роскошь, которую могут позволить себе только предприятия, успешно работающие сегодня. Однако следует учитывать, что если в краткосрочном периоде финансовая стабилизация убыточного предприятия осуществляется за счет сокращения текущих расходов (например на рекламу, обучение, НИОКР), то восстановление разрушенной научно исследовательской базы (в отличие от рекламного статуса) может потребовать значительных затрат и длительного времени. Кроме того, текущая убыточность может быть обусловлена низкой конкурентоспособностью реализуемых товаров, что предполагает скорее увеличение затрат на НИОКР.

4) Нормативный способ планирования.

Оценка уровня затрат на НИОКР в текущем периоде осуществляется на основе некоторого норматива, например суммы затрат на НИОКР в предшествующем периоде, умноженной на коэффициенты, учитывающие требуемый темп развития и прогнозируемый темп инфляции.

2.7 ПРАКТИКУМ. ЗАДАЧИ К ПАРАГРАФУ 2.6

Задача 1.

Расходы фирмы на НИОКР в 2004 году составили:

- материальные затраты – 200 тыс. руб.;
- оплата труда – 100 тыс. руб.;
- социальные платежи – 35,6 тыс. руб.;
- амортизация – 50 тыс. руб.;
- прочие затраты – 40 тыс. руб. при равномерном распределении по кварталам.

Спланировать бюджет НИОКР на 2005 год и составить смету расходов следующими способами:

а) способом сравнительного планирования, если наиболее передовой конкурент направил на НИОКР в 2005 году 800 тыс. руб.;

б) способом постоянного отношения к обороту, если в 2004 году объем продаж фирмы составил 5 млн руб., а в 2005 году запланирован на уровне 8 млн руб.;

в) способом постоянного отношения к прибыли, если в 2004 году прибыль фирмы составила 1 млн руб., а в 2005 году запланирована на уровне 1,4 млн руб.;

г) нормативным способом, если индекс инфляции на 2005 год прогнозируется равным 1,1 и темп развития запланирован равным 20%. Распределение расходов по кварталам остается прежним.

Задача 2.

Расходы фирмы на НИОКР в 2004 году составили:

- материальные затраты – 300 тыс. руб.;
- оплата труда – 200 тыс. руб.;
- социальные платежи – 71,2 тыс. руб.;
- амортизация – 10 тыс. руб.;
- прочие затраты – 50 тыс. руб. при следующем распределении по кварталам: 40% – равномерно на 1-е полугодие, 60% – равномерно на 2-е полугодие.

Спланировать бюджет НИОКР на 2005 год и составить смету расходов

а) способом сравнительного планирования, если конкурент направил на НИОКР в 2005 году 700 тыс. руб.;

б) способом постоянного отношения к обороту, если в 2004 году объем продаж фирмы составил 4 млн руб., а в 2005 году запланирован на уровне 6 млн руб.;

в) способом постоянного отношения к прибыли, если в 2004 году прибыль фирмы составила 1,2 млн руб., а в 2005 году запланирована на уровне 1,8 млн руб.;

г) нормативным способом, если инфляция на 2005 год прогнозируется 12% и темп развития запланирован 10%. Распределение расходов по кварталам остается прежним.

3 ТЕМА ЛЕКЦИИ: УКРУПНЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНСТРУКЦИИ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

На каждой стадии проектирования проводится технико-экономический анализ принимаемых проектных решений. Выбор критерия эффективности проектного решения зависит от цели технико-экономического анализа, объема исходной информации, достаточности того или иного критерия для обоснования правильности выбора решения. Среди эффективных мер, позволяющих повысить качество и снизить трудоемкость конструкторской подготовки производства, наиболее существенным является применение типовых решений. При проектировании новых машин это выражается в первую очередь в использовании конструктивной унификации.

3.1 КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ УНИФИКАЦИИ

Для количественной оценки уровня унификации конструкции можно пользоваться следующими основными показателями [10]:

а) *коэффициентом конструктивной унификации*, характеризующим отношение количества наименований типоразмеров унифицированных деталей (включая стандартные, заимствованные) ($\sum n_y$) к общему количеству наименований типоразмеров деталей в изделии ($\sum n_{\text{общ}}$), включая унифицированные и оригинальные детали (крепежные детали из расчета исключаются):

$$K_y = \frac{\sum n_y}{\sum n_{\text{общ}}} \cdot 100\% ; \quad (3.1)$$

б) *коэффициентом конструктивной повторяемости*, характеризующим отношение общего числа деталей в изделии ($D_{\text{общ}}$) к общему количеству их наименований типоразмеров:

$$K_{\text{ПВ}} = \frac{D_{\text{общ}}}{\sum n_{\text{общ}}} \cdot 100\% . \quad (3.2)$$

3.2 КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ УНИФИКАЦИИ

Для качественной оценки уровня унификации конструкции можно воспользоваться следующими показателями:

а) коэффициентом конструктивной унификации по массе (весу) – $K_{ум}$, характеризующим отношение массы (веса) унифицированных деталей (Q_y) к массе (весу) всего изделия ($Q_{общ}$), определяется по формуле (3.3):

$$K_{ум} = \frac{Q_y}{Q_{общ}} \cdot 100\% ; \quad (3.3)$$

б) коэффициентом конструктивной унификации по трудоемкости, характеризующим отношение трудоемкости изготовления унифицированных деталей изделия (t_y) к общей трудоемкости изготовления изделия ($t_{общ}$), определяется по формуле (3.4):

$$K_{yt} = \frac{t_y}{t_{общ}} \cdot 100\% ; \quad (3.4)$$

в) коэффициентом конструктивной унификации по себестоимости, характеризующим отношение себестоимости изготовления унифицированных деталей изделия (C_y) к полной себестоимости изделия ($C_{п}$), определяется по формуле (3.5):

$$K_{yc} = \frac{C_y}{C_{п}} \cdot 100\% . \quad (3.5)$$

Чем выше значения коэффициента унификации, тем технологичнее конструкция изделия и ниже трудоемкость и, как следствие, его себестоимость. Снижение себестоимости обуславливается уменьшением условно-постоянных расходов, приходящихся на единицу продукции за счет увеличения объема выпуска элементов конструкции одного наименования.

Экономия расходов на инженерную подготовку производства за счет осуществления конструктивной унификации определяется по формуле (3.6) и в общем виде по формуле (3.7):

$$\mathcal{E}_{уишп} = \underbrace{\sum n_{общ} \cdot \Delta K_y \cdot \mathcal{Z}_{ишп}^{cp} \cdot (1 - K_{д.о})}_{\text{экономия}} - \mathcal{Z}_y , \quad (3.6)$$

$$\mathcal{E}_{уишп} = \mathcal{Z}_{\sum \text{оригин.дет.}} - \mathcal{Z}_y , \quad (3.7)$$

где ΔK_y – коэффициент повышения унификации конструкции (устанавливается как разность K_y после и до унификации);

$Z_{\text{иппср}}$ – расходы (средние) на инженерную подготовку производства одной оригинальной детали, руб.;

$K_{\text{до}}$ – коэффициент дублирования оснастки (учитывает необходимость дублирования оснастки в связи с унификацией деталей);

Z_y – расходы на проведение конструктивной унификации, руб.

Эффективность конструктивной унификации выражается через *коэффициент эффективности унификации* ($K_{\text{эу}}$), равный отношению полученного экономического эффекта (экономии) от унификации к затратам, его вызвавшим, определяется по формуле

$$K_{\text{эу}} = \frac{Z_{\text{уипп}}}{Z_y}. \quad (3.8)$$

3.3 ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ

Важную роль в обеспечении конкурентоспособности конструкций играет их производственная и эксплуатационная технологичность.

Технологичность конструкции изделия – интегральное свойство, связующее звено между конструкцией и организацией производства. Количественная оценка технологичности основывается на системе основных и дополнительных показателей, при определении которых следует руководствоваться следующими положениями.

- ▶ *Производственная технологичность* достигается, если при удовлетворении требованиям назначения конструкция обеспечивает минимальные производственные издержки изготовления и короткий производственный цикл изготовления с учетом типа производства изделия.
- ▶ *Эксплуатационная технологичность* изделия проявляется в сокращении затрат времени и средств на техническое обслуживание и ремонт в зависимости от его ремонтпригодности, т.е. возможности предупреждать, обнаруживать и устранять отказы и неисправности.

Показатели технологичности могут быть:

- *абсолютными* – проектная трудоемкость и материалоемкость изделия, трудоемкость профилактического обслуживания и эксплуатационных ремонтов, затраты на техническое обслуживание и ремонт;

- *относительными* – удельная трудоемкость, материалоемкость, себестоимость изделия, удельная трудоемкость профилактического обслуживания и ремонтов и др.

Обобщающим показателем производственной технологичности является *себестоимость* изготовления изделия.

Проектная трудоемкость представляет собой (см. 3.9) предстоящие затраты рабочего времени на изготовление единицы продукции с учетом оптимальной программы производства, высокого уровня технологии и организации производства и труда:

$$T_{\Pi} = (\sum T_{\text{заим}} + \sum T_{\text{мод}} + \sum T_{\text{нов}}) \cdot (1 + K_{\text{сб}}), \quad (3.9)$$

где $\sum T_{\text{заим}}$ – суммарная проектная трудоемкость сборочных единиц, полностью заимствованных из состава других изделий, находящихся в производстве, нормо-ч;

$\sum T_{\text{мод}}$ – суммарная проектная трудоемкость модернизированных сборочных единиц, имеющих соответствующие аналоги, нормо-ч;

$\sum T_{\text{нов}}$ – суммарная проектная трудоемкость новых сборочных единиц, не имеющих аналогов, нормо-ч;

$K_{\text{сб}}$ – коэффициент, учитывающий трудоемкость работ по комплексной сборке и настройке изделия.

Проектную трудоемкость модернизированной сборочной единицы ($T_{\text{мод}}$) определяют по формуле

$$T_{\text{мод}} = T_{\text{факт.ан}} \cdot K_{\text{прив}} \cdot K_{\Pi} \cdot K_{\text{слож}}, \quad (3.10)$$

где $T_{\text{факт.ан}}$ – фактическая трудоемкость изготовления аналога сборочной единицы по состоянию на конец последнего отчетного года, нормо-ч;

$K_{\text{прив}}$ – коэффициент приведения фактической трудоемкости выбранного аналога к трудоемкости в проектируемых условиях серийного производства оцениваемого изделия;

K_{Π} – коэффициент, учитывающий тип производства;

$K_{\text{слож}}$ – коэффициент сложности модернизированной сборочной единицы по отношению к аналогу:

$$K_{\text{слож}} = \sqrt[m]{\frac{P_1' \cdot P_2' \cdot P_3' \cdot \dots \cdot P_m'}{P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot \dots \cdot P_m}}, \quad (3.11)$$

где $P_1', P_2', P_3' \dots P_m'$ – конструктивно-технологические параметры, влияющие на трудоемкость изготовления оцениваемой сборочной единицы,

$P_1, P_2, P_3 \dots P_m$ – конструктивно-технологические параметры, влияющие на трудоемкость изготовления ее аналога;

m – число принятых к сравнению параметров ($m > 3$).

Проектную трудоемкость новой сборочной единицы определяют, исходя из трудоемкости опытного образца изделия по формуле

$$T_{\text{нов}} = T_{\text{нов}}^{\text{ОП}} \cdot K_{\text{усл}} \cdot K_{\text{тр}} \cdot K_{\text{новизн}}, \quad (3.12)$$

где $T_{\text{нов}}^{\text{ОП}}$ – трудоемкость новой сборочной единицы в опытном образце изделия, нормо-ч;

$K_{\text{усл}}$ – коэффициент условного приведения трудоемкости новой сборочной единицы в опытном образце изделий к трудоемкости ее в установочной серии;

$K_{\text{тр}}$ – коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости при переходе от установочной серии к серийному производству;

$K_{\text{новизн}}$ – коэффициент учитывающий новизну для производства оцениваемого изделия.

Значение коэффициента новизны принимают в зависимости от проектируемого типа производства и уровня технически обоснованных норм, устанавливаемого по данным производства опытного образца изделия, и определяют, пользуясь нормативно-справочными материалами.

Коэффициент зависит от производственной новизны изделия и рассчитывается по формуле (3.13):

$$K_{\text{новизн}} = \frac{\sum n_{\text{ориг}}}{\sum n_{\text{общ}}^{k,n}} \cdot 100\%, \quad (3.13)$$

где $\sum n_{\text{ориг}}$ – количество наименований типоразмеров оригинальных деталей и сборочных единиц собственного производства в изделии (без учета покупных и крепежных деталей), шт.;

$\sum n_{\text{общ}}^{k,n}$ – общее количество наименований типоразмеров деталей в изделии, включая унифицированные и оригинальные (без учета крепежных и покупных деталей), шт.

3.4 ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ К ПАРАГРАФУ 3

Пример.

Требуется определить проектную трудоемкость изделия Б, состоящего из блоков 1б и 2б, являющихся модернизированными вариантами находящихся в производстве блоков 1а и 2а изделия А.

Исходные данные для расчета приведены в табл. 3.1– 3.4.

Таблица 3.1 – Исходные данные по изделию-аналогу (А)

Показатели	Обозначение	Значение показателя
<i>Фактическая трудоемкость (за базовый год), нормо-ч:</i>	$T_{\text{факт.ан}}$	
– блока 1а		400
– блока 1б		350
<i>Конструктивно-технологические параметры, влияющие на трудоемкость изготовления:</i>		
• блока 1а:		
– число собираемых жгутов, шт.;	P_1	4
– число устанавливаемых электрорадиоэлементов (ЭРЭ), шт.;	P_2	200
– число микросхем, шт.;	P_3	12
– масса, кг;	P_4	25
• блока 2а:		
– число печатных плат, шт.;	P_1	10
– общее число сборочных соединений, шт.;	P_2	150
– масса, кг	P_3	20

Таблица 3.2 – Исходные данные по проектируемому изделию (Б)

Показатели	Обозначение	Значение показателя
<i>Трудоемкость изготовления опытного образца, нормо-ч:</i>	$T_{\text{оо}}$	6000
<i>Проектируемый годовой объем выпуска в период серийного производства, шт.</i>	$N_{\text{вып}}$	250
<i>Группа сложности контроля сборочной единицы блока</i>	-	3
<i>Конструктивно-технологические параметры, влияющие на трудоемкость изготовления:</i>		
• блока 1а:		
– число собираемых жгутов, шт.;	P_1	4
– число устанавливаемых ЭРЭ, шт.;	P_2	150
– число микросхем, шт.;	P_3	14
– масса, кг;	P_4	20
• блока 2а:		
– число печатных плат, шт.;	P_1	18
– общее число сборочных соединений, шт.;	P_2	200
– масса, кг	P_3	17
<i>Число изделий, установленных к выпуску в установочной серии, шт.</i>	N	15
<i>Показатель производственной новизны</i>	$\Pi_{\text{н}}$	0,28
<i>Уровень ТОН при изготовлении опытного образца, %</i>	-	0,5
<i>Коэффициент приведения фактической трудоемкости аналога к трудоемкости в проектируемых условиях установившегося серийного производства оцениваемого изделия</i>	$K_{\text{прин}}$	0,81

Таблица 3.3 – Значение коэффициента K_1

Группа сложности контроля одной сборочной единицы (на уровне блока, прибора) в оцениваемом изделии	K_1
1	0,10
2	0,15
3	0,20
4	0,25
5	0,35
6	0,45

Таблица 3.4 – Значение коэффициента K_{II}

Тип производства	K_{II}
Единичное	1,00
Мелкосерийное	0,85
Среднесерийное	0,70
Крупносерийное	0,60

Решение.

Определение проектной трудоемкости начинается с определения типа производства оцениваемого изделия Б, так как производство изделия Б можно отнести к среднесерийному типу производства (тип производства оцениваемого изделия точно можно установить или по коэффициенту закрепления операций, характеризующему степень концентрации однопрофильных работ на рабочем месте, или по среднему показателю относительной трудоемкости операции).

Из табл. 3.4 определяем, что $K_{II} = 0,7$.

Затем устанавливаем коэффициент сложности блока по отношению к аналогу (3.11):

$$K_{\text{слож}} = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot 150 \cdot 14 \cdot 20}{4 \cdot 200 \cdot 12 \cdot 25}} = 0,92.$$

Проектная трудоемкость блока 16:

$$T_{1Б} = 400 \cdot 0,81 \cdot 0,7 \cdot 0,92 = 209 \text{ нормо-ч.}$$

Далее определяются параметры для блока 26:

$$T_{2Б} = 350 \cdot 0,81 \cdot 0,7 \cdot 1,27 = 252 \text{ нормо-ч.}$$

Суммарная трудоемкость модернизированных блоков 16 и 26 равна:

$$\Sigma T_{\text{МОД}} = T_{1Б} + T_{2Б} = 209 + 252 = 461 \text{ нормо-ч.}$$

Коэффициент, учитывающий трудоемкость работ по комплексной сборке и настройке изделия $K_{сб} = 0,2$.

В заключение рассчитывается проектная трудоемкость изделия Б:

$$T_{Б} = (0 + 461 + 0) \cdot (1 + 0,2) = 554 \text{ нормо-ч.}$$

3.5 ПРАКТИКУМ. ЗАДАЧИ К ПАРАГРАФУ 3

Задача 1. Общее количество деталей в первом варианте новой конструкции изделия составляет 1500, а во втором – 1450. Коэффициенты конструктивной унификации вариантов соответственно равны 0,4 и 0,55.

Определите, на сколько нормо-часов уменьшается трудоемкость работ по конструкторской подготовке производства во втором варианте, если средняя трудоемкость конструкторской подготовки производства одной оригинальной детали составляет 32 нормо-час.

Задача 2. Два варианта конструкции одного и того же изделия имеют следующее распределение деталей по степени их изменяемости (табл. 3.5).

Таблица 3.5 – Исходные данные к задаче 2

Показатели	Вариант	
	первый	второй
Количество типоразмеров деталей	250	200
В том числе:		
– стандартных	60	70
– заимствованных	40	35
Общее количество деталей в изделии	1200	920

Определите коэффициенты унификации и повторяемости, а также экономичность вариантов.

Задача 3. До унификации общее количество наименований деталей в изделии составляло 280, в том числе оригинальных – 80. Унифицированное изделие состоит из 250 наименований деталей, в том числе оригинальных – 60.

Средние затраты на подготовку производства одной оригинальной детали составляют 2500 руб., коэффициент дублирования оснастки – 0,4.

Расходы на проведение конструкторской унификации изделия составили 400 руб.

Определите экономию расходов на инженерную подготовку производства изделия.

Задача 4. Коэффициенты конструктивной унификации деталей двух модификаций спортивной винтовки «Тайфун-1» и «Тайфун-3» составляют 0,185 и 0,924.

Определите срок сокращения конструкторской подготовки винтовки «Тайфун-3» по сравнению с винтовкой «Тайфун-1», если известно, что в базовой конструкции – 119 деталей, а средняя трудоемкость конструкторской подготовки производства одной оригинальной детали составляет 40 нормо-час.

Задача 5. При проектировании изделия можно использовать или стандартный узел, или оригинальный.

Сделайте выбор по коэффициенту конструктивной унификации, массе, себестоимости при условиях, приведенных в табл. 3.6.

Таблица 3.6 – Исходные данные задаче 5

Показатели	Ед. изм.	Оригинальный узел	Стандартный узел
Масса унифицированных деталей	кг	200	1020
Масса узла	кг	800	1100
Себестоимость единицы массы унифицированных деталей	руб.	115	124
Себестоимость единицы массы узла	руб.	122	130
Количество типоразмеров оригинальных деталей	шт.	810	120
Общее количество типоразмеров деталей в узле	шт.	920	310

4 ТЕМА ЛЕКЦИИ: МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИЙ

Немало методических указаний и рекомендаций по экономическому обоснованию капитальных вложений было разработано для различных уровней их применения: общегосударственного, отраслевого, территориального. Основным общегосударственным документом, регламентирующим порядок оценки экономической эффективности капитальных вложений, являлись методические рекомендации, утверждённые постановлением Миннауки СССР и Президиума АН СССР от 3.03.88 № 60/52. Этот документ был разработан в период перехода к рыночной экономике.

После перехода от плановой экономики к экономике рыночных отношений в 1994 году были опубликованы Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов и их отбору для финансирования, утверждённые совместным постановлением Госстроя России, Минэкономики РФ, Минфина РФ и Госкомпромом России от 31.03.94 № 7-12/47.

Проблема оценки эффективности капитальных вложений (инвестиций) возникает перед потенциальным инвестором, т.е. перед тем хозяйствующим субъектом, в распоряжении которого находятся капитальные ресурсы, инвестирование в которые может принести их собственнику некоторую выгоду. В связи с этим важно определить потенциального инвестора: «кто он: государство или частное лицо?».

Вывод: можно выделить 2 вида критериев эффективности деятельности хозяйствующих субъектов:

- 1) Локальные критерии. Они отражают эффективность деятельности субъекта на микроуровне: предприятие, частное лицо.
- 2) Глобальные критерии. Они отражают эффективность деятельности субъекта на макроуровне: экономическая система национальной экономики (государство).

Наличие двух видов противоречивых критериев требует разработки различных методов оценки эффективности капитальных вложений.

Реализации любого инновационного проекта должно предшествовать решение взаимосвязанных методических задач:

- сравнение вариантов видов техники (технологии) и выбор наилучшего из них (на уровне предприятия, хозяйствующего субъекта);
- оценка эффективности выбранного варианта проекта внедрения новой техники (технологии) на уровне министерства, отрасли, государства.

Таким образом, можно отметить два метода экономической эффективности инноваций:

- метод сравнительной экономической эффективности;
- метод общей экономической эффективности.

Для чего эти два метода?

– метод *сравнительной экономической эффективности* предназначен для выбора определенного варианта новой техники, технологии, инновации, мероприятия.

В данном методе предполагается, что капитальные вложения производятся одновременно – за год до внедрения техники, а прибыль будет получена сразу после внедрения.

После того, как определенный вариант инновации выбран, приступают к оценке эффективности проекта внедрения.

– метод *общей экономической эффективности* предназначен для оценки проекта внедрения выбранного варианта новой техники. Причем на этом этапе сравнивают инвестиции, которые могут быть вложены как в выбранный проект новой техники, так и в совершенно другой проект, альтернативный рассматриваемому: в тот проект, который принесет больше прибыли.

В данном методе предполагается, что капитальные вложения могут выделяться как одновременно, так и несколько раз на протяжении длительности проекта. Кроме того, прибыль, результаты проекта могут быть получены также несколько раз на протяжении всей длительности проекта.

4.1 МЕТОДЫ ПРОСТОЙ (ТРАДИЦИОННОЙ, СРАВНИТЕЛЬНОЙ) ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ, БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНЦЕПЦИИ ДИСКОНТИРОВАНИЯ

4.1.1 Экономический эффект и эффективность инвестиций без использования концепции дисконтирования

По государственному документу «Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» (утвержденному постановлением ГКНТ СССР, Госпланом СССР, Госкомизобретений СССР от 14.02.1977, и утвержденному постановлением Миннауки СССР и президиумом АН СССР от 3.03.1988) одним из показателей экономической эффективности является годовой экономический эффект:

$$\mathcal{E}_Г = Z_1 - Z_2, \quad (4.1)$$

где Z_1, Z_2 – затраты первого и второго нововведения, соответственно.

Таким образом, годовой экономический эффект – это разность между затратами сравниваемых объектов:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{Z}_1 - \mathcal{Z}_2 = \Delta\mathcal{Z} = C_1 - C_2 = \Delta C, \quad (4.2)$$

где $\mathcal{Z}_1, \mathcal{Z}_2$ – затраты на разработку инноваций №1, №2;

C_1, C_2 – себестоимость изготовления инновации №1, №2.

По сути, эффект означает прибыль (Π), к которой не следует забывать добавлять сумму амортизационных отчислений (A) на полное восстановление – возвращаемые платежи за восстановительную стоимость оборудования:

$$\mathcal{E}_Г = \Pi + A. \quad (4.3)$$

Годовые затраты на изготовление i -го объекта техники (технологии) оцениваются *по приведенным затратам* $\mathcal{Z}_{ПРi}$, которые должны быть минимальны («экономика должна быть экономной» – лозунг времени плановой экономики – затраты должны быть минимальны). Минимум приведенных затрат – принцип государственного подхода:

$$\mathcal{Z}_{ПРi} = C_i + E_{\text{норм}} \cdot K_i \rightarrow \min, \quad (4.4)$$

где

$$C_i = (\mathcal{Z}_{\text{з/пл}} + \mathcal{Z}_{\text{плоч}} + \mathcal{Z}_{\text{ам}} + \mathcal{Z}_{\text{рем.об}} + \mathcal{Z}_{\text{инстр}} + \mathcal{Z}_{\text{энерг}} + \mathcal{Z}_{\text{присп}} + \mathcal{Z}_{\text{тех.обсл.ЭВМ}} + \mathcal{Z}_{\text{ПУ}}) K_{\text{эф.исп.об}}, \quad (4.5)$$

где $\mathcal{Z}_{\text{з/пл}}$ – затраты на заработную плату (основную и дополнительную);

$\mathcal{Z}_{\text{плоч}}$ – затраты на стоимость площади, занимаемой оборудованием по проекту;

$\mathcal{Z}_{\text{ам}}$ – затраты на амортизацию оборудования;

$\mathcal{Z}_{\text{рем.об}}$ – затраты на ремонт оборудования;

$\mathcal{Z}_{\text{инстр}}$ – затраты на приобретение инструмента;

$\mathcal{Z}_{\text{энерг}}$ – затраты на электроэнергию, расходуемую внедряемым оборудованием;

$\mathcal{Z}_{\text{присп}}$ – затраты на приспособления;

$\mathcal{Z}_{\text{тех.обсл.ЭВМ}}$ – затраты на техническое обслуживание ЭВМ;

$\mathcal{Z}_{\text{ПУ}}$ – затраты на разработку программы управления (программное обеспечение);

$K_{\text{эф.исп.об}}$ – коэффициент использования оборудования.

Годовой экономический эффект с учетом затрат на НИР и коэффициента долевого участия ($K_{\text{ду}}$) в экономическом эффекте:

$$\mathcal{E}_{\text{НИР/ГОД}} = C_i K_{\text{ду}} - E_{\text{норм}} \cdot K_{\text{НИР}}. \quad (4.6)$$

Ограничения использования показателей эффективности.

Показатель № 1 (годовые приведённые затраты) вводит следующие ограничения:

- 1 ограничение: единовременные затраты (капитальные вложения) осуществляются в год, непосредственно предшествующий году функционирования объекта новой техники.
- 2 ограничение: текущие затраты – величина постоянная в интервале времени от 1 года до бесконечности (бесконечный срок службы техники, $T = \infty$) и, тогда следует, что цены – стабильны во времени, $C = \text{Const}$, а процентная ставка $r = 0$.

Показатель № 2 или, точнее, сам принцип сравнительной эффективности – это минимум (!) приведённых затрат – вводит следующие ограничения:

- 3 ограничение: сравниваемые варианты проектов должны иметь одинаковый результат (т.е. проекты, реализуемые с разными результатами или в разных отраслях сравнить невозможно).
Необходимо проекты привести к сопоставимому виду, т.е. к условно-расчётным приведённым величинам, что может вносить искажение в расчёты, и, как следствие, ведет к принятию ошибочных решений.
- 4 ограничение: принцип отбора по минимуму затрат находится в противоречии с абсолютной эффективностью хозяйственных мероприятий, т.е. оторван от системы ценообразования и определения прибыли.

При оценке вариантов техники (технологий) по приведенным затратам включался механизм выбора сравнительной базы. Иначе говоря, в самом критерии оценки присутствует элемент отбора, или выбора тех экономических элементов, которые явно изменяются и оказывают существенное влияние на изменение величины затрат.

Для современных условий, рыночных отношений критерием экономической оценки должен служить экономический эффект, определяемый как разность между результатами (продукция, работа, услуги в стоимостном выражении) и совокупными затратами на их достижение. При таком подходе оценивается экономическая эффективность каждого инновационного проекта вне зависимости от других. Выбор лучшего проекта осуществляется путём сравнения величин абсолютных экономических эффектов, рассчитанных по каждому из проектов (т.е. элемент сравнения присутствует не в самом критерии, а только на стадии выбора).

Критерий «минимума приведенных затрат» оказывает свое концептуальное влияние и в настоящее время. Так, при проведении торгов на основе тендера необходимо выбрать проект с меньшими затратами. Именно тот претендент побеждает в конкурсе, который укажет минимальную договорную цену. Это приводит к тому, что в промышленных, огромных масштабах выигрывают тендер те предприятия и фирмы, которые поставляют деше-

вый, но некачественный товар. Можно отметить, что, в результате, тендер способствовал тому, что одежду школьникам изготавливали из синтетических тканей, не обладающих гигиенической способностью циркуляции воздуха.

Однако отмеченные недостатки метода не лишают права его применения, а лишь определяют область его использования.

Каждый из недостатков имеет свои плюсы, а в настоящих рыночных отношениях желание снизить инфляцию, процентную ставку – есть не что иное, как стремление вернуть элементы плановой экономики и «заморозить цены», прийти к ситуации, когда установится «бесконечный срок службы техники, $T = \infty$) цены будут «стабильны во времени, $C = \text{Const}$, а процентная ставка $r = 0$ ».

В данном разделе отмечена особенность показателя экономического эффекта, который рассчитывается без учета дисконтирования: «единовременные затраты (капитальные вложения) осуществляются в год, непосредственно предшествующий году функционирования объекта новой техники».

На основе этих расчетов эффекта выполняют расчет показателя экономической эффективности от внедрения НИОКР.

Экономическая эффективность инвестиций (E) – это относительная величина, показывающая долю годового экономического эффекта (\mathcal{E}_T) в вложенном капитале (K):

$$E = \frac{\mathcal{E}_T}{K}, \quad (4.7)$$

где \mathcal{E}_T – годовой экономический эффект,

K – капитальные вложения или инвестиции в проект.

При оценке двух вариантов инноваций рассматривают дополнительные капитальные вложения в новый вариант и рассчитывают коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений:

$$E_{\text{доп}} = \frac{\Delta C}{\Delta K}. \quad (4.8)$$

Рассчитанный коэффициент экономической эффективности сравнивают с нормативной величиной экономической эффективности ($E_{\text{н}}$) для соответствующей отрасли. Для машиностроения нормативной величиной является $E_{\text{норм}} = 0,15$, что связано с периодом окупаемости.

4.1.2 Период окупаемости инвестиций без использования концепции дисконтирования

Метод расчета срока окупаемости инвестиций (англ. *payback period*, *PB*) – один из наиболее простых и наиболее часто применяемых методов оценки эффективности инвестиционных затрат. Его сущность – определение времени, необходимого для поступления денежных средств от вложенного капитала в размерах, позволяющих возместить первоначальные денежные расходы.

Срок окупаемости (T_{OK}) представляет собой величину, обратную коэффициенту эффективности (E):

$$T_{OK} = \frac{1}{E}. \quad (4.9)$$

Период возврата или срока окупаемости инвестиций T_{OK} определяют и как отношение величины начальных инвестиций K (капитальных вложений) к ожидаемой чистой прибыли (P):

$$T_{OK} = \frac{K}{(D - Z + A)} = \frac{K}{(P + A)}, \quad (4.10)$$

где A – сумма амортизационных отчислений на полное восстановление.

При сравнении двух вариантов техники (технологии) рассчитывают срок окупаемости дополнительных капитальных вложений.

$$T_{OK\text{доп}} = \frac{\Delta K}{\Delta C}. \quad (4.11)$$

Как правило, инвестиции должны окупаться в промежуток времени между капитальными ремонтами оборудования. Оборудование должно использоваться, а его стоимость списываться в срок от одного капитального ремонта до другого. Сроком восстановления универсального оборудования в отрасли машиностроения является срок 7 лет (именно эта величина времени определена в качестве срока амортизации для распространенного металлорежущего токарного станка 1К62).

Если $T_{OK\text{норм}} = 7$ лет, то $E_{\text{норм}} = 1/7 \approx 0,15$.

Поэтому, если $E > E_{\text{норм}} > 0,15$ – то проект эффективен.

Для компьютерной техники, спецоборудования, спецоснастки принято считать, что срок окупаемости должен составлять не более трех лет.

4.1.3 Практикум. Задачи к параграфам 4.1.1 и 4.1.2

Задача 1.

Разработаны три варианта изобретения на технологию производства изделия. По данным табл. 4.1 рассчитать наиболее эффективный вариант.

Таблица 4.1

№	Показатели	Варианты		
		1	2	3
1	Инвестиции, тыс. руб.	22 500 000	27 600 000	19 700 000
2	Издержки производства на одно изделие, тыс. руб.	13 600	14 700	13 700
3	Годовой объем производства, тыс. шт.	700	1 100	2 500

Используя метод приведенных затрат, определить наиболее эффективный вариант предлагаемого изобретения. Коэффициент нормативной экономической эффективности принять $E_{\text{норм}} = 0,1$.

Задача 2.

Стоимость изготовления приспособления по базовому варианту 20 тыс. руб., по новому – 30 тыс. руб. Годовые издержки при изготовлении изделия с использованием приспособления базового варианта и усовершенствованного составляют соответственно 900 тыс. руб. и 880 тыс. руб.

Решить вопрос об использовании нового усовершенствованного приспособления, определив срок окупаемости нового приспособления и коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений в инновацию (или коэффициент сравнительной эффективности). Расчетное значение срока окупаемости сравнивается с нормативной величиной. При расчете учесть, что нормативный коэффициент эффективности машиностроения составляет 0,15.

4.1.4 Точка безубыточности

Точка безубыточности – это найденная алгебраическим или графическим путем точка, при которой доходы от реализации продукции (продаж) равны издержкам на производство (полной себестоимости продукции).

Цель построения графика и анализа безубыточности – определение точки равновесия, когда поступления от продаж продукции (товара, изделия и т.п.) равны издержкам на её производство. Если объем продаж (и соответствующий объем производства) ниже этой точки, то фирма терпит убытки, а если поступления равны издержкам, то она ведет свою производственно-хозяйственную и финансовую деятельность безубыточно.

Анализ безубыточности служит целям нахождения предельной величины проектной мощности или объема производства, ниже которой фирма несет убытки.

Примем следующие обозначения:

- $N_{\text{БЕЗУБЫТ}} (Q)$ – объем производства в точке безубыточности (продаж);
- $Z_{\text{БЕЗУБЫТ}} (C)$ – стоимость реализации (она равна издержкам производства);
- $Z_{\text{Год}}^{\text{Const}} (I_{\text{п}})$ – постоянные издержки;
- C_1 – цена единицы продаваемого товара;
- Z_1^{\approx} – переменные удельные издержки (издержки переменные в единице товара):

$$Z_1^{\approx} = Z_{1 \text{ Ма}} + Z_{1 \text{ зарпл}},$$

где $Z_{1 \text{ Ма}}$ – затраты на материалы,

$Z_{1 \text{ зарпл}}$ – затраты на заработную плату (основную и дополнительную).

Рассмотрим следующие алгебраические выражения:

для реализации (продаж):

$$Z_{\text{БЕЗУБЫТ}} = C_1 \cdot N_{\text{БЕЗУБЫТ}}; \quad (4.12)$$

для издержек производства:

$$Z_{\text{БЕЗУБЫТ}} = Z_1^{\approx} \cdot N_{\text{БЕЗУБЫТ}} + Z_{\text{ГОД}}^{\text{Const}}. \quad (4.13)$$

Таким образом,

$$C_1 \cdot N_{\text{БЕЗУБЫТ}} = Z_1^{\approx} \cdot N_{\text{БЕЗУБЫТ}} + Z_{\text{ГОД}}^{\text{Const}}, \quad (4.14)$$

$$N_{\text{БЕЗУБЫТ}} (\text{шт.}) = \frac{Z_{\text{ГОД}}^{\text{Const}}}{C_1 - Z_1^{\approx}}. \quad (4.15)$$

Иначе можно записать, что количество продукции (шт.) в точке безубыточности:

$$N_{\text{БЕЗУБЫТ}} (\text{шт.}) = \frac{Z_{\text{ГОД}}^{\text{Const}}}{C_1 - (Z_{\text{ИММ}} + Z_{\text{ИЗРПЛ}})}. \quad (4.16)$$

Уровень использования проектной мощности (руб.):

$$Z_{\text{БЕЗУБЫТ}} (\text{руб.}) = \frac{Z_{\text{ГОД}}^{\text{Const}}}{1 - \frac{Z_1^{\approx}}{C_1}}. \quad (4.17)$$

Безубыточное производство есть количество единиц продукции, которое можно произвести и реализовать (продать), чтобы полностью покрыть годовые постоянные издержки при данной цене реализации единицы продукции и переменных удельных издержках.

Из анализа безубыточности можно сделать следующие практические выводы:

- высокая точка безубыточности нежелательна, поскольку при ней фирма становится уязвимой к изменениям уровня производства (реализации продукции);
- чем выше постоянные издержки, тем выше точка безубыточности;
- чем значительнее разность между ценой единицы реализуемой продукции и переменными издержками, тем ниже точка безубыточности.

Графически точку безубыточности можно построить и с помощью уравнений (4.50-4.51) (рис. 4.1).

Точка пересечения двух линий: графиков издержек производства и доходов от продаж и будет искомым точкой безубыточности, которая в данном случае выражается в виде объема произведенной продукции. Зная расчетную проектную мощность, можно легко определить коэффициент её использования в точке безубыточности.

Анализ безубыточности рекомендуется использовать и при финансовом планировании. Так, например, для того чтобы обеспечить ежегодные погашения кредита (займа, ссуды), можно рассчитать дополнительную точку

безубыточности с учетом постоянных платежей заемщику (на погашение кредита, процентных ставок).

Пример.

Предприниматель занят выпуском спортивного инвентаря. Его ежегодные постоянные затраты составляют 10 000 денежных единиц (ден. ед.), зарплата равна 3,50 ден. ед. на изделие и стоимость материалов на изделие – 4,50 ден. ед. Продажная цена равна 12,50 ден. ед. на изделие.

Какова точка безубыточности в денежных единицах и в штуках?

Решение.

$$Z_{\text{БЕЗУБЫТ}} = \frac{Z_{\text{год}}^{\text{Const}}}{1 - \frac{Z_1^{\text{ПЕРЕМЕН}}}{C_1}} = \frac{10000}{1 - \frac{(3,50 + 4,50)}{12,50}} = \frac{10000}{0,36} = 27777 \text{ ден. ед.},$$

$$N_{\text{БЕЗУБЫТ}} = \frac{Z_{\text{год}}^{\text{Const}}}{C_1 - (Z_{1\text{Ma}} + Z_{1\text{зарпл.}})} = \frac{10000}{12,50 - (3,50 + 4,50)} = \frac{10000}{4,50} = 2222 \text{ шт.}$$

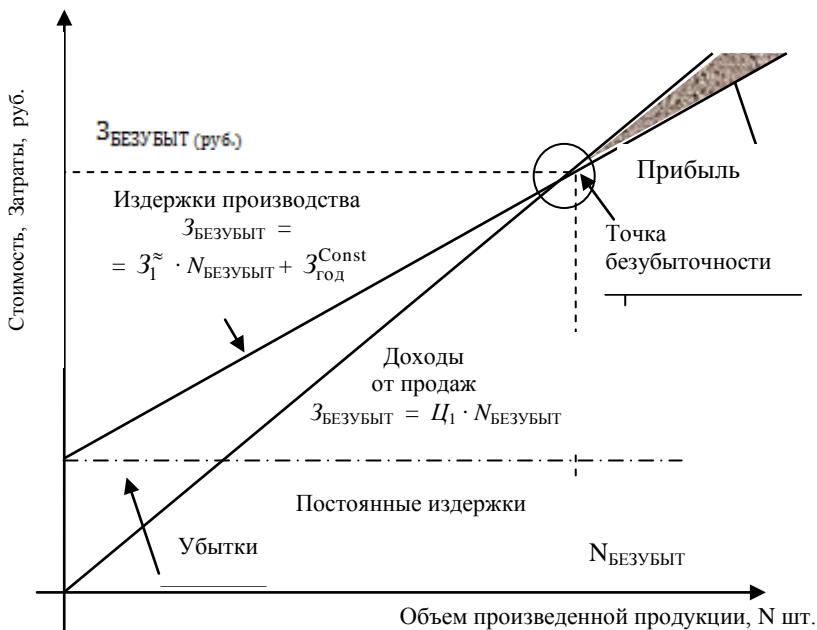


Рис. 4.1. Графическое построение точки безубыточности

После выбора определенного варианта техники (технологии) с помощью рассмотренного метода сравнительной эффективности переходят к рассмотрению вопроса об эффективном вложении инвестиций в проект. Главная особенность проекта – длительность его действия. Если капитальные вложения и результаты проекта вносятся в течение продолжительного времени, то необходимо учитывать их обесценивание с помощью методов экономической оценки, основанных на использовании концепции дисконтирования.

4.1.5 Практикум. Задачи к параграфу 4.1.4

Задача 1.

Рассчитать точку безубыточности в натуральных, стоимостных показателях и прибыль от 100 000 изделий при следующих данных:

$$C_1 = 8 \text{ тыс. руб./изд.}; Z_1^{\infty} = 4 \text{ тыс. руб./изд.}, Z_{\text{const}} = 50\,000 \text{ тыс. руб.}$$

Задача 2.

Два компаньона открывают копировальный центр.

Они оценивают свои постоянные затраты в 12 000 тыс. руб., и их переменные затраты равны 0,01 тыс. руб. на каждую копию. Их цена копирования в среднем 0,05 тыс. руб.

Найти точку безубыточности в денежной и натуральной величине.

Задача 3.

Электронная фирма имеет переменные затраты 0,50 тыс. руб. на изделие и продажную цену 1,00 тыс. руб. Постоянные затраты составляют 14 000 тыс. руб. Текущий объем выпуска 30 000 изделий. Фирма может существенно увеличить качество товара, добавляя новую часть оборудования с постоянными затратами 6000 тыс. руб. Переменные затраты будут расти до 0,60 тыс. руб., но объем резко подскочит до 50000 изделий более высокого качества. Должна ли фирма приобретать новое оборудование?

Найти стоимость настоящего и нового оборудования.

Задача 4.

Женщина — популярный автор – собирается открыть свое собственное издательство. Затраты этого издательства следующие: постоянные 250 000 руб.; переменные затраты на книгу 20.00 руб.; продажная цена книги 30.00 руб.

Сколько книг должно продать издательство согласно анализу критической точки?

Задача 5.

Вдобавок к затратам из задачи 4 автор хочет получать зарплату 50 000 руб. в год.

- а) Какова ее точка безубыточности в штуках?
- б) В стоимостном выражении?

Задача 6.

Должна ли фирма приобретать новое оборудование? Найти стоимость настоящего и нового оборудования. В базовом варианте $Z_1 = 0,50$ тыс. руб., $C_1 = 1,00$ тыс. руб. Постоянные затраты – 14000 тыс. руб. $N_{\text{год-баз}} = 30000$ изделий. В новом варианте: постоянные затраты – 20000 тыс. руб.: $Z_1 = 0,60$ тыс. руб., $N_{\text{год-нов}} = 50\ 000$ изделий.

4.2 МЕТОДЫ ОБЩЕЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ, ОСНОВАННЫЕ НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОНЦЕПЦИИ ДИСКОНТИРОВАНИЯ

Методы оценки эффективности инвестиций с применением концепции дисконтирования рассматривают при оценке вложенных средств в различные проекты. При этом в качестве альтернативы инвестициям в тот или иной проект выступают финансовые вложения в другие объекты, а также помещение средств (капитала) в банк под проценты или обращение их в ценные бумаги.

Вопросы, которые задают инвесторы, могут быть следующими:

- цель проекта, чем он вызван, какими обстоятельствами, где будет осуществлён и почему;
- какое действие будет оказывать проект на текущее финансирование;
- изменится ли организационная структура формы;
- качество продукции;
- объём производства;
- экология и т.д.

4.2.1 Критерии оценки инвестиционных проектов

Критерии, используемые для оценки инвестиционных проектов, должны отражать главные аспекты и условия их применения.

Критерии объединяются в следующие группы:

- Финансово-экономические:
 - 1) стоимость проекта,
 - 2) чистая текущая стоимость, полученная путём дисконтирования,
 - 3) прибыль,

- 4) рентабельность (отдача инвестиций),
 - 5) внутренняя норма прибыли (коэффициент, при котором текущая величина поступлений по проекту равна текущей сумме инвестиций, а величина текущей стоимости равна нулю),
 - 6) период окупаемости.
- Нормативные (правовые критерии):
 - 1) нормы национального и международного права,
 - 2) требование стандартных конвенций,
 - 3) патентоспособность (соблюдение прав интеллектуальной собственности).
 - Ресурсные:
 - 1) научно-технические ресурсы (наличие задела НИОКР),
 - 2) специалистов соответствующего профиля и квалификации,
 - 3) производственные (V, W),
 - 4) технологические варианты.

4.2.2 Дисконтирование, назначение и использование

Дисконтирование – это приведение разновременных экономических показателей таких как

- текущая стоимость (затраты) – рассредоточенные по времени платежи к началу заключения финансовой сделки,
- результаты (доходы, прибыль) к текущему моменту времени или к началу расчётного года, т.е. к сопоставимому по временному периоду виду, осуществляется с помощью так называемого фактора времени.

Сравниваемые варианты приводятся в сопоставимый вид по фактору времени путём умножения (деления) затрат и результатов соответствующего периода (год, квартал, месяц) на коэффициент приведения, определяемый по формуле простых или сложных процентов.

Варианты простого кредитования

Примем обозначения при определении будущих и текущих стоимостей:

P – будущая величина стоимости инвестиций через t лет (в иностранной литературе – FV – *future value*);

K – текущая (современная) величина суммы капитальных вложений, инвестированных ради получения доходов в будущем (англ. PV – *present value*) или первоначальная стоимость капитала (инвестиций);

- t – число периодов времени (порядковый номер года, число кварталов или месяцев), однозначно принятых в проекте за весь срок его действия ($T_{\text{проекта}}$);
- r – величина процентной ставки или норма (норматив) дисконтирования (т.е. норма (степень) предпочтения доходов, получаемых в настоящий момент, по отношению к доходам, которые могут быть выплачены в будущем)/

I вариант возврата кредита

вместе с процентами в конце периода кредитования

$$K_{\text{ВОЗВР}} = K + K_{\text{П}} \quad (4.18)$$

где K – сумма кредита,

$K_{\text{П}}$ – сумма средств, начисляемая по простым процентам.

$$K_{\text{П}} = K \cdot t \cdot r. \quad (4.19)$$

Пример 1.

$K = 100$ тыс. руб.

$t = 4$ года

$r = 0,1$ (10% годовых)

$$K_{\text{ВОЗВР}} = 100 + 100 \cdot 4 \cdot 0,1 = 140 \text{ тыс. руб.}$$

II вариант возврата кредита

с выплатой процентов в конце каждого периода

Пример 2.

$K = 100$ тыс. руб. $t = 4$ года $r = 0,1$

	<i>Нарастающим итогом $K_n = K \cdot t \cdot E$</i>	<i>ежегодно</i>
<i>1 год</i>	<i>$100 \cdot 1 \cdot 0,1 = 10$ тыс.руб.</i>	<i>10 тыс. руб.</i>
<i>2 год</i>	<i>$100 \cdot 2 \cdot 0,1 = 20$ тыс.руб.</i>	<i>10 тыс. руб.</i>
<i>3 год</i>	<i>$100 \cdot 3 \cdot 0,1 = 30$ тыс.руб.</i>	<i>10 тыс. руб.</i>
<i>4 год</i>	<i>$100 \cdot 4 \cdot 0,1 = 40$ тыс.руб..</i>	<i>10 тыс. руб.</i>

Возвращаемая сумма кредита с процентов в последний год:

$$K_{\text{ВОЗВ 4 ГОДА}} = K(1+r) = 110 \text{ тыс. руб.}$$

III Вариант возврата кредита.

по частям вместе с процентами

Пример 3.

$$1 \text{ год: } K_1 = \frac{K}{T} \cdot t + K_n = \frac{100}{4} \cdot 1 + 10 = 35 \text{ тыс. руб.}$$

$$2 \text{ год: } \quad \quad \quad 35 \text{ тыс. руб.}$$

$$3 \text{ год: } \quad \quad \quad 35 \text{ тыс. руб.}$$

$$4 \text{ год: } \quad \quad \quad 35 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Sigma \quad \quad \quad 140 \text{ тыс. руб.}$$

Будущая стоимость инвестиций при простом кредитовании.

Для определения стоимости, которую будут иметь инвестиции (в основном при краткосрочном инвестировании) в конце одного периода платежа при простом кредитовании, применяются формулы (4.20 – 4.21):

$$P = K + \Pi, \quad (4.20)$$

где Π – сумма средств с начисленными процентами за установленный период

$$\Pi = K \cdot t \cdot r. \quad (4.21)$$

Тогда:

$$P = K (1 + t \cdot r), \quad (4.22)$$

$(1 + t \cdot r)$ – коэффициент простых процентов (или множитель наращения), всегда больше единицы

Варианты сложного кредитования.

Проценты начисляются, но не выплачиваются, а прибавляются к первоначальной сумме кредита, и в конце периода кредитования возвращается сумма кредита начальными процентами.

Сумма возврата в конце периода кредитования вместе с процентами:

$$P = K (1 + r)^t \quad (4.23)$$

Выражение $(1 + r)^t$ называется коэффициентом сложных процентов.

Пример.

$$K = 100 \text{ тыс. руб.}$$

$$t = 4$$

$$r = 0,1$$

$$1 \text{ год: } 100 (1,1)^1 = 110 \text{ тыс. руб.}$$

$$2 \text{ год: } 100 (1,1)^2 = 121 \text{ тыс. руб.}$$

$$3 \text{ год: } 100 (1,1)^3 = 133,1 \text{ тыс. руб.}$$

$$4 \text{ год: } 100 (1,1)^4 = 146,4 \text{ тыс. руб.}$$

Возвращаемая сумма кредита в последний год периода – 146,4 тыс. руб.

Использование коэффициента сложных процентов применяется при долгосрочном кредите, в банковской практике.

Дисконтирование – это способ определения исходных (начисленных) сумм затрат (или конечных результатов) посредством использования коэффициента дисконтирования, позволяющего приводить будущие денежные поступления к текущей, сегодняшней стоимости.

Дисконтирование – процесс, обратный начислению сложных (простых) процентов.

Сложные проценты позволяют увеличение первоначальной суммы кредитования за счёт начисленных процентов при движении от текущего к будущему моменту времени.

Дисконтирование – «обесценение» будущих сумм при приведении их к текущему времени.

Существуют справочные таблицы с заранее вычисленными величинами $(1+r)^t$ и $(1+r)^{-t}$. Величины $(1+r)^t$ и $(1+r)^{-t}$ называют фактором сложного процента (множителем наращения капитала) и фактором дисконтирования (дисконтным множителем).

При инвестировании задаются вопросом: сколько будет стоить сегодняшний рубль через 3,5, 10 лет? Это зависит от ставки процента.

Процентная ставка – это относительная величина, используемая для определения размера процентов, уплачиваемых собственнику капитала за право его использования.

Ставка процента для дисконтирования и есть ставка дисконта.

Например, если для проекта «N» имеется возможность вложить средства в государственные облигации под 13% годовых, в акции перспективных фирм дающих 30% годовых или положить в банк под 7% годовых, то для экономического анализа ставка дисконта может составить 30%, т.е. максимальное из названных значений.

Разновидности процентных ставок:

Фиксированная, когда её размер остаётся неизменным в течение срока действия договора.

Плавающая, дающая банку право менять её размер в соответствии с изменениями конъюнктуры рынка кредитных ресурсов, состоянием денежного обращения, процентной политики. Применяется: при средне- и долгосрочных кредитах.

Декурсивная – исчисляемая к начальной сумме долга и выплачиваемая одновременно с возвратом кредита.

Антисипативная – исчисляемая к начальной сумме долга и выплачиваемая в момент предоставления кредита.

Номинальная – увеличивающая стоимость единицы денежного капитала к определённом сроку по сравнению с предоставленным сегодня в кредит (на сколько-то процентов).

Реальная – измеряемая количеством продукции (товаров, услуг), которые можно действительно приобрести. Она отражает состояние и прирост покупательной способности денежного капитала.

Чем выше уровень инфляции U , тем значительнее разница между номинальной $H_{\text{сн}}$ и реальной $P_{\text{сн}}$ ставкой, т.к.

$$P\% = H\% - U\%. \quad (4.24)$$

В банковской практике различают:

- годовую эффективную процентную ставку,
- номинальную процентную ставку.

При этом используется схема сложного процента.

$$K_{bt}^{\text{ПРОСТ}} = K_{bt}^{\text{СЛОЖ}}, \text{ если}$$

$$1 + r = \left(1 + \frac{r_n}{n}\right)^n \Rightarrow r_{\text{ГОД}} = \left(1 + \frac{r_n}{n}\right)^n - 1, \quad (4.25)$$

где $r_{\text{ГОД}}$ – эффективная годовая ставка дисконтирования

r_n – номинальная годовая ставка,

r_n/n – эффективная ставка за часть года,

n – количество начислений процентов в году (например, при поквартальных начислениях $n = 4$).

Пример.

Номинальная годовая ставка равна 10 %, $r_n = 0,10$.

Номинальный квартальный % = 2,5%, $r_n/n = 0,025$.

Условие начисление процентов – поквартальное, $n = 4$.

Найти эффективный годовой процент $r_{\text{ГОД}} = ?$

Решение:

$$\Rightarrow E = (1 + 0,025)^4 - 1 = 1,1038 - 1 = 0,1038 \text{ или } 10,38\%.$$

Будущая стоимость инвестиций при сложном кредитовании.

Для определения стоимости, которую будут иметь инвестиции через несколько временных периодов применяют формулу:

$$[FV] = P = \underset{[PV]}{K} (1 + r)^f. \quad (4.26)$$

Сумма дисконта D (4.10):

$$D = P - K. \quad (4.27)$$

по простым процентам за период инвестирования t :

$$D_{\text{ПР}} = P - \frac{P}{(1+t \cdot r)}, \quad (4.28)$$

по сложным процентам за период инвестирования t :

$$D_{\text{СЛ}} = P - \frac{P}{(1+r)^t}. \quad (4.29)$$

Пример:

$K = 30$ млн руб. $r_{\text{КВ}} = 0,2$ (т.е. 20%)

$t = 1$ год

По простым процентам:

$$P = K(1+t \cdot r) = 30(1+1 \cdot 0,2) = 54 \text{ млн руб.}$$

$$D = 54 - \frac{54}{1+1 \cdot 0,2} = 24 \Leftrightarrow D = P - K = 54 - 30 = 24 \text{ млн руб.}$$

Если бы хотели получить 30 млн руб. в конце года, и они были бы равны будущей стоимости, то настоящая стоимость должна быть следующей:

$$D' = 30 - \frac{30}{1+1 \cdot 0,2} = 30 - 16,7 = 13,3 \text{ млн руб.}$$

$$\Rightarrow K' = P' - D' = 30 - 13,3 = 16,7 \text{ млн руб.}$$

По сложным процентам

$$P = K(1+r)^t = 30(1+0,2)^1 = 62,21.$$

$$D = 62,21 - 30 = 32,21.$$

Расчёт будущей стоимости выполняется при решении следующих задач:

- планирование накопления амортизации, т.е. денежных средств, позволяющих приобрести новые основные фонды. Это позволит произвести замену оборудования в момент полного его износа даже при условии отсутствия прибыли;
- определение суммы средств, которую следует вложить сейчас при определенной ставке процента, чтобы довести ее до предполагаемой заданной величины;
- для оценки будущих доходов.

Дисконтирование позволяет учитывать различия в сроках проектирования, строительства и освоения инвестиционного объекта, распределённого по годам затрат и результатов

Считается, что период дисконтирования равен сроку функционирования объекта:

- по сроку использования оборудования – 7–15 лет;
- сроку использования транспортных средств – 4–5 лет;
- времени строительства (времени эксплуатации объекта инвестирования) – примерно 2–3 года.

4.2.3 Метод чистой текущей стоимости

Величина суммарного интегрального экономического эффекта за период T :

$$\mathcal{E}_T = P_T - Z_T,$$

где P_T – результаты периода времени T ,

Z_T – затраты периода времени T .

Суммарный интегральный экономический эффект (\mathcal{E}_T), или чистая текущая стоимость ($ЧТС$), или чистый дисконтированный доход ($ЧДД$), или *Net Present Value* [NPV] – это названия одного понятия. В мировой практике принято обозначение NPV .

NPV – это экономия (\mathcal{E}_T), на которую может увеличиться ценность предприятия в результате реализации проекта.

Чистая текущая стоимость – это стоимость, полученная путем дисконтирования разности величин:

$NPV =$ $= ЧТС =$ $= ЧДД =$ $= \mathcal{E}_T$	=	притоки прибыли (результаты) P_T	–	оттоки капитала (затраты) Z_T
--	---	---	---	--

Результаты периода действия проекта (времени T) с учетом сложных процентов рассчитываются по формуле:

$$P_T = P = K(1+r)^t, \quad (4.30)$$

$$[FV] = [PV](1+r)^t. \quad (4.31)$$

Затраты периода времени T с учетом сложных процентов рассчитываются аналогично.

Ограничения метода:

- 1 ограничение: фиксированная процентная ставка за весь период проекта T функционирования объекта инвестирования.
- 2 ограничение – нулевое налогообложение.

Считается, что при отсутствии налогов чистую текущую стоимость инвестиционного проекта можно определить как максимальную сумму, которую может заплатить предприятие (фирма) за возможность инвестировать капитал без ухудшения своего финансового положения.

В анализ должны включаться инвестиции после налогообложения, однако, предполагается, что нулевые налоги позволяют изучать метод анализа и оценки инвестиции в чистом виде. К тому же налоговое законодательство подвержено частым изменениям и может отличаться не только в различных странах, но и в рамках одной страны (по регионам и т.п.).

Денежный поток – сумма на расчетном счете или в кассе предприятия. В денежные потоки вносятся поправки на вмененные издержки.

Вмененные издержки – это затраты, которые несет фирма вследствие неальтернативного использования факторов производства (трудовые, природные ресурсы, земля) и, тем самым, лишается возможности использовать свои ресурсы в другой деятельности, т.е. потерянный доход.

Формула расчета чистой текущей стоимости для ситуации «длительный капитал – длительная отдача»:

$$NPV = ЧТС = \sum_{t=1}^T \frac{P_t}{(1+r)^t} - \sum \frac{K_t}{(1+r)^t}, \quad (4.32)$$

где r – желаемая норма прибыли и рентабельности, ниже которой инвестор счел бы инвестиционный проект невыгодным для себя.

P_t – результаты в различные периоды времени t .

Расчет результатов проекта производят по формуле:

$$P_t = ЧП_t + АО_t, \quad (4.33)$$

где $ЧП_t$ – чистая прибыль,

$АО_t$ – амортизационные отчисления.

$$ЧП_t = ОР_t - ИП_t - НП_t, \quad (4.34)$$

где $ОР_t$ – объем реализации без НДС;

$НП_t$ – налоги, платежи;

$ИП_t$ – издержки производства;

$$ИП_t = C_t + M_t + КИ_t + Э_t + ОТ_t + РО_t + 3Ч_t + 3Н_t + АО_t + АН_t + ФИ_t, \quad (4.35)$$

где C_t – сырье;

M_t – материалы;

$КИ_t$ – комплектующие издержки;

$Э_t$ – электроэнергия, тепло, пар;

$ОТ_t$ – оплата труда производственного персонала, включающая дополнительную оплату труда и отчисления на социальные нужды (например, на социальное страхование, в Пенсионный фонд, фонд занятости, на медицинское страхование и др.);

$РО_t$ – ремонт оборудования и техническое обслуживание без запасных частей;

$3Ч_t$ – запасные части для ремонта основного и вспомогательного оборудования;

$3Н_t$ – заводские накладные или общепроизводственные расходы;

$АО_t$ – административные общехозяйственные расходы;

$АН_t$ – административные накладные;

$ФИ_t$ – финансовые издержки.

Капитальные инвестиции в период времени t (K_t).

Расчет капитальных средств, инвестиций в проект производят по следующей формуле:

$$K_t = Kc_t + \Delta OK_t, \quad (4.36)$$

где Kc_t – собственный капитал в период времени t ,

ΔOK_t – прирост оборотного капитала в период времени t .

$$OK_t = TA_t + CO_t, \quad (4.37)$$

где TA_t – текущие активы в период времени t ,

CO_t – счета к оплате в период времени t .

$$TA_t = ДЗ + ЗC_t + ЗM_t + ЗКИ_t + ЗЭ_t + ЗЧ_t + НЗП_t + ГП_t + КН_t, \quad (4.38)$$

где $ДЗ_t$ – дебиторская задолженность,

$ЗC_t$ – запас сырья,

$ЗM_t$ – запас материалов,

$ЗКИ_t$ – запас комплектующих изделий,

$ЗЭ_t$ – запас энергии,

$ЗЧ_t$ – запас запасных частей,

$НЗП_t$ – незавершенное производство,

$ГП_t$ – готовая продукция,

$КН_t$ – кассовые наличные.

Инвестиции в проект считаются эффективными, если $NPV > 0$, так как текущая стоимость потока будущих поступлений от него превышает текущие издержки на его реализацию.

Для пояснения расчетов в ситуации «разовый капитал – длительная отдача» приведем пример.

Пример. Сотрудник предприятия решает вопрос о приобретении нового оборудования, которое стоит 300 тыс. руб. («разовый капитал») и будет использоваться в течение 5 лет. Это оборудование позволит сократить издержки предприятия следующим образом (если привязываться к концу каждого года): 50 тыс. руб. – в первый год после приобретения оборудования, 60 тыс. – во второй, 75 тыс. – в третий и по 90 тыс. – в четвёртый и пятый годы его использования («длительная отдача»). Какова текущая стоимость этой экономии от такого приобретения, если процентная ставка равна 8% ($r=0,08$)? Следует ли сотруднику совершить покупку?

Решение задачи.

Затратив 300 тыс. руб. сегодня на приобретение нового оборудования, компания думает, что сэкономит в течение 5 лет 365 тыс. руб. ($50 + 60 + 75 + 90 + 90 = 365$ тыс. руб.) Однако текущая стоимость этой величины составляет:

$$\begin{aligned} PV &= (50000/1,08) + (60000/1,08)^2 + (75000/1,08)^3 + (90000/1,08)^4 + (90000/1,08)^5 = \\ &= 284503 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Соответственно, чистая текущая стоимость этого оборудования равна

$$NPV = 284503 - 300000 = -15497 \text{ руб.}$$

Поскольку полученная величина чистой текущей стоимости является отрицательной, сотруднику следует отказаться от приобретения. Так как средства, предназначенные на «экономии затрат», таковыми не являются.

Формула расчета чистой текущей стоимости для ситуации «разовый капитал – длительная отдача»

$$NPV = ЧТС = Э_T = \sum_{i=1}^T \frac{P_i}{(1+r)^i} - K = \frac{P_1}{(1+r)^1} + \frac{P_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{P_T}{(1+r)^T} - K. \quad (4.39)$$

При принятии окончательного решения по проекту ограничение «нулевое налогообложение» снимается и рассчитывают результат, остающийся у предприятия после уплаты налогов, т.е. свободный от обязательств перед бюджетом.

Различают два подхода к конечным итогам деятельности предприятия по реализации проекта:

- бухгалтерский;
- коммерческий (финансовый).

Бухгалтерский подход учитывает денежные средства, которыми предприятие (инвестор) может распоряжаться по своему усмотрению. Этому в большей мере соответствует чистый доход после уплаты налогов.

Коммерческий (финансовый) подход учитывает денежные средства, которыми предприятие (инвестор) может распоряжаться по своему усмотрению и тех денежных средств, использование которых лимитировано нормативными документами, но они увеличивают общую ценность (богатство) предприятия. Реально ими может быть амортизационные отчисления и начисленные, но невнесенные налоги.

Если размер денежных потоков (будущих доходов) одинаков (т.е. $P_1 = P_2 = \dots = P_n$), то такие постоянные потоки называют *аннуитетом*.

В случае инвестирования проекта аннуитет (T_c) – это ежегодная денежная сумма определенного размера (рента), выплачиваемая кредитору в погашение полученных от него средств (инвестиций), включая проценты.

Дисконтированную стоимость (*present value*) аннуитетных платежей (стоимость аннуитета в год) T_c определяют из выражения:

$$T_c = \frac{P}{r} (1 - (1+r)^{-T}). \quad (4.40)$$

Покажем процедуру получения данной формулы.

$$\text{Пусть} \quad T_c = \frac{P_1}{1+r} + \frac{P_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{P_T}{(1+r)^T}, \quad (4.41)$$

где $P_1 = P_2 = P_3 = \dots = P_T = P$.

Умножив обе части выражения (4.40) на $1/(1+r)$, получим:

$$\frac{T_c}{(1+r)} = \frac{P}{(1+r)^2} + \frac{P}{(1+r)^3} + \dots + \frac{P}{(1+r)^t} + \frac{P}{(1+r)^{(t+1)}}. \quad (4.42)$$

Если вычтем из уравнения (4.40) уравнение (4.41), то получим:

$$T_c - \frac{T_c}{(1+r)} = \frac{P}{1+r} - \frac{P}{(1+r)^{(t+1)}}. \quad (4.43)$$

Далее умножим выражение (4.42) на $(1+r)$:

$$T_c \cdot (1+r) - T_c = P - \frac{P}{(1+r)^t}. \quad (4.44)$$

И после упрощения получим:

$$T_c + T_c r - T_c = P \left(1 - \frac{1}{(1+r)^t} \right), \quad (4.45)$$

$$T_c r = P \left(1 - (1+r)^{-t} \right). \quad (4.46)$$

Разделив обе части выражения (4.46) на r , получим выражение (4.40).

Рассмотрим случай, когда средства вкладываются в проект, срок службы которого не ограничен альтернативным вариантом данного проекта является вложение в сберегательный банк на бессрочный вклад, доход по которому может сниматься сразу после его начисления.

Такой вид инвестиций называется перпетуитетом (англ. *perpetuity* – вечность). В этом случае вложенная сумма «зарабатывает» деньги на предстоящий год, а срок жизни вложений неограничен.

Пример. На счет в банке положено 10 млн руб. под 32% \Rightarrow каждый год владелец может снимать $10 \times 0,32 = 3,2$ млн руб. Исходя из этого, можно найти ту предельную величину инвестиций, которую при ставке доходности 32% годовых следует вложить для получения такого дохода, т.е. $\frac{3,2}{0,32} = 10 - \lim \text{инвест} \Rightarrow$ Таким об-

разом, вклад в банк денежной суммы в 10 млн руб. обеспечивает ежегодный доход в сумме 3,2 млн руб. и в этом случае нет смысла выделять на осуществление инвестиционного проекта более 10 млн руб., поскольку он обеспечит получение в начале каждого периода доход на уровне только 3,2 млн руб.

Особым случаем перпетуитета являются инвестиции с неограниченным сроком жизни и постоянно возрастающими величинами годового дохода. Если такой рост происходит с темпом, равным H , то

$$ЧТС = \frac{P_1}{(r \pm H)} - K_0, \quad (4.47)$$

где P_1 – поступление (доход) денежных средств в конце 1-го года после осуществления инвестиций;

H – ожидаемый постоянный темп роста ежегодных поступлений денежных средств;

K_0 – инвестиции (разовые или в нулевой год вложения).

Пример. Фирма предполагает купить оборудование на сумму 600 млн руб. при сложившемся уровне рентабельности по альтернативным вложениям 15%. По расчетам оно способно обеспечить получение денежных поступлений 75 млн руб. \Rightarrow это перпетуирует.

$$\Rightarrow ЧТС = \frac{75}{(0,15 - 0)} - 600 = 500 - 600 = -100 < 0 \Rightarrow \text{не выгодно.}$$

Рост денежных поступлений не ожидается, если темп роста денежных поступлений $H = 5\%$ в содержании

$$\Rightarrow ЧТС = \frac{75}{(0,15 - 0,05)} - 600 = 750 - 600 = 150 \text{ млн руб. } > 0 \Rightarrow \text{выгодно.}$$

Необходимо обратить внимание и на то, что в числителе формулы (4.47) стоит чистый поток поступления денежных средств с индексом 1, а не 0, т.е. P_1 , а не P_0 . Это объясняется тем, что отправной точкой расчетов являются денежные поступления по инвестированным средствам на конец первого периода их использования. Формула справедлива, если поток поступления средств возрастает постоянно с неизменным темпом роста H и если он меньше, чем коэффициент дисконтирования r .

Отметим основополагающие принципы оценки любого рода инвестиций:

- 1 – все расчеты ведутся в денежных единицах одинаковой стоимости, т.е. все затраты и результаты приводятся к единому периоду времени;
- 2 – оценку проекта выполняют тогда, когда он получит не меньший доход, чем при альтернативных способах вложения средств;
- 3 – инвестиции следует выбирать такие, которые бы обеспечивали превышение суммы денежных поступлений над суммой денежных затрат, если те и другие суммы выражены в денежных единицах одинаковой стоимости.

Недостатки метода чистой текущей стоимости:

- ставка процента обычно принимается неизменной для всего инвестиционного периода,
- трудность определения соответствующего коэффициента дисконтирования,
- невозможность точного расчета рентабельности проекта.

Считается, что по этим причинам предприниматели не всегда правильно оценивают преимущества этого метода, т.к. традиционно мыслят категорией нормы окупаемости капитала.

4.2.4 Метод внутренней нормы прибыли

Внутренняя норма прибыли (или внутренняя норма доходности) – это норма доходности, при которой дисконтированная стоимость притоков наличности (реальных денег) равна дисконтированной стоимости оттоков, т.е. коэффициент, при котором дисконтируемая стоимость чистых поступлений от инвестиционного проекта равна дисконтируемой стоимости инвестиций (а величина ЧТС = 0).

В экономической литературе внутренняя норма прибыли (*Внп*) известна как внутренняя норма доходности или рентабельности (*Internal rate of return – IRR*).

Внутренняя норма прибыли – это максимальная ставка процента, под который предприятие (фирма) могло бы взять кредит для осуществления проекта без ущерба своим интересам.

$$Внп = r_1 + \frac{\Pi_1(r_2 - r_1)}{\Pi_1 + |O_2|}, \quad (4.48)$$

где Π_1 – положительное значение чистой текущей стоимости (ЧТС, NPV) при низкой норме процента r_1 ;

r_1 – низкая норма процента, r_2 – высокая норма процента;

$|O_2|$ – отрицательное значение ЧТС (NPV) при высокой норме процента.

При вычислениях *Внп* (IRR) придерживаются правила: низкая (r_1) и высокая (r_2) ставки процента отличаются друг от друга на 1-2 пункта (1-2%).

Внутренняя норма прибыли позволяет найти граничное значение ставки процента, разделяющее инвестиции на приемлемые и неприемлемые. Для этого *Внп* (IRR) сравнивают с уровнем окупаемости вложений, который инвестор выбрал для себя в качестве стандартного с учетом цены полученного для инвестирования капитала и желаемого уровня прибыльности при его использовании.

Пример. *Предприятие реализует два проекта НИОКР с вложением инвестиций в 1 000 000 руб. сроком на 3 года. Оценка чистых поступлений денежных средств по каждому из проектов предоставлена в табл. 4.2.*

Альтернативные издержки (процентная ставка вне предприятия) на инвестиционный капитал для обоих проектов составляют 10%.

Таблица 4.2 – Данные о поступлениях по проектам А и В

	Проект А, руб.	Проект В, руб.
Год 1	300 000	600 000
Год 2	1 000 000	600 000
Год 3	400 000	600 000

Внутреннюю норму доходности можно определить методом проб и ошибок при помощи ряда коэффициентов дисконтирования. Вычисления производятся до

тех пор, пока NPV не станет равной нулю. Например, если использовать коэффициент дисконтирования – 30%, то получим положительную NPV в размере 84800 руб. Поэтому необходимо повторить определение при большем значении. При 32% получим отрицательную чистую текущую стоимость в 66530 руб. Теперь понятно, что NPV будет равна нулю при коэффициенте 30...32%. Фактически из нижеприведенных расчётов видно, что внутренняя норма доходности составляет около 30%.

Таблица 4.3 – Фактический расчет внутренней нормы доходности

Год	Поступления денежных средств, руб	Коэффициент дисконтирования (30%)	Текущая стоимость денежных поступлений, руб.
1	300 000	0,7692	230 760
2	1 000 000	0,5917	591 700
3	400 000	0,4552	182 080
Текущая стоимость денежных поступлений			1 004 540
Первоначальные инвестиции			1 000 000
Чистая текущая стоимость денежных поступлений			4540

Правило принятия решения следующее: если внутренняя норма доходности больше альтернативных издержек на капитал, то инвестиции являются прибыльными и могут дать положительное значение NPV. И наоборот.

Внутреннюю норму доходности можно определить более точно.

Коэффициент дисконтирования при 30% NPV составляет + 84 800, а при 32% равен – 66 530. Суммарная разница между этими значениями составит 151 330.

Внутренняя норма доходности:

$$30\% + 84800/151300 \cdot (32\% - 30\%) = 30,60\%.$$

Проще определить внутреннюю норму доходности, если поступления денежных средств одинаковы каждый год. Когда потоки поступлений денежных средств дисконтируются по внутренней норме доходности, NPV становится равной нулю. Поэтому внутренняя норма доходности будет находиться в точке, где:

$$\left[\text{Годовые поступления денежных средств} \right] \times \left[\begin{array}{c} \text{Коэффициент} \\ \text{дисконтирования} \\ \text{для числа лет, в течение} \\ \text{которых поступают} \\ \text{денежные средства} \end{array} \right] - \left[\text{Стоимость инвестиций} \right] = 0 \quad (4.49)$$

Преобразовав это выражение, получим внутреннюю норму доходности в рассматриваемой точке:

$$\text{Коэффициент дисконтирования} = \frac{\text{Стоимость инвестиций}}{\text{Годовые поступления денежных средств}}. \quad (4.50)$$

Т.о., возвращаясь к нашему примеру, коэффициент дисконтирования = 1 000 000/ 600 000=1,666.

IRR находится между 30% и 32%.

Альтернативная процентная ставка 10% намного меньше внутренней нормы доходности капитала обоих проектов. Поэтому можно принять лучшим альтернативный проект.

Расчет внутренней нормы доходности может стать длительным процессом с множеством проб и ошибок. И во многих ситуациях метод расчета внутренней нормы доходности приводит к тем же результатам, что и расчёт чистой текущей стоимости. Поэтому в случае взаимоисключающих проектов, следует выбирать вариант оценивания на основе *NPV*.

Если разность между показателем внутренней прибыли и ставкой процента положительна, а внутренняя норма прибыли выше ставки процента, то инвестиционная деятельность признается эффективной (доходной), и, наоборот, если внутренняя норма прибыли меньше, чем процентная ставка, под которую получен кредит, то инвестиции считаются убыточными. Таким образом, путем сравнения показателя внутренней нормы прибыли (доходности) и процентной ставки устанавливают прибыльность/убыточность проекта.

4.2.5 Коэффициент рентабельности или индекс доходности инвестиций и срок окупаемости

Коэффициент рентабельности (E_R , R , *PI – profitability index*) или индекс доходности (*ИД – Index of return – IR*) инвестиций – относительный показатель доходности, определяется как отношение суммы чистой дисконтированной стоимости за период функционирования проекта к дисконтированным инвестициям, приведенных к одной дате.

$$IR = E_R = ИД = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{r_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{K_t}{(1+r)^t}}. \quad (4.51)$$

Инвестиции в проект эффективны, если $IR = E_R = ИД > 1$ (и чем выше, тем лучше).

Для расчета рентабельности инвестиций используют те же формулы, что и для ЧТС:

$$ЧТС = \sum \frac{P_t}{(1+r)^t} - \sum \frac{K_t}{(1+r)^t}; \quad (4.52)$$

$$ЧТС = 0 \Rightarrow \sum \frac{P_t}{(1+r)^t} = \sum \frac{K_t}{(1+r)^t} \Rightarrow E_r = \frac{\sum P_t}{\sum K_t}.$$

Среднегодовая рентабельность проекта определяется по формуле

$$E_{Rcp} = \frac{E_R}{n} \cdot 100\%, \quad (4.53)$$

где n – срок работы оборудования.

При анализе инновационных проектов используется *нормативная экономическая эффективность* $E_{\text{норм}}$ (нормативный срок окупаемости $T_{\text{ОКнорм}}$) – это требуемый относительный экономический эффект (требуемый период возврата вложений) с учетом непрерывного поступления доходов:

$$E_{\text{норм}} = e^r - 1, \quad (4.54)$$

где e – число 2,7172; r – ставка дисконтирования.

Коэффициент рентабельности проекта, индекс доходности сравнивают с нормативной рентабельностью и с внутренней нормой прибыли. Поскольку каждый проект индивидуален и «работающие деньги» могут быть эффективны в различных областях использования (машиностроении, пищевой промышленности, ювелирном производстве или модельном бизнесе), то для оценки доходности прибегают к методу внутренней нормы прибыли.

Проект считается эффективным, если

$$E_R > \text{Внт}, \text{ и если } E_R > E_{\text{норм}}.$$

Рентабельность и срок окупаемости – величины взаимосвязанные и обратные, т.е. срок окупаемости – обратная величина коэффициенту рентабельности.

Срок окупаемости, определяемый с учетом дисконтирования денежных потоков, вычисляется по формуле:

$$T_{\text{ОК}} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{K_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{P_t}{(1+r)^t}}. \quad (4.55)$$

Критерием выбора проектов по сроку окупаемости является минимальная его величина. Кроме того, расчетный срок окупаемости сравнивается с нормативным сроком окупаемости.

$$T_{\text{ОКнорм}} = 1 / E_{\text{норм}}. \quad (4.56)$$

Проект считается эффективным, если

$$T_{\text{ОК}} \leq T_{\text{ОКнорм}}. \quad (4.57)$$

Известны два подхода к расчету срока окупаемости.

Первый заключается в том, что сумма первоначальных инвестиций делится на величину годовых (лучше среднегодовых) поступлений. Его применяют в случаях, когда денежные поступления равны по годам.

Пример 1. Пусть объем инвестиций в проект составляет, скажем, 800 млн руб., затем ожидается в течение 10 лет получение ежегодного дохода в размере 200 млн руб. В этом случае период окупаемости составит 4 года ($800/200 = 4$), т.е. ожидается, что сумма первоначальных инвестиций будет возвращена за 4 года, а в следующие 6 лет инвестор будет получать чистый доход от этих инвестиций.

Второй подход расчета срока окупаемости предполагает нахождение величины денежных поступлений (дохода) от реализации инвестиционного проекта нарастающим итогом, т.е. кумулятивной величины.

Пример 2. Пусть объем инвестиций в проект тот же, скажем, 800 млн руб., поступление доходов от его реализации по годам составляет: 1-й – 100 млн руб.; 2-й – 150; 3-й – 250; 4-й – 300; 5-й – 400 млн руб. и т.д. Срок окупаемости нетрудно подсчитать суммированием годовых денежных поступлений до тех пор, пока результат не станет равным сумме инвестиций, т.е. $100+150+250+300=800$, т.е. 4 года.

Если при расчете периода окупаемости с нарастающей суммой денежных доходов срок накопленной необходимой суммы не равен целому числу лет, то поступают следующим образом. Допустим, что в рассмотренном проекте доходы по годам сложились по иному: 1-й – 100 млн руб.; 2-й – 200; 3-й – 300; 4-й – 400; 5-й – 600 млн руб. и т.д., т.е. кумулятивная сумма денежных поступлений на 3 года меньше величины первоначальных инвестиций (800 млн руб), а за 4 года – больше. В этом случае находят кумулятивную сумму доходов на целое число периодов, при котором она оказывается наиболее близкой к величине инвестиций, но обязательно меньше её. Т.е. – это 3 года ($100+200+300=600$). Далее определяют величину инвестиций, которая не покрыта доходами: $800 - 600 = 200$ млн руб. Разделив этот остаток на величину доходов в следующем периоде, получают результат, характеризующий ту долю данного периода, которая в сумме с предыдущими целыми числами и образует срок окупаемости., т.е. $200/400 = 0,5$. Тогда общий срок окупаемости будет равным $3,0 + 0,5 = 3,5$ года.

Рассмотрим второй подход на другом примере (пример 3).

Пример 3. Рассмотрим два проекта капиталовложений А и Б, для которых начальные затраты одинаковы и составляют 50 000 руб., но поступления от которых распределяются по времени по-разному (табл. 4.4).

По проекту А первоначальные затраты возмещаются в течение 3 лет, а по проекту В – в течение 4 лет. Однако проект В имеет более высокую NPV, и использование метода окупаемости приводит к неверному предпочтению проекта А проекту В.

Инвестиции считаются эффективными, если срок окупаемости меньше среднего срока окупаемости аналогичных проектов.

Таблица 4.4 – Данные по проектам А и В

год	Проект А			Проект В		
	Поступления, руб.		Затраты первонач. руб.	Поступления, руб.		Затраты первонач. руб.
	Текущ.	Дисконт.		Текущ.	Дисконт	
0 год			50 000			50 000
1 год	10 000	9091		10 000	9091	
2 год	20 000	16529		10 000	8264	
3 год	20 000	15026	(=50000)	10 000	7513	
4 год	20 000	13660		20 000	13660	(=50000)
5 год	10 000	6209		30 000	18628	
6 год	-	0		30 000	16934	
7 год	-	0		30 000	15395	
Итого	80 000	60516		140 000	89485	
NPV при 10% стоимости капитала:			10 516			39 485

Из расчетов приведенных выше видно, что метод расчёта периода окупаемости имеет два очевидных недостатка:

- во-первых, здесь не учитываются потоки денежных средств, происходящие после завершения срока окупаемости,
- во-вторых, он не учитывает временную разницу до срока окупаемости.

Пример 3 показывает возможность устранения двух недостатков с помощью уточнения решения вопроса о выборе проекта за счет использования метода чистой текущей стоимости.

Несмотря на недостатки, на практике метод расчета срока окупаемости применяется довольно часто, например, когда на предприятии надо провести ранжирование проектов НИОКР в тех случаях, когда оно заинтересовано в быстрой окупаемости инвестиций. Этот метод можно также использовать в случае рискованных инвестиций на неустойчивом рынке, когда требуется быстрое создание или модернизация продукции или когда будущие денежные потоки прогнозировать трудно. Данный метод предполагает, что риск – это фактор в значительной мере связанный со временем: чем больше временной период, тем более высока вероятность потерь. Метод на основе расчёта периода окупаемости в идеале должен применяться совместно с методом чистой текущей стоимости. Расчет только срока окупаемости служит своего рода простым индикатором, выявляющим те проекты, которые необходимо подвергнуть наиболее тщательному анализу.

Следует отметить, что показатель «период окупаемости» может подтолкнуть к выбору высокодоходных, но краткосрочных проектов, в ущерб более рентабельным, но долгосрочным проектам.

4.2.6 Практикум. Задачи к параграфу 4.2

Задача 1.

Опытный завод «Иноватор» организует производство новых клапанов. Для этого ему необходим специальный двигатель.

На рынке в настоящее время есть только два типа таких двигателей – модель 1 и модель 2.

Срок жизни проекта по производству новых клапанов – 5 лет. Были произведены предварительные расчёты затрат и выгод по каждой из моделей (табл. 4.5). Вы приглашены в качестве эксперта, чтобы помочь заводу решить, какую модель двигателя ему лучше приобрести. Первый год – расчётный. Учетная банковская ставка – 10%.

Определите также индекс доходности и среднегодовую рентабельность проектов.

Таблица 4.5 – Предварительные расчёты затрат и выгод

Годы	Затраты		Выгоды	
	Модель 1	Модель 2	Модель 1	Модель 2
1	1700	2000	600	500
2	200	300	600	900
3	200	250	700	900
4	200	220	800	900
5	200	50	900	900

Задача 2.

Рассчитайте срок окупаемости каждого проекта по данным табл. 4.6. Выберите наиболее предпочтительный.

Проверьте аналогичный анализ, используя метод *NPV*.

Стоимость капитала 10%.

Какие выводы Вы можете сделать?

Таблица 4.6 – Данные по потокам денежных средств по проектам А и В

	Проект А		Проект В	
Первоначальные затраты, млн.руб.		50 000		50 000
Поступления, млн.руб.:				
1 год	10 000		10 000	
2 год	20 000		10 000	
3 год	20 000		10 000	
4 год	3500		20 000	
5 год	3500		30 000	
6 год	3500		30 000	
7 год	3500		30 000	

Задача 3.

Роботизированный комплекс для штамповки, закупочная цена которого равна 14000 млн руб., заменяет ручные операции, затраты на которые составляют 4000 млн руб. в год. Срок эксплуатации комплекса 5 лет, в конце этого периода остаточной стоимости он не имеет. Вычислите:

- внутреннюю норму доходности дисконтированного потока денежных средств;
- чистую текущую (приведенную) стоимость, если стоимость капитала составляет 10%.

Задача 4.

Моторостроительный завод хочет выбрать один из двух различных станков, предназначенных для выполнения одних и тех же работ (инвестиции в станки взаимоисключающие). Сравнение денежных потоков для двух станков показывает, что выбор более дешевого станка позволит сэкономить в момент покупки 1000 млн руб., но ежегодно дополнительные затраты на выплату авторского вознаграждения при этом варианте составят 333 млн.руб. на протяжении 3 лет службы станков (табл. 4.7). Стоимость банковского процента для завода 25%.

Сделайте выбор при помощи метода чистой дисконтированной (текущей) стоимости NPV .

Таблица 4.7 – Распределение денежных потоков по двум вариантам

Поступления, млн.руб.	Станок 1	Станок 2
1 год	400	300
2 год	400	600
3 год	1000	1200

Задача 5.

В связи с ужесточением конкуренции на рынке предприятие решило перейти на выпуск новой продукции. Были разработаны организационный проект, бизнес-план, закуплено необходимое оборудование. Единовременные затраты в 1-й год (расчетный год) составили 17 млн ден. ед., во 2-й год – 3 млн. Ввод проекта осуществлен во 2-й год. Срок работы оборудования после ввода – 4 года. Ежегодные ожидаемые доходы от проекта (без учёта налогов) в период со 2-го по 5-й год – 10,2 млн ден. ед. Процентная ставка – 12%. Инфляция на рынке – 10%. Уровень риска – 8%.

Определите: чистую текущую стоимость NPV , внутреннюю норму доходности IRR , индекс доходности и срок окупаемости проекта.

Задача 6.

Предприятие А подписало договор с предприятием В, согласившись разделить с ним доход от внедрения новой технологии изготовления оребренных труб стоимостью 1000 000 млн руб., если ставка доходности проектов превысит 0,24. Если этого не случится, то предприятие А должно забрать всю прибыль. Общее мнение, что проект рискован.

Таблица 4.8 – **Ожидаемые денежные потоки (млн.руб.) от проекта, согласованные между предприятиями**

Период 1	Период 2	Период 3	Период 4	Период 5
1 000 000	+ 300 000	+ 300 000	+1 200 000	+ 400 000

Разработайте схему деления доходов. Предприятие А не желает ждать получения денег в будущем, так как деньги, возможно, получить не удастся. Оно надеется окупить вложения в технологию до разделения дохода.

4.3 ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ЭФФЕКТА И ЭФФЕКТИВНОСТИ НИОКР

Эффективность НИОКР характеризуется отношением эффекта от реализации результатов НИОКР к затратам на ее осуществление.

Под эффектом НИОКР, в общем случае, понимается полезный результат, отдача от внедрения результатов научных исследований и опытно-конструкторских разработок.

Эффект от использования НИОКР может проявляться [12] в сфере производства, эксплуатации, а также в самой сфере опытно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности.

По характеру воздействия на общественное развитие выделяют научно-технический, экономический, социальный, экологический и учебно-исследовательский эффект.

Научно-технический эффект характеризуется приростом научной и технической информации, полученной в результате проведения данного исследования. Научный эффект выражается в получении научных результатов, увеличивающих объем знаний о природе, технике и обществе, развивающих теоретическую базу в том или ином научном направлении, что позволяет выявить новые закономерности, которые могут использоваться на практике.

Технический эффект характеризуется получением в результате НИР новых данных, применение которых способствует совершенствованию конструкции самолетов и ракетно-космической техники, сокращению сроков их разработки, созданию новых и совершенствованию существующих технологических процессов, оборудования и др.

Экономический эффект выражается в снижении затрат живого и овеществленного труда на проектирование, изготовление и эксплуатацию лета-

тельных аппаратов (ЛА) или сборочных единиц (СЕ), деталей за счет применения новых методов конструирования, расчетов на прочность, новых технологических процессов и др., созданных на основе результатов научно-исследовательских работ.

Социальный и экологический эффекты проявляются в улучшении условий и характера труда, ликвидации тяжелого и вредного труда, снижении вредного воздействия на окружающую среду.

Учебно-исследовательский эффект проявляется в том, что НИР, проводимые в вузе, оказывают влияние на качество учебного процесса, на уровень подготовки специалистов и, в конечном счете, на качество их работы в будущем.

При оценке результатов НИОКР в зависимости от их вида (фундаментальные, поисковые, прикладные исследования, разработки) в качестве основного критерия принимается один из них, а остальные учитываются как дополнительные. Так, для фундаментальных и поисковых исследований основным является научный эффект; для прикладных исследований и разработок – технический и экономический.

Если дипломный проект направлен на совершенствование учебного процесса и результатом его является новая лабораторная работа, учебное пособие, стандартная программа расчета, то основным будет учебно-исследовательский эффект.

Для расчета годового экономического эффекта и эффективности от выполнения НИОКР применяют методы I-й группы (стр.53): простые или традиционные методы (не предполагающие использования концепции дисконтирования) или методы сравнительной оценки инвестиционных проектов. Методика расчета приведена в п. 4.1.

Экономический эффект (годовой) E_r от выполнения НИОКР рассчитывается по формулам 4.58 – 4.64.

Экономическая эффективность рассчитывается по формулам 4.7, 4.8.

Различают следующие группы НИОКР, экономический эффект реализации которых оценивается по-разному [5].

1. НИОКР, результаты которых имеют единичное применение.

- Разработка новых (совершенствование существующих) технологических процессов, методов проведения работ и контроля параметров, способов организации производства.
- Автоматизация и механизация работ.
- Разработка новых предметов труда (материалов, инструмента) и основных средств с улучшенными характеристиками в случае их разового изготовления.
- Разработка алгоритмов и компьютерных программ, а также методов автоматизированного получения, передачи, обработки информации (вне АСУ).

Годовой экономический эффект НИОКР связан со снижением затрат на производство единицы продукции при новом C_n и базовом вариантах C_b :

$$\mathcal{E} = [(C_b - C_n) + E_{\text{норм}}(K_b/Q_b - K_1/Q_1)] Q_1 - E_{\text{норм}} K_{\text{НИОКР}}, \quad (4.58)$$

где Q_b, Q_1 – годовой объем производства до и после внедрения новой техники.

2. Разработка новых средств труда долговременного применения (машины, оборудование и приборы) с улучшенными качественными характеристиками в случае передачи их в промышленное (серийное или массовое) производство. Определяется эффект в сферах производства и эксплуатации с учётом эффекта от реновации (амортизационных отчислений).

Сумма годового эффекта равна:

$$\mathcal{E} = A_1 \left(\Pi_b \alpha_{\text{эkv}} \frac{E_{\text{норм}} + A_b}{E_{\text{норм}} + A_1} - \Pi_1 + \frac{C_b^{\text{год}} - C_1^{\text{год}} + E_{\text{норм}} [K_b^{\text{cop}} - K_1^{\text{cop}}]}{E_{\text{норм}} + A_1} Q_1 \right) - E_{\text{норм}} K_{\text{НИОКР}} E, \quad (4.59)$$

где A_b, A_1 – нормы амортизации базового и нового (№1) средств труда;
 Π_b, Π_1 – цены базового и нового (альтернативного №1) средств труда;
 $C_b^{\text{год}}, C_1^{\text{год}}$ – годовые издержки потребителя на единицу (вид) продукции базового и нового проекта (альтернативного №1);
 $K_b^{\text{cop}}, K_1^{\text{cop}}$ – сопутствующие вложения потребителя на единицу продукции базового и нового (альтернативного №1) проекта,
 $\alpha_{\text{эkv}}$ – коэффициент эквивалентности старой и новой техники по качеству (увеличение производительности труда, снижение трудоемкости).

$$\alpha_{\text{эkv}} = \frac{Q_1}{Q_b}, \quad (4.60)$$

В формуле (4.59) компонент

$\Pi_b \alpha_{\text{эkv}} \frac{E_{\text{норм}} + A_b}{E_{\text{норм}} + A_1} - \Pi_1$ отражает экономию в сфере производства в результате внедрения нового средства труда, а компонент

$\frac{C_b^{\text{год}} - C_1^{\text{год}} + E_{\text{норм}} [K_b^{\text{cop}} - K_1^{\text{cop}}]}{E_{\text{норм}} + A_1} Q_1$ – показывает экономию в сфере эксплуатации.

3. Разработка новых или усовершенствованных предметов труда (материалы, сырье, топливо), а также средств труда со сроком службы менее года в случае передачи их в серийное или массовое производство.

$$\Xi = \left(C_6 \frac{Y_6}{Y_1} - C_1 + \frac{(C_6^{\text{год}} - C_1^{\text{год}}) + E_{\text{норм}} [K_6^{\text{уд}} - K_1^{\text{уд}}]}{E_{\text{норм}} + A_1} \right) Q_1 - E_{\text{норм}} K_{\text{НИОКР}}, \quad (4.61)$$

где Y_6 , Y_1 – удельные расходы (в натуральных единицах) соответственно базового и нового (альтернативного №1) предметов труда в расчете на единицу продукции (работы), выпускаемой потребителем,

C_6 , C_1 – цены (по себестоимости) базового и нового (альтернативного №1) предметов труда, расходуемому на единицу продукции,

$C_6^{\text{год}}$, $C_1^{\text{год}}$ – текущие годовые затраты на единицу продукции (работы), выпускаемой потребителем при использовании базового и нового (№1) предметов труда (без учета их стоимости),

$K_6^{\text{уд}}$, $K_1^{\text{уд}}$ – сопутствующие капиталовложения на единицу выпуска при использовании базового и нового предметов труда.

В формуле (4.60) компонент

$$\frac{(C_6^{\text{год}} - C_1^{\text{год}}) + E_{\text{норм}} [K_6^{\text{уд}} - K_1^{\text{уд}}]}{Y_1} - \text{показывает снижение затрат на}$$

единицу израсходованного предмета труда.

4. Разработка новой продукции или продукции повышенного качества (с более высокой ценой) для реализации на потребительском рынке.

$$\Xi = [(P_1 - P_6) - E_{\text{норм}} \cdot K_{\text{уд}}] Q_1 - E_{\text{норм}} \cdot K_{\text{НИОКР}}, \quad (4.61)$$

где $(P_1 - P_6)$ – прирост прибыли от реализации единицы продукции при новом (альтернативном №1) и базовом вариантах,

$K_{\text{уд}}$ – удельные капиталовложения на производство новой продукции

$$K_{\text{уд}} = K/Q_1. \quad (4.62)$$

5. Разработка автоматизированных систем управления (АСУ) предприятием.

$$\Xi = \frac{Q_1 - Q_6}{Q_6} P_6 + (C_6 - C_1) Q_1 - E_{\text{норм}} K_{\text{НИОКР}}, \quad (4.63)$$

где Q_6 , Q_1 – годовой объем реализуемой продукции (в стоимостном выражении) до и после внедрения АСУ,

P_6 – прибыль от реализации продукции до внедрения АСУ;

C_6 , C_1 – себестоимость единицы продукции до (базовый проект) и после (новый проект – альтернативный №1) внедрения АСУ.

Пример 1. Оценить годовой экономический эффект НИР, связанных с разработкой компьютерного технологического процесса, не связанного с АСУ, если затраты на единицу продукции составляют 100 руб., а при введении в действие результатов НИР составят 80 руб., плановая сумма капиталовложений за год равна 500 тыс. руб., а при переходе на новый процесс составит 400 тыс. руб. Сумма капиталовложений в НИР равна 105 тыс. руб. Объем выпуска продукции в текущем году – 20 тыс. единиц, в плановом году – 30 тыс. единиц. Ставка банковского депозита – 60%, уровень инфляции 30% в год.

Решение.

Ставка дисконта равна:

$$r = (j_6 + 1)(j_u + 1) - 1 = (0,6 + 1)(0,3 + 1) - 1 = 1,08.$$

Поэтому нормативный коэффициент эффективности равен:

$$E_{\text{норм}} = e^r - 1 = e^{1,08} - 1 = 1,945.$$

Годовой эффект НИР в соответствии с (4.57) составит:

$$\begin{aligned} \mathcal{E} = & [(100 - 80) + 1,945(500\,000/20\,000 + 400\,000/30\,000)] 30\,000 - \\ & - 1,945 \cdot 105\,000 = 1\,545\,775 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Пример 2. АО «Салют» заказало в ОКБ выполнение НИР на сумму 400 тыс. руб. по модернизации фрезерного станка с целью его дальнейшего массового использования. Оценить годовой экономический эффект НИР при ставке банковского депозита 15% годовых, а уровне инфляции 1% в год (табл. 4.9).

Таблица 4.9 – Показатели АО «Салют», которые планируют изменить при применении разработки на производстве

Показатель	Вариант	
	базовый	1
Производительность, единиц в год	100	120
Срок службы, лет	4	5
Издержки на производство единицы изделия, руб.	6000	5000
Цена объекта основных средств, руб.	20000	24000
Сопутствующие капиталовложения на единицу, руб.	3000	2000

Решение.

Ставка дисконта равна:

$$r = (j_6 + 1)(j_u + 1) - 1 = (0,15 + 1)(0,01 + 1) - 1 = 0,16.$$

Поэтому нормативный коэффициент эффективности равен:

$$E_{\text{норм}} = e^r - 1 = e^{0,16} - 1 = 0,17.$$

Нормы амортизации равны:

$$A_6 = 1/T_6 = 1/4 = 0,25,$$

$$A_1 = 1/T_1 = 1/5 = 0,2.$$

Коэффициент эквивалентности равен:

$$\alpha_{\text{экв}} = Q_1/Q_6 = 120/100 = 1,2.$$

Эффект НИР в год по формуле (4.58) составит:

$$\begin{aligned} \mathcal{E} = & 0,2 \left[20000 \cdot 1,2 \frac{0,17 + 0,25}{0,17 + 0,2} - 24000 + \frac{6000 - 5000 + 0,17(3000 - 2000)}{0,17 + 0,2} 120 \right] - \\ & - 0,17 \cdot 400000 = 0,2 \cdot 382702 - 68000 = 8540 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Пример 3.

Завод «Старт» в результате своей деятельности получил прибыль, из которой 50 тыс. рублей было направлено на разработку нового вида резины, используемой для герметизации стыков продукции. Оценить годовой экономический эффект, с учётом изменений (табл. 4.10).

Таблица 4.10 – Изменения на заводе «Старт» при внедрении разработки

Показатель	Вариант		
	базовый	1	2
Расход резины на единицу продукции, кг.	20	18	16
Себестоимость единицы продукции, руб.	600	500	550
Сопутствующие капиталовложения на единицу выпуска, руб.	4000	2000	3000
Цена массы резины в расчёте на единицу продукции, руб.	80	60	70
Объём выпуска, единиц	300	400	500

Ставка банковского депозита 25% годовых, уровень инфляции 15% в год.

Решение.

Ставка дисконта равна:

$$r = (j_b + 1)(j_u + 1) - 1 = (0,25 + 1)(0,15 + 1) - 1 = 0,44.$$

Поэтому нормативный коэффициент эффективности равен:

$$E_n = e^r - 1 = e^{0,44} - 1 = 0,55.$$

Определяются эффекты по вариантам в соответствии с формулой (4.60):

$$\mathcal{E}_1 = \left[80 \frac{20}{18} + \frac{(600 - 500) + 0,55(4000 - 2000)}{18} - 60 \right] 400 - 0,55 \cdot 50000 = 10724 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_2 = \left[80 \frac{20}{16} + \frac{(600 - 550) + 0,55(4000 - 3000)}{16} - 70 \right] 500 - 0,55 \cdot 50000 = 6250 \text{ руб.}$$

Таким образом, более эффективным является первый вариант.

Пример 4. Подсчитать экономический эффект НИР по разработке новой продукции, проведенной ОКБ с учетом приведенных в табл. 4.11 данных.

Таблица 4.11 – Показатели предприятия

Показатель	Вариант		
	базовый	1	2
Прибыль от реализации единицы, руб.	4000	16000	20000
Капиталовложения в освоение производства, тыс. руб.	-	7200	12000
Объём выпуска, единиц	1000	1200	1500

Сумма капиталовложений в проведение НИР равна 100 тыс. руб. Ставка банковского депозита 60% годовых, уровень инфляции 30% в год.

Решение.

Ставка дисконта равна:

$$r = (j_b + 1)(j_u + 1) - 1 = (0,6 + 1)(0,3 + 1) - 1 = 1,08.$$

Поэтому нормативный коэффициент эффективности равен:

$$E_{\text{норм}} = e^r - 1 = e^{1,08} - 1 = 1,94.$$

Удельные капиталовложения для двух вариантов составят:

$$K_{\text{уд}}^1 = 7200/1200 = 6 \text{ тыс. руб.},$$

$$K_{\text{уд}}^2 = 12000/1500 = 8 \text{ тыс. руб.}$$

Определяются эффекты по вариантам согласно формуле (5.60):

$$\mathcal{E}_1 = [(16000 - 4000) - 1,94 \cdot 6000] \cdot 1200 - 1,94 \cdot 100000 = 238000 \text{ руб.},$$

$$\mathcal{E}_2 = [(20000 - 4000) - 1,94 \cdot 8000] \cdot 1500 - 1,94 \cdot 100000 = 526000 \text{ руб.}$$

Таким образом, более эффективным является второй вариант.

Пример 5.

Оценить эффект разработки АСУ, если прибыль реализации за год составляет 100 тыс. руб., объем реализации увеличится при внедрении АСУ с 500 ед. до 520 ед., а затраты на единицу выпуска снизятся с 600 руб. до 400 руб.; стоимость разработки АСУ 90 тыс. руб., ставка депозита 30%, уровень инфляции 20%.

Решение

Ставка дисконта равна:

$$r = (j_b + 1)(j_u + 1) - 1 = (0,3 + 1)(0,2 + 1) - 1 = 0,56.$$

Поэтому нормативный коэффициент эффективности равен:

$$E_{\text{норм}} = e^r - 1 = e^{0,56} - 1 = 0,75.$$

Определяется эффект АСУ по формуле (4.63):

$$\mathcal{E} = \frac{520 - 500}{500} \cdot 100000 + (600 - 400) \cdot 520 - 0,75 \cdot 90000 = 40500 \text{ руб.}$$

4.4 ПРАКТИКУМ. ЗАДАЧИ К ПАРАГРАФУ 4.3

Задача 1. Завод «Старт» в результате своей деятельности получил прибыль, из которой 12 млн руб. было направлено на проведение НИР по автоматизации и механизации работ. Подсчитать годовой экономический эффект НИР при ставке банковского депозита 17%, уровне инфляции 10% в год.

Таблица 4.12 – Прогноз изменений показателей

Показатели	До проведения НИР	После проведения НИР
Затраты на единицу продукции, тыс. руб.	50	42
Сумма капиталовложений, млн руб.	40	25
Объем выпуска, единиц	2120	2500

Задача 2. АО «Салют» заказало у ОКБ выполнение НИР на сумму 5 млн руб. по разработке модернизированного фрезерного станка с целью массового использования. Оценить годовой экономический эффект НИР при ставке банковского депозита 18%, уровне инфляции 15% в год, если при применении разработок на производстве АО «Салют» планируются изменения показателей, указанных в табл. 4.13.

Таблица 4.13 – Показатели, которые планируют изменить

Показатели	базовая модель	модернизированный станок
Производительность, штук	21666	35780
Срок службы, лет	7	8
Себестоимость единицы продукции, руб.	7000	5000
Цена станка, руб.	35000	43000
Сопутствующие капиталовложения на единицу продукции, руб.	12000	9000

Задача 3. Подсчитать экономический эффект НИР по разработке новых технологических процессов, проведенных Институтом акустики на сумму 120 тыс. руб. при ставке банковского депозита 15%, уровне инфляции в расчете на год 11%, если при введении этих технологических разработок в производство затраты на единицу продукции уменьшились с 4 до 3 тыс. руб., удельные капитальные затраты уменьшились со 150 до 90 тыс. руб., объем выпуска возрос с 5 до 6 тыс. единиц.

Задача 4. Подсчитать экономический эффект НИР по разработке нового оборудования, используемого в массовом производстве, проведенных ОКБ на сумму 20 млн руб., при ставке банковского депозита 20%, уровне инфляции 10% в год, если при передаче этих разработок в производство производительность увеличилась с 2500 тыс. шт. до 2900 тыс. шт., срок службы оборудования возрос с 7 лет до 10 лет, себестоимость единицы продукции уменьшились с 8 тыс. руб. до 5 тыс. руб., цена оборудования возросла с 34 тыс. руб. до 45 тыс. руб., капиталовложения на единицу продукции снизились с 35 тыс. руб. до 28 тыс. руб.

Задача 5. АО «Салют» заказало у ОКБ выполнение НИР по разработке специальных щеток для чистки станков на сумму 130 тыс. руб. Оценить годовой экономический эффект НИР при ставке банковского депозита 54%, уровне инфляции 13% в год, если при внедрении разработок на АО «Салют» произошли изменения показателей (табл. 4.14).

Таблица 4.14 – Показатели, изменившиеся на АО «Салют»

Показатели	базовый вариант	специальные шетки
Расход средства труда на одно изделие, шт.	7	5
Себестоимость единицы продукции, руб.	180	150
Объем выпуска, тыс. шт.	70	86
Цена средства труда на единицу продукции, руб.	0,6	0,5
Сопутствующие вложения на одно изделие, руб.	7000	9000

Задача 6. Подсчитать экономический эффект НИР по разработке резца из металлокерамических сплавов, проведенных ОКБ на сумму 45 тыс. руб. при ставке банковского депозита 22%, уровне инфляции в расчете на год 15%, если при введении этих разработок в производство удельные расходы средства труда на единицу продукции уменьшились с 1,8 шт. до 1,2 шт., себестоимость единицы продукции при использовании нового резца уменьшилась на 23 руб., сопутствующие капиталовложения на единицу продукции уменьшились на 4 тыс. руб., объем выпуска при использовании нового резца увеличился до 10 тыс. единиц, цена резца уменьшилась с 1,9 руб. до 1,5 руб.

Задача 7. Подсчитать экономический эффект НИР по разработке новой продукции, проведенных ОКБ на сумму 3 тыс. руб., при ставке банковского депозита 16%, уровне инфляции в расчете на год 15%, если при введении этих разработок в производство прибыль от реализации единицы новой продукции больше на 1,5 тыс. руб., капиталовложения в освоение нового производства составят 4 млн руб., выпуск нового изделия 10 тыс. шт.

Задача 8. Оценить экономический эффект НИР по разработке морозостойкого керамического кирпича на сумму 135 тыс. руб. при ставке банковского депозита 17%, уровне инфляции в расчете на год 13% и данных, приведенных в табл. 4.15.

Таблица 4.15 – Показатели предприятия

Показатели	базовое изделие	новое изделие
Прибыль от реализации единицы продукции, руб.	0,4	0,8
Объем выпуска, тыс. штук	100	120
Капиталовложения в освоение производства, тыс. руб.	-	80

Задача 9. Определить, разработка какой модели автомобиля наиболее эффективна для ОАО «АвтоВАЗ» при ставке банковского депозита 20%, уровне инфляции 14% в год, и данных, указанных в табл. 4.16.

Таблица 4.16 – Показатели предприятия

Показатели моделей	базовая	1	2	3
Прибыль от реализации единицы продукции, млн руб.	23	25	27	50
Капиталовложения в освоение производства, млн руб.	-	80	90	130
Объем выпуска, тыс. шт.	20	32	45	25
Сметная стоимость НИР, млн руб.	-	13	15	30

5 ТЕМА ЛЕКЦИИ: РИСК ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1 ИДЕНТИФИКАЦИЯ РИСКОВ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

Инновационное развитие предпринимательской деятельности предполагает риск.

Риск – это вероятность неполучения прогнозируемых доходов и, как следствие, возникновения убытков. Риск представляет собой существенный фактор инновационного проектирования, учет и анализ которого необходимы при выборе наиболее предпочтительных альтернатив развития.

Идентификация рисков инновационной деятельности осуществляется на основе выявления наиболее существенных признаков (*критериев риска*), характеризующих неблагоприятность ситуации и ее последствий: оценка прибыли; оценка выручки; прогноз изменения стоимости имущества. Основопологающий фактор риска – неопределенность возникновения событий с возможными негативными последствиями.

Коммерческие риски, то есть риски неэффективности инновационной деятельности, могут быть конъюнктурными (связанными с изменением рыночной среды – чистые риски) и маркетинговыми (связанными с неверной интерпретацией рыночной ситуации – спекулятивные риски).

Риски делят на две группы:

1) *чистые риски* – на принятие управленческих решений всегда влияет ряд внешних факторов, к числу которых относятся налоговое законодательство, природно-географические условия, общественная мораль, социальные устои и др.; эти факторы порождают чистые риски;

2) *спекулятивные риски* – в полной мере определяются управленческим решением.

Риск *в зависимости от степени воздействия на финансовое положение фирмы* бывает: допустимый – угроза полной потери планируемой прибыли; критический – угроза потери предполагаемой выручки; катастрофический – приводит к потере имущества (активов и пассивов) и банкротству.

Управление рисками представляет собой совокупность мер, позволяющих снизить неопределенность результатов инновации и повысить полезность реализации новшества. *Задачи управления рисками* следующие: прогнозирование возникновения рисков ситуации; оценка параметров рисков ситуации; разработка сценариев развития рисков ситуаций; разработка методов разрешения рисков ситуаций.

Методы управления риском следующие:

Метод распределения рисков. Минимизация рисков осуществляется путем распределения рисков между участниками проекта, чтобы сделать ответственным за риск участника, который в состоянии лучше контролировать риски, способного преодолеть их последствия.

Метод диверсификации. Данный метод позволяет снизить портфельные риски за счет разнонаправленности инвестиций. Портфели, состоящие из рискованных активов, могут быть сформированы таким образом, что если в результате наступления непредвиденных событий один из проектов будет убыточным, то другие проекты могут оказаться успешными и будут приносить прибыль.

Метод страхования и хеджирования. Страхование как система экономических отношений включает образование специального фонда средств (страхового фонда) и его использование (распределение и перераспределение) для преодоления путем выплаты страхового возмещения потерь, вызванных неблагоприятными событиями. Хеджирование – способ снижения риска неблагоприятного изменения ценовой конъюнктуры с помощью заключения срочных контрактов (фьючерсов и опционов).

5.2 МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ РИСКА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА

Методы анализа рисков. Риск может оцениваться прямыми и косвенными показателями. Прямыми показателями предпринимательского риска являются индексы роста основных экономических характеристик (объемы производства или реализации, чистая прибыль и др.). К числу косвенных показателей инвестиционного риска относятся характеристики состояния капитала (интенсивность оборота активов, соотношения заемных и собственных средств, ликвидности активов и т.п.). Также *среди методов анализа рисков* выделяют методы аналогии, рейтинговые методы, метод дерева решений, метод Монте-Карло, экспертные методы, метод портфолио, моделирование риска и др. *Метод аналогий* – принятие решений на основе анализа данных о реализации аналогичных проектов в аналогичных условиях. *Рейтинговые методы* оценки риска включают в себя: ранжирование или упорядочение показателей риска по степени их влияния на результат), балльное оценивание. *Метод Монте-Карло* (случайного выбора) используется для формализованного описания неопределенности в наиболее сложных для прогнозирования проектах. *Экспертные методы анализа риска* используются в случае невозможности применения методов статистики. *Метод дерева решений* основан на анализе пространственно-ориентированного графа решений и условий их реализации с учетом условной вероятности промежуточных результатов. При этом методе *наиболее ожидаемый результат проекта с учетом рисков* определяется по формуле

математического ожидания как сумма произведений возможных результатов на вероятность получения этих результатов.

Анализ риска базируется на двух основных подходах.

Первый подход. Метод аналогий. Метод оценки реализуемости инновационных проектов, осуществление которых связано с риском, предполагает расчет ожидаемой доходности проекта путем сопоставления с доходностью аналогичных ранее осуществленных проектов. В основе этого подхода лежит статистический анализ реализуемости аналогичных проектов, причем количественным показателем реализуемости (осуществления без риска) является *длительность периода работы проекта без дополнительных вложений* (например, без капитального ремонта, модернизации или реконструкции оборудования в целях переориентации на выпуск другой продукции).

Рекомендуется следующий порядок [5] оценки доходности:

1) Для каждого сравниваемого проекта планируется срок эксплуатации.

2) Планируется денежный поток проектов на каждый год эксплуатации и вычисляется дисконтированный поток за T лет, приведенный к первому году, по формуле:

$$d = \sum_{t=1}^T \frac{d_t}{(1 + E_n)^{t-1}} = \bar{d} \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1 + E_n)^{t-1}} = \bar{d} \frac{1 - (1 + E_n)^{-T}}{1 - (1 + E_n)^{-1}}, \quad (5.1)$$

где \bar{d} – среднегодовое значение денежного потока.

3) Определяется чистый денежный поток

$$NPV = d - K, \quad (5.2)$$

где K – вложения в проект.

4) По статистическим данным определяется число аналогичных проектов n_T , эксплуатировавшихся в течение заданного срока службы T без капитального ремонта (или иных значительных дополнительных вложений).

5) Вычисляется вероятность (частота случаев) эксплуатации проекта в течение заданного срока службы

$$f = \frac{n_T}{\sum n_T}, \quad (5.3)$$

6) Определяется вероятное значение чистого денежного потока

$$NPV_f = NPV \cdot f. \quad (5.4)$$

Пример 1.

Ежегодный денежный поток по проекту составляет 1 млн руб., стоимость проекта 5 млн руб., процентная ставка банка 10%, уровень инфляции 1%. Определить ожидаемую доходность проекта с учётом данных табл. 5.1

Таблица 5.1 – Сроки использования

Количество лет эксплуатации T	15	20	25	30
Число проектов, эксплуатировавшихся T лет	5	20	15	10

Решение.

Ставка дисконта равна:

$$r = (j_o + 1)(j_u + 1) - 1 = (0,1 + 1)(0,01 + 1) - 1 = 0,11.$$

Поэтому нормативный коэффициент эффективности равен:

$$E_n = e^r - 1 = e^{0,11} - 1 = 0,12.$$

Значения ожидаемой доходности рассчитываются в табл. 5.2.

Таблица 5.2 – Расчёт ожидаемой доходности

T	d , руб.	NPV , руб.	n_T	Вероятность f эксплуатации проекта в течение T лет	NPV_f млн руб.
15	7,6	2,6	5	0,1	0,26
20	8,4	3,4	20	0,4	1,36
25	8,8	3,8	15	0,3	1,14
30	9,0	4,0	10	0,2	0,80
Итого			50	1	

Таким образом, наиболее вероятна доходность проекта 1,36 млн руб., а соответствующий этой доходности срок службы составит 20 лет.

Второй подход. Метод «дерева решений». Риск неосуществления проекта может быть представлен как совокупность различных видов риска, предопределённых объективными обстоятельствами экономики (инфляция, законодательные изменения, действия кредитных организаций и т.д.) и субъективным поведением участников проекта (неправильный выбор объекта и сферы внедрения новшеств). Затем оценивается вероятная потеря доходности проекта в результате реализации каждого вида риска на каждом этапе реализации проекта, и доходность проекта с учетом суммарных потерь сравнивается с объемом вложений в проект. При положительной чистой (за вычетом рискованных потерь и вложений) доходности проект может быть реализован. Такой метод более сложен вследствие невозможности адекватно оценить потери доходности, обусловленные различными рисками.

Расчет показателей доходности и риска проекта на каждом этапе реализации выполняется по следующим формулам [13]:

1) ожидаемая доходность (наиболее вероятная доходность по проекту) составляет:

$$R = \sum_{j=1}^J R_j f_j, \quad (5.5)$$

где R_j – доходность по j -у варианту реализации проекта (пессимистическому, реалистическому или оптимистическому),
 f_j – вероятность появления j -го варианта,
 J – количество рассматриваемых проектов.

2) показатель риска проекта (среднеквадратическое отклонение), характеризующий разброс ожидаемой доходности (чем больше отклонение, тем выше риск):

$$\sigma_R = \sqrt{\sum_{j=1}^n (R_j - R)^2 \cdot f_j}, \quad (5.6)$$

3) коэффициент вариации – мера относительной дисперсии, которая используется для проектов с различными ожидаемыми доходностями (чем выше коэффициент вариации, тем выше риск):

$$CV = \frac{\sigma_R}{R}. \quad (5.7)$$

Пример 5.2.

Имеется три независимых инновационных проекта равной продолжительности (табл. 5.3). Оценить риск и доходность проектов.

Таблица 5.3 – Данные по проектам

Прогноз состояния рынка	Вероятность реализации прогнозов	Доходность проектов, млн руб.		
		А	Б	В
Пессимистический	0,25	10	9	14
Реалистический	0,5	14	13	12
Оптимистический	0,25	16	18	10

Решение.

Таблица 5.4 – Расчет характеристик проектов

Прогноз состояния рынка	Доходность проектов, R_i		
	А	Б	В
Ожидаемая доходность	13,5	13,25	12
Среднеквадратическое отклонение	2,18	3,19	1,41
Коэффициент вариации	0,16	0,24	0,12

Наибольшую ожидаемую доходность имеет проект А (табл. 5.4), а наиболее рискованным является проект Б. Поэтому проект Б, не являющийся ни наиболее доходным, ни наиболее безопасным, будет отклонен.

5.3 ПРАКТИКУМ. ЗАДАЧИ К ПАРАГРАФУ 5.2

Задача 1. Определить вероятную доходность проекта при ставке банковского депозита 20%, уровне инфляции 10% в год, стоимости проекта 8 млн руб., ежегодном денежном потоке 0,5 млн руб., если были выявлены сроки эксплуатации аналогичных проектов, приведенные в табл. 5.5.

Таблица 5.5 – Сроки эксплуатации аналогичных проектов

Количество лет эксплуатации, T	10	12	15	18	20
Число проектов, эксплуатировавшихся T лет	11	13	25	19	13

Задача 2. При анализе статистических материалов были получены данные о сроках эксплуатации проектов, аналогичных разрабатываемому (табл. 5.6).

Таблица 5.6 – Сроки эксплуатации аналогичных проектов

Количество лет эксплуатации, T	10	15	20	25	30
Число проектов, эксплуатировавшихся в течение T лет	6	18	22	20	12

Определить доходность проекта при ставке банковского депозита 25%, уровне инфляции 15% в год, если стоимость проекта 7 млн руб. и ежегодный денежный поток 0,8 млн руб.

Задача 3. Имеется три независимых инновационных проекта равной продолжительности (табл. 5.7). Оценить риск и доходность проектов.

Таблица 5.7 – Данные по инновационным проектам

Прогноз состояния рынка	Вероятность реализации прогнозов	Доходность проектов, млн руб.		
		А	Б	В
Пессимистичный	0,2	3	5	7
Реалистичный	0,6	5	10	8
Оптимистичный	0,2	12	11	10

Задача 4. Имеется три независимых инновационных проекта равной продолжительности (табл. 5.8). Оценить риск и доходность проектов.

Таблица 5.8 – Данные по инновационным проектам

Прогноз состояния рынка	Вероятность реализации прогнозов	Доходность проектов, млн руб.		
		А	Б	В
Пессимистичный	0,1	20	15	17
Реалистичный	0,6	22	24	28
Оптимистичный	0,3	26	25	30

5.4 МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ РИСКА ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТОВ

Целевой функцией при формировании портфеля проектов является либо максимум доходности при данном уровне риска, либо минимум риска при заданном уровне доходности. Для создания эффективного портфеля используется диверсификация, в основе которой лежит анализ корреляции проектов, то есть статистической меры взаимосвязи результатов проектов.

Портфель формируется путем диверсификации капиталовложений в J проектов, причем доля капиталовложений, инвестированных в каждый проект, равна γ_j

$$\sum_{j=1}^J \gamma_j = 1. \quad (5.8)$$

Взаимосвязанность результатов проектов характеризуется коэффициентом ковариации, показывающим, что одновременно происходит рост и падение их результатов (если ковариация положительна).

$$Cov(1,2) = \sum_{i=1}^I (R_i^1 - R_{cp}^1)(R_i^2 - R_{cp}^2) \cdot f_i, \quad (5.9)$$

где i – номер варианта вероятностного прогноза. Если ковариация отрицательна, то результаты проектов изменяются в противоположных направлениях, а при равенстве ковариации нулю взаимосвязь отсутствует.

Поскольку интерпретировать абсолютную величину ковариации сложно, для определения степени взаимосвязи результатов проектов используется коэффициент корреляции, изменяющийся в пределах $[-1,+1]$. При коэффициенте корреляции $+1$ имеет место совершенно положительная корреляция, и наоборот.

$$Cov(1,2) = \frac{Cov(1,2)}{\sigma_1 \cdot \sigma_2}. \quad (5.10)$$

Для сокращения риска портфеля рекомендуется комбинировать проекты с отрицательным (или низким положительным) значением коэффициента корреляции.

Средняя доходность R_{Π} и риск (среднеквадратическое отклонение) σ_n^2 портфеля проектов определяются по формулам:

$$R_{\Pi} = \sum_{j=1}^J \gamma_j R_j, \quad (5.11)$$

$$\sigma_n^2 = (\gamma_1 \sigma_1)^2 + (\gamma_2 \sigma_2)^2 + 2\gamma_1 \gamma_2 \sigma_1 \sigma_2 Cor(x,2), \quad (5.12)$$

где R_j определяется по формуле (5.4).

Формула риска для портфеля из трех проектов аналогична (5.12):

$$\begin{aligned} \sigma_{\Pi}^2 = & (\gamma_1\sigma_1)^2 + (\gamma_2\sigma_2)^2 + (\gamma_3\sigma_3)^2 + 2\gamma_1\gamma_2\sigma_1\sigma_2\text{Cor}(x_1, x_2) + \\ & + 2\gamma_1\gamma_3\sigma_1\sigma_3\text{Cor}(x_1, x_3) + 2\gamma_3\gamma_2\sigma_3\sigma_2\text{Cor}(x_3, x_2). \end{aligned} \quad (5.13)$$

Из формулы среднего риска портфеля видно, что диверсификация снижает риск портфеля только в том случае, если коэффициент корреляции имеет отрицательное значение.

Задача формирования портфеля проектов заключается в выборе такого сочетания удельных весов вложений в проекты, при котором доходность портфеля максимальна, а риск минимален.

$$\max R_{\Pi}(\gamma_j), \min \sigma_{\Pi}(\gamma_j) \quad (5.14)$$

Поэтому задача формирования портфеля является многокритериальной.

Критерии многокритериальной задачи формирования портфеля – доходность и риск – являются противоречивыми, то есть увеличение доходности влечет повышение рискованности.

Множество Парето – это множество значений критериев многокритериальной задачи, каждый из которых невозможно улучшить, не ухудшив остальные. Поэтому из области всевозможных значений критериев доходности и риска множеством (линией) Парето является левая верхняя граница этой области.

Выбор единственного сочетания критериев, то есть решение задачи формирования портфеля, осуществляется из множества Парето, с учетом бюджетной линии лица, принимающего решение (ЛПР).

Бюджетная линия риска представляет собой множество точек на плоскости критериев «доходность-риск», в которых соотношение рисковых и безрисковых проектов в портфеле остается постоянным. Бюджетная линия риска ЛПР определяется следующим образом:

$$R_{\Pi} = R_o + \frac{R_f - R_o}{\sigma_f} \sigma_{\Pi}, \quad (5.15)$$

где σ – удельный вес рисковых проектов в портфеле,

R_f, R_o – доходность рисковых и безрисковых проектов.

Зависимость $R_{\Pi} = R_{\Pi}(\gamma_{\Pi})$ по формуле (5.15) представляет собой бюджетную линию, показывающую, как полная доходность инвестора должна распределяться между безрисковыми проектами ($\gamma_{\Pi} = 0$) и рисковыми проектами.

Премия за риск (цена риска) – это прирост доходности портфеля проектов при единичном увеличении риска портфеля; цена риска определяется соотношением:

$$\frac{R_f - R_o}{\sigma_f}. \quad (5.16)$$

Пример 3. Составить портфель инновационных проектов, подобрав удельные веса инвестиций в каждый проект, с учётом данных табл. 5.9.

Таблица 5.9 – Данные по проектам

Прогноз состояния рынка	Вероятность реализации прогноза	Доходность проектов, млн руб.	
		Проект 1	Проект 2
Пессимистический	0,1	8	8
Реалистический	0,6	15	9
Оптимистический	0,4	25	10

Уровень безрисковой доходности ЛПП равен 3 млн руб. и инвестор требует, чтобы при риске 1 млн руб. доходность составляла 7 млн руб.

Решение.

Таблица 5.10 – Определение характеристик проектов

Показатель	Проект, млн руб.	
	1	2
Ожидаемая доходность	19,8	10,2
Средний риск (среднеквадратическое отклонение)	6,205	1,18

Определяется коэффициент ковариации проектов:

$$\text{Cov}(1,2) = (8 - 19,8)(8 - 10,2)0,1 + (15 - 19,8)(9 - 10,2)0,6 + (25 - 19,8)(10 - 10,2)0,4 = 6,45.$$

Определяется коэффициент корреляции:

$$\text{Cor}(1,2) = \frac{6,45}{6,205 \cdot 1,18} = 0,88.$$

Значение коэффициента корреляции велико, поэтому проекты нецелесообразно комбинировать. Задаются значения удельных весов:

$$1) \gamma_1 = \gamma_2 = 0,5.$$

Параметры портфеля проектов определяются по формулам (5.10), (5.11):

$$R_{\Pi} = 0,5 \cdot 19,8 + 0,5 \cdot 10,2 = 15,$$

$$\sigma_{\Pi}^2 = (0,5)^2 \cdot 38,5 + (0,5)^2 \cdot 1,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 6,205 \cdot 1,18 \cdot 0,88 = 13,2,$$

$$\sigma_{\Pi} = \sqrt{13,2} = 3,63.$$

2) Если удельный вес более доходного, но и более рискованного первого проекта превышает удельный вес второго проекта, то

$$\gamma_1 = 0,8, \gamma_2 = 0,2.$$

Определяются параметры портфеля проектов:

$$R_{\Pi} = 0,8 \cdot 19,8 + 0,2 \cdot 10,2 = 17,9,$$

$$\sigma_{\Pi}^2 = (0,8)^2 \cdot 38,5 + (0,2)^2 \cdot 1,4 + 2 \cdot 0,8 \cdot 0,2 \cdot 6,205 \cdot 1,18 \cdot 0,88 = 26,8,$$

$$\sigma_{\Pi} = \sqrt{26,8} = 5,18.$$

3) Если удельный вес менее доходного, но и менее рискованного второго проекта превышает удельный вес первого проекта, то

$$\gamma_1 = 0,2, \gamma_2 = 0,8.$$

Определяются параметры портфеля проектов:

$$R_{\Pi} = 0,2 \cdot 19,8 + 0,8 \cdot 10,2 = 12,1;$$

$$\sigma_{\Pi}^2 = (0,2)^2 \cdot 38,5 + (0,8)^2 \cdot 1,4 + 2 \cdot 0,8 \cdot 0,2 \cdot 6,205 \cdot 1,18 \cdot 0,88 = 4,5;$$

$$\sigma_{\Pi} = \sqrt{4,5} = 2,12.$$

Бюджетная линия имеет уравнение:

$$R_{\Pi} = 3 + \frac{7-3}{1} \sigma_{\Pi} = 3 + 4\sigma_{\Pi}.$$

Рассмотрев взаимное положение бюджетной линии и кривой Парето, изображенных на рис. 5.1, приходим к выводу о том, что предпочтениям ЛПР наиболее соответствует третья комбинация проектов, поскольку кривая безразличия, касательная к бюджетной линии, проведенной через точку (3), соответствует наибольшему значению полезности.

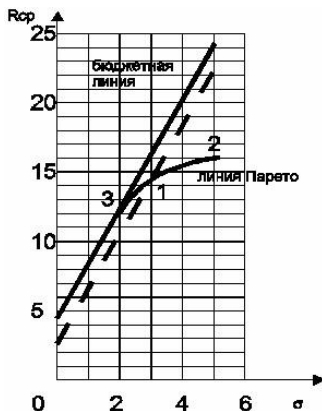


Рис. 5.1. Пояснение к примеру 3

5.5 ПРАКТИКУМ. ЗАДАЧИ К ПАРАГРАФУ 5.4

Задача 1. Составить портфель инновационных проектов, подобрав удельные веса инвестиций в каждый проект, с учетом данных табл. 5.11.

Таблица 5.11 – Данные по проектам

Прогноз состояния рынка	Вероятность реализации прогноза	Доходность проектов, млн руб.	
		Проект 1	Проект 2
Пессимистичный	0,2	5	3
Реалистичный	0,6	12	8
Оптимистичный	0,2	20	14

Уровень безрисковой доходности ЛПР равен 6 млн руб. и инвестор требует, чтобы при риске 1 млн руб. доходность составляла 8 млн руб.

Задача 2. Составить портфель инновационных проектов, подобрав удельные веса инвестиций в каждый проект с учётом данных табл. 5.12.

Таблица 5.12 – Данные по проектам

Прогноз состояния рынка	Вероятность реализации прогноза	Доходность проектов, млн руб.	
		Проект 1	Проект 2
Пессимистичный	0,2	20	24
Реалистичный	0,7	22	28
Оптимистичный	0,1	23	34

Уровень безрисковой доходности ЛПР равен 9 млн руб. и инвестор требует, чтобы при риске 1 млн руб. доходность составляла 10 млн руб.

Задача 3. Составить портфель инновационных проектов, подобрав удельные веса инвестиций в каждый проект по данным табл. 5.13.

Таблицы 5.13 – Данные по проектам

Прогноз состояния рынка	Вероятность реализации прогноза	Доходность проектов, млн руб.		
		Проект 1	Проект 2	Проект 3
Пессимистичный	0,1	20	24	18
Реалистичный	0,7	22	28	30
Оптимистичный	0,2	25	35	32

Уровень безрисковой доходности ЛПР равен 12 млн руб. и инвестор требует, чтобы при риске 1 млн руб. доходность составляла 5 млн руб.

6 ТЕМА ЛЕКЦИИ: НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ И БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НИОКР

6.1 ОБЛОЖЕНИЕ НИОКР НАЛОГОМ НА ПРИБЫЛЬ

6.1.1 Общие положения

В соответствии со ст. 247 Налогового кодекса Российской Федерации (НК РФ) объектом обложения налогом на прибыль организаций признается прибыль, полученная налогоплательщиком. В частности, для российских организаций прибылью признаются полученные доходы, уменьшенные на величину произведенных расходов. При этом в ст. 248 НК РФ определено, что к доходам относятся доходы от реализации товаров (работ, услуг) и имущественных прав, а также внереализационные доходы.

На основании ст. 249 НК РФ доходом от реализации признается выручка от реализации товаров (работ, услуг) как собственного производства, так и ранее приобретенных, выручка от реализации имущественных прав. Выручка от реализации определяется исходя из всех поступлений, связанных с расчетами за реализованные товары (работы, услуги) или имущественные права, выраженные в денежной и (или) натуральной форме. При этом реализация товаров, работ или услуг организацией представляет собой передачу на возмездной основе (в том числе обмен товарами, работами или услугами) права собственности на товары, результатов выполненных работ одним лицом для другого лица, возмездное оказание услуг одним лицом другому лицу (ст. 39 НК РФ).

6.1.2 Особенности определения доходов при выполнении НИОКР

Согласно подпункту 14 п. 1 ст. 251 НК РФ, при определении налоговой базы по налогу на прибыль не учитывается стоимость имущества, полученного налогоплательщиком в рамках целевого финансирования.

Налогоплательщики, получившие средства целевого финансирования, обязаны вести отдельный учет доходов (расходов), полученных (произведенных) в рамках целевого финансирования. При отсутствии такого учета у налогоплательщика, получившего средства целевого финансирования, вышеуказанные средства рассматриваются как подлежащие налогообложению с даты их получения. К средствам бюджетов всех уровней, государственных внебюджетных фондов, выделяемым бюджетным учреждениям по смете доходов и расходов бюджетного учреждения, но не использованным по целевому назначению в течение налогового периода, либо использованным не

по целевому назначению, применяются нормы бюджетного законодательства Российской Федерации.

Вышеуказанное имущество, в частности, включает средства, поступившие на формирование Российского фонда технологического развития, а также иных отраслевых и межотраслевых фондов финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР).

Статья 15 Федерального закона от 23.08.1996 N 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» предусматривает возможность создания внебюджетных отраслевых и межотраслевых фондов финансирования НИОКР в федеральных органах исполнительной власти и коммерческих организациях. Порядок создания и использования таких фондов утвержден постановлением Правительства РФ от 13.10.1999 г. N 1156 «Об утверждении Порядка образования и использования внебюджетных фондов федеральных органов исполнительной власти и коммерческих организаций для финансирования научных исследований и экспериментальных разработок», в соответствии с которым внебюджетные фонды коммерческих организаций формируются за счет собственных отчислений, а также отчислений, осуществляемых на договорной основе другими коммерческими организациями. Учет средств внебюджетных фондов коммерческих организаций осуществляется в соответствии с требованиями бухгалтерского учета для коммерческих организаций. Организации, участвующие на договорной основе в создании внебюджетного фонда федерального органа исполнительной власти или коммерческой организации, перечисляют средства в соответствующий внебюджетный фонд в размерах, определенных договором, и в сроки, установленные для уплаты налога на прибыль.

Средства внебюджетных фондов федеральных органов исполнительной власти и коммерческих организаций направляются на финансирование научных исследований и экспериментальных разработок, в том числе в области создания новых видов наукоемкой продукции, сырья и материалов, разработки новых и совершенствования применяемых технологий, повышения технического уровня продукции, стандартизации и сертификации продукции, охраны труда и техники безопасности.

Выделение из внебюджетных фондов федеральных органов исполнительной власти и коммерческих организаций средств на проведение работ, предусмотренных положением о внебюджетном фонде, осуществляется на договорной основе.

На практике часто возникает вопрос о налогообложении денежных средств, полученных организациями-исполнителями как целевое бюджетное финансирование от государственного заказчика в рамках исполнения государственных контрактов, в том числе и на выполнение НИОКР.

УФНС России по г. Москве в письме от 27.01.2006 N 20-12/5529 разъяснило, что перечень средств, относящихся к целевому финансированию, приведенный в ст. 251 НК РФ, является закрытым. Соответственно средства, полученные организацией-исполнителем от заказчика – государственно-

го органа на выполнение НИОКР, не могут быть признаны целевым финансированием в целях применения главы 25 НК РФ. Следовательно, данные средства включаются в налоговую базу для целей налогообложения прибыли в качестве доходов от реализации в зависимости от выбранного организацией метода признания доходов и расходов.

6.1.3 Особенности определения расходов при выполнении НИОКР

Расходы организации на НИОКР относятся к прочим расходам, входящим в группу расходов, связанных с производством и реализацией. В соответствии со ст. 262 НК РФ расходами на НИОКР признаются:

1) расходы, относящиеся к созданию новой или усовершенствованию производимой продукции (товаров, работ, услуг), в частности, расходы на изобретательство;

2) расходы на формирование Российского фонда технологического развития, иных отраслевых и межотраслевых фондов финансирования НИОКР, зарегистрированных в порядке, предусмотренном Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике».

Рассмотрим первую группу расходов, которые в том числе включают:

- расходы на НИОКР, осуществленные налогоплательщиком самостоятельно;
- расходы на НИОКР, осуществленные налогоплательщиком совместно с другими организациями (в размере, соответствующем его доле расходов);
- расходы на НИОКР, осуществленные налогоплательщиком на основании договоров, по которым он выступает в качестве заказчика таких исследований или разработок.

Все вышеуказанные группы расходов на НИОКР признаются таковыми для целей налогообложения при одновременном выполнении трех условий:

- завершение этих исследований или разработок (завершение отдельных этапов работ);
- подписание сторонами акта сдачи-приемки работ;
- использование НИОКР в производстве и (или) при реализации товаров (выполнении работ, оказании услуг) с 1-го числа месяца, следующего за месяцем, в котором завершены такие исследования (отдельные этапы исследований).

Вышеуказанные расходы равномерно включаются налогоплательщиком в состав прочих расходов в течение одного года. Как известно, выполнение НИОКР в ряде случаев может не дать желаемого результата. В таком случае расходы на НИОКР, осуществленные в целях создания новых или усовершенствования применяемых технологий, создания новых видов сырья или материалов, также подлежат включению налогоплательщиком в состав про-

чих расходов равномерно в течение одного года в размере фактически осуществленных затрат.

Расходы на НИОКР в организациях, выполняющих НИОКР в качестве исполнителя (подрядчика или субподрядчика), не признаются НК РФ расходами, связанными с производством и реализацией, и рассматриваются как расходы на осуществление этими организациями деятельности, направленной на получение доходов.

Что касается расходов налогоплательщика на НИОКР, осуществленных в форме отчислений на формирование Российского фонда технологического развития, а также иных отраслевых и межотраслевых фондов финансирования НИОКР, зарегистрированных в порядке, предусмотренном Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике», то они признаются для целей налогообложения с 1 января 2008 года в пределах 1,5% доходов (валовой выручки) налогоплательщика (п. 3 ст. 262 НК РФ). Однако данное правило не распространяется на расходы отраслевых и межотраслевых фондов финансирования НИОКР, осуществленные в форме отчислений на формирование Российского фонда технологического развития.

6.1.4 Особенности начисления амортизации по основным средствам

В отношении амортизируемых основных средств, используемых для работы в условиях агрессивной среды и (или) повышенной сменности, к основной норме амортизации согласно п. 7 ст. 259 НК РФ налогоплательщики вправе применять специальный коэффициент (табл. 6.1).

Таблица 6.1 – **Повышающий коэффициент к основной норме амортизации в зависимости от типа налогоплательщика**

№ п/п	Тип налогоплательщика	Предельный размер повышающего коэффициента к основной норме амортизации
1	Все налогоплательщики (кроме указанных в п. 2 и 3), в том числе: налогоплательщики – сельскохозяйственные организации промышленного типа (птицефабрики, животноводческие комплексы, зверосовхозы, тепличные комбинаты); налогоплательщики-организации, имеющие статус резидента промышленно-производственной особой экономической зоны или туристско-рекреационной особой экономической зоны.	не выше 2
2	Налогоплательщик, у которого данное основное средство должно учитываться в соответствии с условиями договора финансовой аренды (договора лизинга).	не выше 3

3	Все налогоплательщики в отношении амортизируемых основных средств, используемых только для осуществления научно-технической деятельности (п. 3 ст. 1 Федерального закона от 19.07.2007 N 195-ФЗ).	<i>не выше 3</i>
---	---	------------------

Повышающие коэффициенты не могут применяться к основным средствам, относящимся к первой, второй и третьей амортизационным группам, если амортизация по данным основным средствам начисляется нелинейным методом.

Для целей исчисления налога на прибыль под агрессивной средой понимается совокупность природных и (или) искусственных факторов, влияние которых вызывает повышенный износ (старение) основных средств в процессе их эксплуатации. К работе в агрессивной среде приравнивается также нахождение основных средств в контакте со взрыво-, пожароопасной, токсичной или иной агрессивной технологической средой, которая может послужить причиной (источником) инициирования аварийной ситуации.

6.1.5 Результаты НИОКР как нематериальные активы налогоплательщика

Если в результате произведенных расходов на НИОКР организация-налогоплательщик получает исключительные права на результаты интеллектуальной деятельности, данные права признаются нематериальными активами, которые подлежат амортизации.

Согласно п. 3 ст. 257 НК РФ для целей налогообложения нематериальными активами признаются приобретенные и (или) созданные налогоплательщиком результаты интеллектуальной деятельности и иные объекты интеллектуальной собственности (исключительные права на них), используемые в производстве продукции (выполнении работ, оказании услуг) или для управленческих нужд организации в течение длительного времени (продолжительностью свыше 12 месяцев).

Для признания прав в качестве нематериальных активов необходимо наличие их способности приносить налогоплательщику экономическую выгоду (доход), а также наличие надлежаще оформленных документов, подтверждающих существование самого нематериального актива и (или) исключительного права у налогоплательщика на результаты интеллектуальной деятельности [в том числе патенты, свидетельства, другие охранные документы, договор уступки (приобретения) патента, товарного знака].

К нематериальным активам, в частности, относятся:

- исключительное право патентообладателя на изобретение, промышленный образец, полезную модель;
- исключительное право автора и иного правообладателя на использование программы для ЭВМ, базы данных;

- исключительное право автора или иного правообладателя на использование топологии интегральных микросхем;
- исключительное право на товарный знак, знак обслуживания, наименование места происхождения товаров и фирменное наименование;
- исключительное право патентообладателя на селекционные достижения;
- владение ноу-хау, секретной формулой или процессом, информацией в отношении промышленного, коммерческого или научного опыта.

6.2 ОБЛОЖЕНИЕ НИОКР НАЛОГОМ НА ДОБАВЛЕННУЮ СТОИМОСТЬ

6.2.1 Льготы по уплате НДС

Согласно подпункту 16 п. 3 ст. 149 НК РФ льготы по уплате НДС в виде освобождения от уплаты этого налога предоставляются, в том числе, учреждениям образования и научным организациям, выполняющим НИОКР на основе хозяйственных договоров и финансируемым за счет бюджета. По налоговой ставке 0% облагается НДС космическая деятельность.

В соответствии с подпунктом 26 п. 2 ст. 149 НК РФ с 1 января 2008 года не подлежит обложению НДС реализация исключительных прав на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, программы для электронных вычислительных машин, базы данных, топологии интегральных микросхем, секреты производства (ноу-хау), а также прав на использование вышеуказанных результатов интеллектуальной деятельности на основании лицензионного договора.

Кроме того, согласно подпункту 16.1 п. 3 ст. 149 НК РФ от обложения НДС освобождено выполнение организациями НИОКР, относящихся к созданию новых продукции и технологий или к усовершенствованию производимой продукции и технологий. При этом данная льгота применяется, если в состав научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ включаются следующие виды деятельности:

- разработка конструкции инженерного объекта или технической системы;
- разработка новых технологий, то есть способов объединения физических, химических, технологических и других процессов с трудовыми процессами в целостную систему, производящую новую продукцию (товары, работы, услуги);
- создание опытных, то есть не имеющих сертификата соответствия, образцов машин, оборудования, материалов, обладающих характерными для нововведений принципиальными особенностями и не предназначенных для реализации третьим лицам, их испытание в течение времени, необходимого для получения данных, накопления опыта и отражения их в технической документации.

6.2.2 Освобождение от уплаты НДС научных организаций

В соответствии с подпунктом 16 п. 3 ст. 149 НК РФ выполнение НИОКР за счет бюджетных средств, а также средств Российского фонда фундаментальных исследований, Российского фонда технологического развития и образованных для этих целей в соответствии с законодательством Российской Федерации внебюджетных фондов министерств, ведомств, ассоциаций; выполнение НИОКР учреждениями образования и научными организациями на основе хозяйственных договоров не подлежат обложению НДС (освобождаются от налогообложения).

Письмом ФНС России от 15.03.2006 N ММ-6-03/274 «О применении освобождения от налогообложения налогом на добавленную стоимость в отношении научно-исследовательских работ, выполняемых учреждениями науки» разъяснено следующее. Согласно п. 1 ст. 11 НК РФ институты, понятия и термины гражданского, семейного и других отраслей законодательства Российской Федерации, используемые в настоящем Кодексе, применяются в том значении, в каком они используются в этих отраслях законодательства, если иное не предусмотрено НК РФ. Понятия «учреждение науки» и «научная организация» НК РФ не предусмотрены. Поэтому при определении вышеуказанных терминов налогоплательщикам следует руководствоваться Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике», в соответствии со ст. 5 которого *научной организацией* признается юридическое лицо независимо от организационно-правовой формы и формы собственности, а также общественное объединение научных работников, осуществляющие в качестве основной научную и научно-техническую деятельность, подготовку научных работников и действующие в соответствии с учредительными документами научной организации. Научные организации подразделяются на научно-исследовательские, научные организации образовательных учреждений высшего профессионального образования, опытно-конструкторские, проектно-конструкторские, проектно-технологические и иные организации, осуществляющие научную или научно-техническую деятельность.

Согласно письму ФНС России от 15.03.2006 N ММ-6-03/274 для освобождения от уплаты НДС организация должна подтвердить факт осуществления научной или научно-технической деятельности в качестве основной. При этом ФНС России указала, что определение основного вида деятельности организации-налогоплательщика осуществляется в соответствии с Правилами отнесения отраслей (подотраслей) экономики к классу профессионального риска, утвержденными постановлением Правительства РФ от 31.08.1999 N 975.

Необходимо отметить, что в настоящее время постановление Правительства РФ от 31.08.1999 N 975 фактически прекратило действие в связи с утверждением постановлением Правительства РФ от 01.12.2005 N 713 Правил отнесения видов экономической деятельности к классу профессионального риска, в соответствии с п. 9 которых *основным видом экономической*

деятельности коммерческой организации является тот вид, который по итогам предыдущего года имеет наибольший удельный вес в общем объеме выпущенной продукции и оказанных услуг. Соответственно основным видом экономической деятельности некоммерческой организации является тот вид, в котором по итогам предыдущего года было занято наибольшее количество работников организации.

6.2.3 Освобождение от уплаты НДС учреждений образования

В письме УФНС России по г. Москве от 30.03.2006 N 19-11/24319 указано, что статус учреждения образования для целей применения освобождения от уплаты НДС определяется в соответствии с Законом РФ от 10.07.1992 N 3266-1 «Об образовании», согласно ст. 12 которого образовательным является учреждение, осуществляющее образовательный процесс, то есть реализующее одну или несколько образовательных программ или обеспечивающее содержание и воспитание обучающихся, воспитанников.

Образовательное учреждение является юридическим лицом и может быть государственным (федеральным или находящимся в ведении субъекта Российской Федерации), муниципальным, негосударственным [частным, учреждением общественных и религиозных организаций (объединений)]. При этом федеральное государственное образовательное учреждение – это образовательное учреждение, находящееся в федеральной собственности и финансируемое за счет средств федерального бюджета.

При государственной аккредитации образовательного учреждения для него устанавливается государственный статус, под которым понимаются тип, вид и категория образовательного учреждения, определяемые в соответствии с уровнем и направленностью реализуемых им образовательных программ.

Согласно ст. 33 Закона РФ «Об образовании» право на ведение образовательной деятельности и льготы, установленные законодательством Российской Федерации, возникают у образовательного учреждения с момента выдачи ему лицензии (разрешения).

Таким образом, работы, выполняемые учреждениями образования на основе хозяйственных договоров, освобождаются от обложения НДС при наличии у организации лицензии на осуществление образовательного процесса и отнесении выполняемых работ к НИОКР.

6.2.4 Освобождение от обложения НДС НИОКР, финансируемых за счет бюджета

При выполнении НИОКР организациями любой формы собственности и ведомственной принадлежности и индивидуальными предпринимателями за счет средств бюджетов, а также средств Российского фонда фундаментальных исследований, Российского фонда технологического развития и образуемых для этих целей в соответствии с законодательством внебюд-

жетных фондов министерств, ведомств, ассоциаций от уплаты НДС освобождаются как основные исполнители, занятые осуществлением указанных работ, так и их соисполнители.

Основанием для освобождения от налогообложения НИОКР, выполняемых за счет федерального бюджета, являются договор на выполнение работ с указанием источника финансирования, а также письменное уведомление заказчика, которому выделены средства непосредственно из федерального бюджета, в адрес исполнителей и соисполнителей о выделенных ему целевых бюджетных средствах для оплаты вышеуказанных работ. Если средства для оплаты НИОКР выделены из бюджетов субъектов Российской Федерации или местных бюджетов, основанием для освобождения от уплаты НДС является справка финансового органа об открытии финансирования этих работ за счет соответствующих бюджетов.

При выполнении НИОКР за счет средств Российского фонда фундаментальных исследований, Российского фонда технологического развития и образуемых для этих целей в соответствии с законодательством Российской Федерации внебюджетных фондов министерств, ведомств, ассоциаций основанием для освобождения этих работ от обложения НДС является договор на выполнение работ с указанием источника финансирования.

6.2.5 Обложение НДС космической деятельности по ставке 0%

В соответствии с подпунктом 5 п. 1 ст. 164 НК РФ (в редакции Федерального закона от 04.11.2007 N 255-ФЗ, действующей с 1 января 2008 года) налогообложение производится по ставке 0% при реализации товаров (работ, услуг) в области космической деятельности.

При применении налоговой ставки 0% по данному основанию организация должна руководствоваться, помимо НК РФ, нормами Закона РФ от 20.08.1993 N 5663-1 «О космической деятельности», в соответствии со ст. 2 которого под космической деятельностью понимается любая деятельность, связанная с непосредственным проведением работ по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела.

Согласно ст. 9 Закона РФ «О космической деятельности» космическая деятельность подлежит лицензированию согласно Положению о лицензировании космической деятельности, которое было утверждено постановлением Правительства РФ от 30.06.2006 N 403.

К товарам в области космической деятельности подпункт 5 п. 1 ст. 164 НК РФ относит:

- космическую технику;
- космические объекты;
- объекты космической инфраструктуры.

В свою очередь, к работам (услугам) в области космической деятельности относятся:

- работы (услуги), выполняемые (оказываемые) с использованием техники, находящейся непосредственно в космическом пространстве, в том числе управляемой с поверхности и (или) из атмосферы Земли;
- работы (услуги) по исследованию космического пространства, по наблюдению за объектами и явлениями в космическом пространстве, в том числе с поверхности и (или) из атмосферы Земли;
- подготовительные и (или) вспомогательные (сопутствующие) наземные работы (услуги), технологически обусловленные (необходимые) и неразрывно связанные с выполнением работ (оказанием услуг) по исследованию космического пространства и (или) с выполнением работ (оказанием услуг) с использованием техники, находящейся непосредственно в космическом пространстве.

Необходимо отметить, что в ранее действовавшей редакции НК РФ налогообложение по ставке 0% применялось только при реализации работ (услуг), выполняемых (оказываемых) непосредственно в космическом пространстве, а также комплекса подготовительных наземных работ (услуг), технологически обусловленного и неразрывно связанного с выполнением работ (оказанием услуг) непосредственно в космическом пространстве.

Таким образом, в настоящее время применение налоговой ставки 0% расширено за счет реализации товаров в области космической деятельности, а также работами (услугами) по исследованию космического пространства, по наблюдению за объектами и явлениями в космическом пространстве.

6.2.6 Получение возмещения при обложении НДС по ставке 0%

Согласно п. 7 ст. 165 НК РФ для подтверждения права на получение возмещения при обложении НДС по налоговой ставке 0% налогоплательщик должен представить в налоговый орган оригиналы или копии следующих документов, а именно:

- договор или контракт с иностранными или российскими лицами на реализацию (поставку) товаров, выполнение работ, оказание услуг;
- выписку банка, подтверждающую фактическое поступление выручки от иностранного или российского лица за реализованные товары, выполненные работы, оказанные услуги на счет налогоплательщика в российском банке;
- акт или иные документы, подтверждающие реализацию (поставку) товаров, выполнение работ, оказание услуг;
- сертификат, выданный на реализуемую космическую технику, включая космические объекты, объекты космической инфраструктуры (товары).

Необходимо учитывать, что сертификация космической техники проходит в порядке, установленном ст. 10 Закона РФ «О космической деятельности». Федеральная система сертификации космической техники и знаков соответствия системы была зарегистрирована в Государственном реестре на основании постановления Госстандарта России от 04.07.2001 N 63.

Возмещение уплаченного НДС осуществляется в соответствии со ст. 176 НК РФ. После представления налогоплательщиком налоговой декларации налоговый орган проверяет обоснованность суммы НДС, заявленной к возмещению, осуществляя камеральную налоговую проверку налогоплательщика в порядке, установленном ст. 88 НК РФ.

При наличии у налогоплательщика недоимки по НДС, по иным федеральным налогам, задолженности по соответствующим пеням или штрафам, подлежащим уплате или взысканию, налоговый орган самостоятельно производит зачет суммы НДС, подлежащей возмещению, в счет погашения вышеуказанных недоимки и задолженности по пеням или штрафам. Если налоговый орган принял решение о возмещении суммы НДС (полностью или частично) при наличии недоимки по налогу, образовавшейся в период между датой подачи декларации и датой возмещения соответствующих сумм и не превышающей сумму, подлежащую возмещению по решению налогового органа, пени на сумму недоимки не начисляются.

При отсутствии у налогоплательщика недоимки по НДС и иным федеральным налогам, задолженности по соответствующим пеням или штрафам, подлежащим уплате или взысканию, сумма налога, подлежащая возмещению по решению налогового органа, возвращается по заявлению налогоплательщика на указанный им банковский счет. При наличии письменного заявления налогоплательщика суммы, подлежащие возврату, могут быть направлены в счет уплаты предстоящих налоговых платежей по НДС или иным федеральным налогам.

Решение о зачете (возврате) суммы НДС принимается налоговым органом одновременно с вынесением решения о возмещении суммы НДС (полностью или частично). Поручение на возврат суммы НДС, оформленное на основании решения о возврате, подлежит направлению налоговым органом в территориальный орган Федерального казначейства на следующий день после дня принятия налоговым органом этого решения. Соответственно территориальный орган Федерального казначейства в течение пяти дней со дня получения вышеуказанного поручения осуществляет возврат налогоплательщику суммы НДС в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации и в тот же срок уведомляет налоговый орган о дате возврата и сумме возвращенных налогоплательщику денежных средств.

В то же время налоговый орган обязан сообщить в письменной форме налогоплательщику о принятом решении о возмещении (полностью или частично), о принятом решении о зачете (возврате) суммы НДС, подлежащей возмещению, или об отказе в возмещении в течение пяти дней со дня принятия соответствующего решения.

6.3 БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ РАСХОДОВ НА НИОКР

6.3.1 Учет расходов на НИОКР, которые выполняются организацией собственными силами

Организации, для которых выполнение НИОКР является одним из видов деятельности, при ведении бухгалтерского и налогового учета должны руководствоваться Типовыми методическими рекомендациями по планированию, учету и калькулированию себестоимости научно-технической продукции, утвержденными Миннауки России от 15.06.1994 N ОР-22-2-46 (далее – Методические рекомендации по учету научно-технической продукции).

В отношении расходов организаций, которые выполняют НИОКР собственными силами (для себя) или (и) являются по договору заказчиком указанных работ, применяется Положение по бухгалтерскому учету «Учет расходов на научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы» ПБУ 17/02, утвержденное приказом Минфина России от 19.11.2002 N 115н.

В соответствии с п. 9 ПБУ 17/02 к расходам на НИОКР относятся:

- стоимость материально-производственных запасов и услуг сторонних организаций и лиц, используемых при выполнении указанных работ;
- затраты на заработную плату и другие выплаты работникам, непосредственно занятым при выполнении вышеуказанных работ по трудовому договору;
- отчисления на социальные нужды (в том числе единый социальный налог);
- стоимость специального оборудования и специальной оснастки, предназначенных для использования в качестве объектов испытаний и исследований;
- амортизация объектов основных средств и нематериальных активов, используемых при выполнении вышеуказанных работ;
- затраты на содержание и эксплуатацию научно-исследовательского оборудования, установок и сооружений, других объектов основных средств и иного имущества;
- общехозяйственные расходы, если они непосредственно связаны с выполнением данных работ;
- прочие расходы, непосредственно связанные с выполнением НИОКР, включая расходы по проведению испытаний.

К расходам организации на НИОКР не относятся:

- расходы на освоение природных ресурсов [проведение геологического изучения недр, разведка (доразведка) осваиваемых месторождений, работы подготовительного характера в добывающих отраслях и т.д.];

- затраты на подготовку и освоение производства новых организаций, цехов, агрегатов (пусковые расходы);
- затраты на подготовку и освоение производства продукции, не предназначенной для серийного и массового производства;
- затраты, связанные с совершенствованием технологии и организации производства, с улучшением качества продукции, изменением дизайна продукции и других эксплуатационных свойств, осуществляемых в ходе производственного (технологического) процесса (п. 4 ПБУ 17/02).

Кроме того, ПБУ 17/02 не применяется в отношении незаконченных НИОКР, а также НИОКР, результаты которых учитываются в бухгалтерском учете в качестве нематериальных активов (п. 3 ПБУ 17/02).

6.3.2 Отражение в бухгалтерском учете расходов на НИОКР

Расходы на НИОКР признаются в бухгалтерском учете:

- в качестве вложений во внеоборотные активы;
- в качестве прочих расходов (п. 7 ПБУ 17/02).

Условия признания расходов в качестве внеоборотных активов и прочих расходов приведены в табл. 6.2.

6.3.3 Порядок списания расходов

Затраты на НИОКР списываются на расходы по обычным видам деятельности.

Согласно п. 29 Методических рекомендаций по учету научно-технической продукции учет затрат на оплату работ, выполняемых сторонними учреждениями и предприятиями [в том числе находящимися на самостоятельном балансе опытными (экспериментальными) предприятиями по контрагентским (соисполнительским) договорам на создание научно-технической продукции], ведется в договорных ценах.

Данные затраты включаются в себестоимость научно-технической продукции по соответствующему договору (заказу) после их фактической приемки и оплаты.

При списании расходов организация должна применять один из нижеследующих способов:

- линейный;
- способ списания расходов пропорционально объему продукции (работ, услуг) (п. 11 ПБУ 17/02).

Срок полезного использования произведенных НИОКР определяется организацией самостоятельно исходя из ожидаемого срока, в течение которого можно получать экономические выгоды от результатов выполненных работ, но не более пяти лет.

Таблица 6.2 – Условия признания расходов в качестве внеоборотных активов и прочих расходов

Признание расходов в качестве вложений во внеоборотные активы	Основание	Признание расходов в качестве прочих расходов	Основание
1	2	3	4
<p>При одновременном выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сумма расхода может быть определена и подтверждена; – имеется документальное подтверждение выполнения работ (акт приемки выполненных работ и т.п.); – использование результатов работ для производственных и (или) управленческих нужд приведет к получению будущих экономических выгод (дохода); – использование результатов НИОКР может быть продемонстрировано 	п. 7 ПБУ 17/02	<p>При невыполнении хотя бы одного из условий, перечисленных в графе 1</p> <p>Если расходы на НИОКР не дали положительного результата</p> <p>Если расходы на НИОКР были признаны прочими расходами в предшествовавших отчетных периодах</p>	<p>п. 7 ПБУ 17/02</p> <p>п. 6 ПБУ 17/02</p> <p>п. 8 ПБУ 17/02</p>

Линейный способ предполагает равномерное списание расходов на НИОКР в течение установленного организацией срока.

Способ списания расходов пропорционально объему продукции (работ, услуг) предусматривает, что затраты по работам, подлежащие списанию в отчетном периоде, определяются исходя из количественного показателя объема продукции (работ, услуг) в отчетном периоде и соотношения общей суммы расходов по конкретной научно-исследовательской, опытно-конструкторской, технологической работе и всего предполагаемого объема продукции (работ, услуг) за весь срок применения результатов конкретной работы.

Однако независимо от применяемого способа расходы на НИОКР списываются на затраты по обычным видам деятельности в течение отчетного года, равномерно, в размере 1/12 годовой суммы (п. 14 ПБУ 17/02).

6.3.4 Пример. Списание затрат на опытно-технологические работы

Мебельная фабрика выполнила опытно-конструкторские и технологические работы, в результате которых были разработаны получены модели офисных кресел – эргономичные, прочные, из легких и недорогих материалов.

При этом затраты организации складывались из следующих сумм:

- *стоимость материалов, приобретенных для проведения опытно-конструкторских и технологических работ, – 12 000 руб., в том числе НДС – 1831 руб.;*
- *оплата труда инженеров, выполнявших эти работы, – 60 000 руб.;*
- *сумма единого социального налога, начисленная на сумму оплаты труда инженеров, – 21 360 руб.;*
- *амортизация оборудования, использованного для проведения опытно-конструкторских и технологических работ, – 1200 руб.;*
- *общехозяйственные расходы – 6000 руб.*

Все произведенные расходы были подтверждены документально, результаты выполненных работ будут применяться для производственных целей, разработанная модель кресла была принята комиссией и рекомендована для серийного производства.

Мебельная фабрика оформила в бухгалтерском учете следующие проводки:

Дебет 08 «Вложения во внеоборотные активы субсчет 08-8 «Выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ» Кредит 10 «Материалы» 12 000 руб. – списаны материалы, использованные в ходе опытно-конструкторских и технологических работ;

Дебет 08 субсчет 08-8 «Выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ» Кредит 70 «Расчеты с персоналом по оплате труда» . – 60 000 руб. – начислена сумма заработной платы инженерам, производившим опытно-конструкторские и технологические работы;

Дебет 08 субсчет 08-8 «Выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ» Кредит 69 «Расчеты по социальному страхованию и обеспечению» – 21 360 руб. – списаны расходы на социальное страхование инженеров, производивших опытно-конструкторские и технологические работы;

Дебет 08 субсчет 08-8 «Выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ» Кредит 02 «Амортизация основных средств» – 1200 руб. – списана сумма амортизации основных средств, использованных для проведения опытно-конструкторских и технологических работ;

Дебет 08 субсчет 08-8 «Выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ» Кредит 26 «Общехозяйственные расходы» . – 6000 руб. – списаны общехозяйственные расходы, связанные с проведением опытно-конструкторских и технологических работ.

Таким образом, на счете 08, субсчет 08-8, сформированы затраты мебельной фабрики, понесенные ею при проведении опытно-конструкторских и технологических работ по разработке новых моделей офисных кресел.

Сумма этих затрат составит: 100 560 руб. (12 000 руб. · 1 + 60 000 руб. + 21 360 руб. + 1200 руб. + 6000 руб.).

1 Сумма НДС, уплаченного поставщику, не возмещается из бюджета, так как это не предусмотрено ст. 171 и 172 НК РФ, а значит, она также относится на расходы организации.

Произведенные расходы подлежат списанию с 1-го числа месяца, следующего за месяцем, в котором было начато фактическое применение полученных результатов от выполнения вышеуказанных работ в производстве продукции (выполнении работ, оказании услуг) либо для управленческих нужд организации (п. 10 ПБУ 17/02).

Предположим, фабрика установила, что результаты выполненных работ будут применяться в течение четырех последующих лет. Рассчитаем суммы расходов, которые будут списываться фабрикой ежемесячно после начала применения результатов опытно-конструкторских и технологических работ.

Если организация применяет линейный способ списания

Фабрика будет ежемесячно списывать на затраты по основному производству понесенные расходы в сумме 2095 руб. (100 560 руб. : 4 года : 12 мес.).

При этом в учете ежемесячно должна будет оформляться следующая проводка:

Д-т 20 «Основное производство» К-т 08 субсчет 08-8 «Выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ» . – 2095 руб. – списаны затраты по разработке новых моделей офисных кресел на основное производство.

Если организация применяет способ списания расходов пропорционально объему продукции (работ, услуг)

Чтобы рассчитать суммы затрат на опытно-конструкторские и технологические работы, которые будут ежемесячно списываться на затраты по основному производству, введем дополнительные условия.

Предположим, что мебельная фабрика планирует в течение последующих четырех лет выпустить 60 000 офисных кресел новых моделей.

В этом случае сумма затрат на опытно-конструкторские и технологические работы, приходящаяся на каждое производимое кресло, составит 1,676 руб. (100 560 руб. : 60 000 шт.).

Предположим, что после начала производства новых моделей кресел фабрика выпустила за 1-й месяц – 1200 шт. кресел, за 2-й месяц – 1280 шт. кресел, за 3-й месяц – 2000 шт. кресел.

Суммы затрат на опытно-конструкторские и технологические работы, подлежащие списанию, составят:

- в 1-м месяце – 2011,20 руб. (1,676 руб. x 1200 шт.);*
- во 2-м месяце – 2145,28 руб. (1,676 руб. x 1280 шт.);*
- в 3-м месяце – 3352,00 руб. (1,676 руб. x 2000 шт.).*

При этом в бухгалтерском учете будут ежемесячно оформляться проводки, аналогичные проводке, приведенной выше для линейного способа списания расходов.

6.3.5 Раскрытие информации в бухгалтерской отчетности

В бухгалтерской отчетности организации должна отражаться информация:

- о сумме расходов, отнесенных в отчетном периоде на расходы по обычным видам деятельности и на прочие расходы по видам работ;*
- о сумме расходов на НИОКР, не списанные на расходы по обычным видам деятельности и (или) на прочие расходы;*
- о сумме расходов по незаконченным НИОКР (п. 16 ПБУ 17/02).*

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. НИОКР. Статистические данные https://ru.wikipedia.org/wiki/%CD%C8%CE%CA%D0#cite_note-10
2. *Гольдштейн, Г.Я.* Стратегический инновационный менеджмент: учеб. пособие / *Г.Я. Гольдштейн.* – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004.
3. *Фатхутдинов, Р.А.* Организация производства. Практикум / *Р.А. Фатхутдинов, Л.А. Сивкова.* – М.: ИНФРФ-М, 2001. – 156 с.
4. *Фатхутдинов, Р.А.* Производственный менеджмент: учеб. для вузов / *Р.А. Фатхутдинов.* – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 496 с.
5. *Гераськин М.И.* Инновационный менеджмент наукоёмких технологий: учеб. пособие / *М.И. Гераськин, О.А. Кузнецова, Ж.В. Маклюкова.* – Самара: Изд-во СГАУ, 2006.
6. Организация производства и менеджмент на машиностроительных предприятиях. Сборник задач: учеб. пособие / *Н.Ф. Ревенко, А.Г. Схиртладзе, Г.Б. Белослудцева* [и др.]; под ред *Н.Ф. Ревенко.* – М.: Высш. шк., 2007. – 214 с.: ил.
7. *Абрамова, И.Г.* Инновационный процесс и инновационная деятельность Тесты и задачи. [Текст]: учеб. пособие / *И.Г. Абрамова.* – Самара: СГАУ, 2001. – 85 с.
8. *Абрамова, И.Г.* Основы организации и управления подготовкой производства машиностроительного предприятия [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / *И.Г. Абрамова.* – Электрон. текстовые дан.– 1 эл. опт. диск (CD-ROM). – Самара: изд-во СГАУ, 2011.
9. Техничко-экономическое обоснование дипломных проектов научно-исследовательского профиля: метод. указания / сост. *А.Н. Викторова.* – Самара: Изд-во СГАУ, 2012. – 36 с.
10. Инвестиции и инновации: концептуальный анализ процессов, управленческие и математические методы принятия решений: учеб. пособие / *С.Г. Симагина, М.И. Гераськин.* – М.: ЮНИТИ-ДАНА: Закон и право, 2010.
11. *Золотогоров В.Г.* Инвестиционное проектирование: учеб. пособие / *В.Г. Золотогоров.* – Мн.: ИП «Экоперспектива», 1998. – 463 с.
12. *Оглезнев Н.А.* Методы определения экономической эффективности / *Н.А. Оглезнев.* – Куйбышев, КуАИ, 1989.
13. Ипотечно-инвестиционный анализ: учебное пособие/ Под ред. *В.Е. Есипова.* – СПб. 2000.
14. Кодекс закона РФ. Статья 262. <http://www.n-kodeks.ru/legislation/codecs/1947/6944/>
15. Налогообложение и бухгалтерский учет при выполнении НИОКР. *Ис-правников С.А.* / Налоговый вестник. – <http://www.nalvest.ru/nv-articles/detail.php?ID=31493>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Задача № 3

Анализ показателей инновационного потенциала предприятия

Цель задачи № 3 – оценка возможностей организации по вовлечению новых или усовершенствованных продуктов и технологий в хозяйственный оборот.

Исходные данные: ОАО «Энергия» свыше десяти лет производит электротовары, постоянно обновляет ассортимент продукции и по праву считается инновационным предприятием. В течение последних двух лет предприятие специализируется на производстве двух основных видов продукции: пылесосы бытовые модели «Энергия-Спектр» (продукт 1) для населения и пылесосы промышленные повышенной мощности «Энергия-Макс» (продукт 2) для технических целей. Экономические показатели предприятия в 2004-2005 гг. приведены в табл. П1.

Задание. Рассчитать коэффициенты, характеризующие инновационный потенциал организации, по показателям экономического развития организации, которые представлены в таблице. Охарактеризовать инновационный потенциал организации и проанализировать тенденции его изменения в 2004-2005 гг.

Порядок выполнения задачи 3.

- Ввести данные в таблицу Excel.
- Рассчитать коэффициенты, характеризующие инновационный потенциал организации, по показателям экономического развития организации, которые представлены в первой работе.
- Представить результаты в табличном процессоре Excel и отобразить их в графической форме с помощью функции «Диаграмма».
- Проанализировать тенденции изменения инновационного потенциала в 2004-2005 гг.

Таблица III – Экономические показатели предприятия

№ п/п	Показатели экономического состояния	2004 год				2005 год			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Выручка продаж продукта № 1, тыс. руб.	52265	59990	61175	57415	57560	66825	65505	63570
2	Выручка продаж продукта № 2, тыс. руб.	42735	37010	40825	47585	65440	43175	49495	56430
3	Объем продаж продукта № 1, шт.	3160	2252	2111	2525	2626	2045	1990	2159
4	Объем продаж продукта № 2, шт.	2095	3852	2111	3520	3360	4515	4530	4417
5	Себестоимость продукта № 1, тыс. руб.	31600	22520	21110	2525	26260	20450	19900	21590
6	Себестоимость продукта № 2, тыс. руб.	10475	19260	20055	17600	16800	22577	22650	22085
7	Выручка от продаж новых продуктов, млн руб.	30	32	37	50	51	57	63	65
8	Инвестиции, тыс. руб.	2613	2999,5	3058,5	2870	2878	3341	3275	3178
9	Инвестиции в НИОКР, млн руб./год	4,0	5,0	6,2	6,5	6,7	7,1	6,9	7,0
10	Переменные затраты, тыс. руб.	22995	21950	21230	23260	23425	22495	22110	23355
11	Постоянные затраты, тыс. руб.	19080	19830	19935	19590	19635	20532	20440	20320
12	Численность персонала, чел.	300	250	265	260	230	210	205	200
13	Численность персонала в НИОКР, чел.	20	20	20	20	20	20	20	20
14	Внеоборотные активы, тыс. руб.	12549	25135	25111	12566	12582	12583	12611	12687
15	Нематериальные активы, млн руб.	28	28	28	28	28	28	28	28
16	Основные средства, тыс. руб.	1254,93	25135,3	2511,13	1256,63	1258,23	1258,33	1261,13	400
17	Оборудование, введенное в прошлом году, тыс. руб.	12	32	15	7	43	23	22	28
18	Опытно-приборное оборудование, тыс. руб.	31	45	27	33	74	58	64	52
19	Производственное оборудование, тыс. руб.	300	500	320	560	430	470	420	220

Ответы для проверки задачи 3 приложения А.

Таблица П 2 – Показатели, характеризующие инновационный потенциал организации

Показатели	Данные по периодам (кварталы 2004-2005 гг.)							
	1	2	3	4	1	2	3	4
Кис	2,2313	1,1140	1,1150	2,2282	2,2254	2,2252	2,2203	2,2070
Книр1	0,0667	0,0800	0,0755	0,0769	0,0870	0,0952	0,0976	0,1000
Книр2	0,1033	0,0900	0,0844	0,0589	0,1721	0,1234	0,1524	0,2364
Кнт	0,0010	0,0013	0,0006	0,0006	0,0034	0,0018	0,0017	0,0026
Кнп	0,3158	0,3299	0,3627	0,4762	0,4146	0,5182	0,5478	0,5417
Книв	1,5308	1,6669	2,0271	2,2648	2,3280	2,1251	2,1069	2,2026
Киннов	0,4342	0,4100	0,6398	0,9431	0,9870	0,9035	0,9160	0,9951
стратегия	лидер							

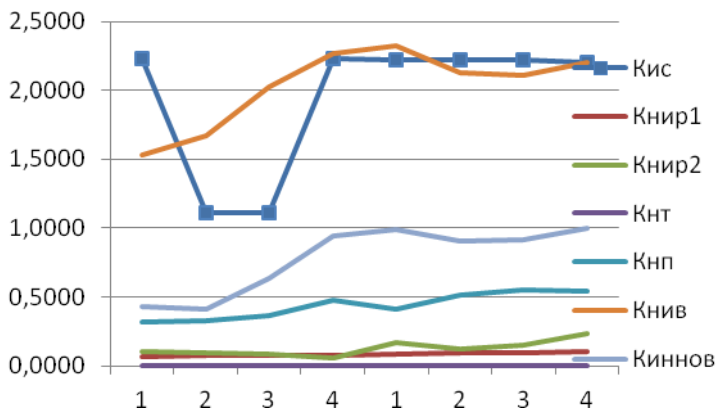


Рис. П 1. Тенденции изменения инновационного потенциала организации в 2004-2005 гг.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ответы к задачам для проверки

П. 1.5

Задача 1. 2011 г. = 0,66; 2012 г. = 0,85; 2013 г. = 0, 95.

П. 1.7

Задача 1. $Z=3,44$. Деятельность предприятия устойчива.

П. 1.9

Задача 1. $K_{\text{иннов } 1} = 0,01$; $K_{\text{иннов } 2} = 0,096$; $K_{\text{иннов } 3} = -0,169$.

Задача 2. $K_{\text{иннов } 1} = 0,0951 > 0$. Лидер. $0 > K_{\text{иннов } 2} = -0,0435 > -0,91$ стратегия последователя, $0 > K_{\text{иннов } 3} = -0,1035 > -0,91$ стратегия последователя.

П.2.7

Задача 1.

- а) Расходы фирмы на НИОКР в 2005 году составят 800 тыс. руб. (200 тыс. руб. на каждый квартал): материальные затраты 376 тыс. руб. (94 тыс. руб. в квартал), оплата труда 188 тыс. руб. (47 тыс. руб. в квартал), социальные платежи 68 тыс. руб. (17 тыс. руб. в квартал), амортизация 96 тыс. руб. (24 тыс. руб. в квартал), прочие затраты 72 тыс. руб. (18 тыс. руб. в квартал);
- б) Расходы фирмы на НИОКР в 2005 году составят 946,8 тыс. руб. (по 236,7 в квартал);
- в) Расходы фирмы на НИОКР в 2005 году составят 595,84 тыс. руб. (по 148,96 тыс. руб. в квартал);
- г) Расходы фирмы на НИОКР в 2005 году составят 561,79 тыс. руб. (по 140,4475 тыс. руб. в квартал).

Задача 2.

- а) Расходы фирмы на НИОКР в 2005 году составят 700 тыс. руб.:
- материальные затраты 332,5 тыс. руб. (133 тыс. руб. в первом полугодии и 199,5 тыс. руб. во втором);
 - оплата труда 221,9 тыс. руб. (1 полугодие – 88,76 тыс. руб., 2 полугодие – 133,14 тыс. руб.);
 - социальные платежи 79,1 тыс. руб. (1 полугодие – 31,64 тыс. руб., 2 полугодие – 47,46 тыс. руб.);
 - амортизация 11,2 тыс. руб. (1 полугодие – 4,48 тыс. руб., 2 полугодие – 6,72 тыс. руб.);
 - прочие затраты 55,3 тыс. руб. (1 полугодие – 22,12 тыс. руб., 2 полугодие – 33,18 тыс. руб.);

- б) Расходы фирмы на НИОКР в 2005 году составят 680,96 тыс. руб.
(1 полугодие – 272,384 тыс. руб., 2 полугодие – 408,576 тыс. руб.);
- в) Расходы фирмы на НИОКР в 2005 году составят 595,84 тыс. руб.
(1 полугодие – 238,336 тыс. руб., 2 полугодие – 357,504 тыс. руб.);
- г) Расходы фирмы на НИОКР в 2005 году составят 561,79 тыс. руб.
(1 полугодие – 224,716 тыс. руб., 2 полугодие – 337,074 тыс. руб.).

П.4.1.5

Задача 1. $Z_{\text{БЕЗУБЫГ}} = 100\,000$ руб. $N_{\text{БЕЗУБЫГ}} = 12\,500$ шт.

Задача 2. $Z_{\text{БЕЗУБЫГ}} = 15\,000$ руб. $N_{\text{БЕЗУБЫГ}} = 300\,000$ шт.

Задача 3. Стоимость настоящего оборудования (капитал) = 1000 руб.
Стоимость нового оборудования = 5000 руб.

Задача 4. $Z_{\text{БЕЗУБЫГ}} = 750\,000$ руб. $N_{\text{БЕЗУБЫГ}} = 25\,000$ шт.

Задача 5. $Z_{\text{БЕЗУБЫГ}} = 900\,000$ руб. $N_{\text{БЕЗУБЫГ}} = 30\,000$ шт.

Задача 6. Стоимость нового оборудования (экономия баз. вар.) = 1000 руб.
Стоимость нового оборудования (экономия нов. вар.) = 0 руб.

П.4.2.6

Задача 1. $NPV_1 = 551$ ден. ед.; $NPV_2 = 613$ ден. ед.; $IR_1 = 1,2595$; $IR_2 = 1,2516$.

Задача 2. $NPV_1 = 1438$ ден. ед.; $NPV_2 = 1588$ ден. ед..

П.4.4

Задача 1. $\mathcal{E} = 23\,596\,038$ руб.

Задача 2. $\mathcal{E} = 24\,360\,589$ руб.

Задача 3. $\mathcal{E} = 121\,161\,600$ руб.

Задача 4. $\mathcal{E} = 24\,360\,589$ руб.

Задача 5. $\mathcal{E} = -37\,437\,760$ руб.

Задача 6. $\mathcal{E} = 16\,849\,333$ руб.

Задача 7. $\mathcal{E} = 13\,413\,381$ тыс. руб.

Задача 8. $\mathcal{E} = -51,278$ тыс. руб.

Задача 9. $\mathcal{E}_1 = 22,65$ млн. руб.; $\mathcal{E}_2 = 133,31$ млн. руб.; $\mathcal{E}_3 = 603,86$ млн. руб.

П.5.3

Задача 1. Проект убыточен – 2,268 млн руб., Ток = 15 лет.

Задача 2. Проект убыточен – 1,336 млн руб., Ток = 20 лет.

Задача 3. Проект В выгоднее. Доход = 8,2 млн руб.

Задача 4. Проект А менее рискованный. $\sigma_R = 0,29$, $CV = 0,089$. Доходность А = 23 млн руб. Однако доходность В – 27,5 млн руб, при $\sigma_R = 0,3,61$, $CV = 0,0,13$.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Текущая стоимость 1 рубля, $\frac{1}{[1 + \frac{r}{100\%}]^t}$

Коэффициенты дисконтирования Г, %																				
t	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
1	0,952	0,943	0,935	0,926	0,917	0,909	0,901	0,893	0,885	0,877	0,870	0,862	0,873	0,847	0,840	0,833				
2	0,907	0,890	0,873	0,857	0,842	0,826	0,812	0,797	0,783	0,769	0,756	0,743	0,731	0,718	0,706	0,694				
3	0,864	0,840	0,816	0,794	0,772	0,751	0,731	0,712	0,693	0,675	0,658	0,641	0,624	0,609	0,593	0,579				
4	0,823	0,792	0,763	0,735	0,708	0,683	0,659	0,636	0,613	0,592	0,572	0,552	0,534	0,516	0,499	0,482				
5	0,784	0,747	0,713	0,681	0,650	0,621	0,593	0,567	0,543	0,519	0,497	0,476	0,456	0,437	0,419	0,402				
6	0,746	0,705	0,666	0,630	0,596	0,564	0,535	0,507	0,480	0,456	0,432	0,410	0,390	0,370	0,352	0,335				
7	0,711	0,665	0,623	0,583	0,547	0,513	0,482	0,452	0,425	0,400	0,376	0,354	0,333	0,314	0,296	0,279				
8	0,677	0,627	0,582	0,540	0,502	0,467	0,434	0,404	0,376	0,351	0,327	0,305	0,285	0,266	0,249	0,233				
9	0,645	0,592	0,544	0,500	0,460	0,424	0,391	0,361	0,333	0,308	0,284	0,263	0,243	0,225	0,209	0,194				
10	0,614	0,558	0,508	0,463	0,422	0,386	0,352	0,322	0,295	0,270	0,247	0,227	0,208	0,191	0,176	0,162				

Коэффициенты дисконтирования Г, %																				
t	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
1	0,826	0,820	0,813	0,806	0,800	0,794	0,787	0,781	0,775	0,769	0,763	0,758	0,752	0,746	0,741	0,735				
2	0,683	0,672	0,661	0,650	0,640	0,630	0,620	0,610	0,601	0,592	0,583	0,574	0,565	0,557	0,549	0,541				
3	0,564	0,551	0,537	0,524	0,512	0,500	0,488	0,477	0,466	0,455	0,445	0,435	0,425	0,416	0,406	0,398				
4	0,467	0,451	0,437	0,423	0,410	0,397	0,384	0,373	0,361	0,350	0,340	0,329	0,320	0,310	0,301	0,292				
5	0,386	0,370	0,355	0,341	0,328	0,315	0,303	0,291	0,280	0,269	0,259	0,250	0,240	0,231	0,223	0,215				
6	0,319	0,303	0,289	0,275	0,262	0,250	0,238	0,227	0,217	0,207	0,198	0,189	0,181	0,173	0,165	0,158				
7	0,263	0,249	0,235	0,222	0,210	0,198	0,188	0,178	0,168	0,159	0,151	0,143	0,136	0,129	0,122	0,116				
8	0,218	0,204	0,191	0,179	0,168	0,157	0,148	0,139	0,130	0,123	0,115	0,108	0,102	0,096	0,091	0,085				
9	0,180	0,167	0,155	0,144	0,134	0,125	0,116	0,108	0,101	0,094	0,088	0,082	0,077	0,072	0,067	0,063				
10	0,149	0,137	0,126	0,116	0,107	0,099	0,092	0,085	0,078	0,073	0,067	0,062	0,058	0,054	0,050	0,046				

Учебное издание

*Абрамова Ирина Геннадьевна,
Абрамов Дмитрий Александрович,
Корнилова Анна Сергеевна*

**ЭКОНОМИКА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ
И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ**

Учебное пособие

Редактор И.И. Спиридонова
Доверстка И.И. Спиридонова

Подписано в печать 24.12.2015. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Печ. л. 8,25.

Тираж 100 экз. Заказ . Арт. 7/2015.

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский государственный аэрокосмический
университет имени академика С.П.Королева
(национальный исследовательский университет)»
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

Изд-во СГАУ. 443086 Самара, Московское шоссе, 34.

