

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Бизнес-школы ТПУ
_____ Чистякова Н.О.
« » _____ 2025 г.

Методические указания по выполнению
раздела выпускной квалификационной работы «Финансовый
менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Составители Т.Б. Якимова

2025

Введение

В настоящее время перспективность научного исследования определяется не столько масштабом открытия, оценить которое на первых этапах жизненного цикла высокотехнологического и ресурсоэффективного продукта бывает достаточно трудно, сколько коммерческой ценностью разработки. Оценка коммерческой ценности (потенциала) разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования для проведения научного исследования и коммерциализации его результатов.

Необходимо понимать, что коммерческая привлекательность научного исследования определяется не только превышением технических параметров над предыдущими разработками, но и насколько быстро разработчик сумеет найти ответы на такие вопросы – будет ли продукт востребован рынком, какова будет его цена, чтобы удовлетворить потребителя, каков бюджет научного проекта, сколько времени потребуется для выхода на рынок и т.д.

Таким образом, целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является определение перспективности и успешности научно-исследовательского проекта/проектного решения.

Достижение цели обеспечивается решением задач:

- разработка общей экономической идеи проекта;
- организация работ по научно-исследовательскому проекту;
- планирование научно-исследовательских работ;
- определение стоимости бюджета работ в рамках задач, поставленных в основной части ВКР;
- определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

С учетом решения данных задач была сформирована структура и содержание раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение».

Рекомендуется следующее содержание раздела:

1. Характеристика проектного решения и сферы применения
2. Анализ конкурентных решений, технологический бенчмаркинг
3. Планирование работ и стоимости проектного решения: разработка графика Гантта и формирование бюджета проекта
4. Оценка экономической эффективности проектного решения: определение ожидаемых эффектов от реализации проектного решения и расчет показателей экономической эффективности

Объем раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» составляет примерно 15-25 страниц и должен сопровождаться ссылками на источники используемой информации, а выполняемые экономические расчеты должны сопровождаться необходимыми пояснениями и комментариями.

1. Характеристика проектного решения и сферы применения

В данном подразделе дается характеристика проектного решения: для чего разрабатывается продукт, в каком процессе будет применяться, есть ли особые требования (условия) использования проектного решения (требования к безопасности, особые виды ресурсов: программные продукты, эксперты). Описывается сфера применения: есть ли уже определенные процессы в производстве, где будет применяться разработка, если есть, то где, при каких условиях, как сейчас реализуется этот процесс?

Также возможно описание потенциальных потребителей результатов исследования.

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование.

Целевой рынок – сегменты рынка, на котором будет продаваться в будущем разработка. В свою очередь, **сегмент рынка** – это особым образом выделенная часть рынка, группы потребителей, обладающих определенными общими признаками.

Сегментирование – это разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга). Можно применять географический, демографический, поведенческий и иные критерии сегментирования рынка потребителей, возможно применение их комбинаций с использованием таких характеристик, как возраст, пол, национальность, образование, любимые занятия, стиль жизни, социальная принадлежность, профессия, уровень дохода.

В зависимости от категории потребителей (коммерческие организации, физические лица) необходимо использовать соответствующие критерии сегментирования. Например, для коммерческих организаций критериями сегментирования могут быть: месторасположение; отрасль; выпускаемая продукция; размер и др.

Для физических лиц критериями сегментирования могут быть: возраст; пол; национальность; образование; уровень дохода; социальная принадлежность; профессия и др.

Из выявленных критериев целесообразно выбрать два наиболее значимых для рынка. На основании этих критериев строится карта сегментирования рынка.

Например, сегментировать рынок услуг по разработке интернет-ресурсов можно по следующим критериям: размер компании-заказчика, вид интернет-ресурса (рис. 1).

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения.

Целесообразно проводить данный анализ с помощью оценочной карты, пример которой приведен в табл. 1. Для этого необходимо отобрать не менее трех-четырех конкурентных товаров и разработок.

Таблица 1

Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Повышение производительности труда пользователя							
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)							
3. Помехоустойчивость							
4. Энергоэкономичность							
5. Надежность							
6. Уровень шума							
7. Безопасность							
8. Потребность в ресурсах памяти							
9. Функциональная мощность (предоставляемые возможности)							
10. Простота эксплуатации							
11. Качество интеллектуального интерфейса							
12. Возможность подключения в сеть ЭВМ							
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Конкурентоспособность продукта							
2. Уровень проникновения на рынок							
3. Цена							
4. Предполагаемый срок эксплуатации							
5. Послепродажное обслуживание							
6. Финансирование научной разработки							
7. Срок выхода на рынок							
8. Наличие сертификации разработки							

Итого	1						
-------	---	--	--	--	--	--	--

Критерии для сравнения и оценки ресурсоэффективности и ресурсосбережения, приведенные в табл. 1, подбираются, исходя из выбранных объектов сравнения с учетом их технических и экономических особенностей разработки, создания и эксплуатации.

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot B_j, \quad (1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_j – балл i -го показателя.

Основываясь на знаниях о конкурентах, следует объяснить:

- чем обусловлена уязвимость позиции конкурентов и возможно занять свою нишу и увеличить определенную долю рынка;
- в чем конкурентное преимущество разработки.

Итогом данного анализа, действительно способным заинтересовать партнеров и инвесторов, может стать выработка конкурентных преимуществ, которые помогут создаваемому продукту завоевать доверие покупателей посредством предложения товаров, заметно отличающихся либо высоким уровнем качества при стандартном наборе определяющих его параметров, либо нестандартным набором свойств, интересующих покупателя.

Процесс сравнения технических параметров производимой продукции с аналогичными параметрами продукции конкурентов называется **технологический бенчмаркинг**. Ко всему прочему, **технологический бенчмаркинг** – это метод, который направлен на совершенствование различных стадий технологического процесса и повышение эффективности путем заимствования передового опыта. Он включает в себя сопоставление показателей и процессов с лидерами или аналогичными организациями, что позволяет выявить возможности для улучшения.

При этом объектами изучения технологического бенчмаркинга выступают не только техника и технология производства, но и методология производства, структура производства, процесс производства, а также инструменты и методы управления производственным процессом.

В рамках ВКР данный инструмент можно использовать с целью анализа возможностей совершенствования технологического процесса и повышения эффективности путем изучения и анализа возможностей применения передового опыта применительно к исследуемому технологическому процессу (определение и обоснование объектов, которые должны быть усовершенствованы). Подробный анализ рабочих процессов,

инженерных практик и показателей деятельности позволяет выявлять слабые места и области для улучшения

Техника реализации технологического бенчмаркинга включает следующие шаги:

1. Выбор объекта оптимизации. На этом этапе определяется, какие процессы или аспекты бизнеса нуждаются в улучшении (например, производительность, инновационные решения)

2. Выбор параметров для сравнения. На этом этапе определяется по каким критериям будет осуществляться оценка объекта оптимизации. Это могут быть как количественные (например, объемы продаж), так и качественные характеристики (уровень клиентской удовлетворенности)

3. Выбор эталона. Необходимо определить, какие компании на рынке демонстрируют лучшие результаты по выбранным параметрам. Эталоны могут быть как прямыми конкурентами, так и лидерами из других секторов

4. Сбор и изучение информации. На этом этапе исследуется, как эталон достиг своих результатов. Это может включать изучение документов, проведение интервью с ключевыми сотрудниками, и изучение открытых источников информации

5. Разработка проекта оптимизации. Исходя из собранной информации, необходимо разработать проект оптимизации с учетом успешных практик эталона. Это включает в себя определение шагов для внедрения изменений и настройку процессов.

SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Он проводится в несколько этапов.

Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде. Дадим трактовку каждому из этих понятий.

1. **Сильные стороны.** Сильные стороны – это факторы, характеризующие конкурентоспособную сторону научно-исследовательского проекта. Сильные стороны свидетельствуют о том, что у проекта есть отличительное преимущество или особые ресурсы, являющиеся особенными с точки зрения конкуренции. Другими словами, сильные стороны – это ресурсы или возможности, которыми располагает руководство проекта и которые могут быть эффективно использованы для достижения поставленных целей. При этом важно рассматривать сильные стороны и с точки зрения руководства проекта, и с точки зрения тех, кто в нем еще задействован. При этом рекомендуется задавать следующие вопросы:

- Какие технические преимущества вы имеете по сравнению с конкурентами?
- Что участники вашего проекта умеют делать лучше всех?
- Насколько ваш проект близок к завершению по сравнению с конкурентами?

2. **Слабые стороны.** Слабость – это недостаток, упущение или ограниченность научно-исследовательского проекта, которые препятствуют достижению его целей. Это то, что плохо получается в рамках проекта или где он располагает недостаточными возможностями или ресурсами по сравнению с конкурентами. Чтобы прояснить в каких аспектах вас, возможно, превосходят конкуренты, следует спросить:

- Что можно улучшить?
- Что делается плохо?
- Чего следует избегать?

3. **Возможности.** Возможности включают в себя любую предпочтительную ситуацию в настоящем или будущем, возникающую в условиях окружающей среды проекта, например, тенденцию, изменение или предполагаемую потребность, которая поддерживает спрос на результаты проекта и позволяет руководству проекта улучшить свою конкурентную позицию. Формулирование возможностей проекта можно упростить, ответив на следующие вопросы:

- Какие возможности вы видите на рынке? Проводите поиск свободных ниш, но помните, что свободными они остаются недолго. Благоприятная возможность, увиденная сегодня, может перестать существовать уже через три месяца. Благоприятные возможности могут возникать в силу действия следующих факторов:

- изменения в технологической сфере и на рынке – как мирового, так и регионального масштаба;
- изменения правительственной политики в отношении отрасли, где проводится научное исследование;
- изменения социальных стандартов, профиля населения, стиля жизни и т.д.

- В чем состоят благоприятные рыночные возможности?
- Какие интересные тенденции отмечены?
- Какие потребности, пожелания имеются у покупателя, но не удовлетворяются конкурентами?

4. **Угроза** представляет собой любую нежелательную ситуацию, тенденцию или изменение в условиях окружающей среды проекта, которые имеют разрушительный или угрожающий характер для его конкурентоспособности в настоящем или будущем. В качестве угрозы может выступать барьер, ограничение или что-либо еще, что может повлечь за собой проблемы, разрушения, вред или ущерб, наносимый проекту. Для выявления угроз проекта рекомендуется ответить на следующие вопросы:

- Какие вы видите тенденции, которые могут уничтожить ваш научно-исследовательский проект или сделать его результаты устаревшими?
- Что делают конкуренты?
- Какие препятствия стоят перед вашим проектом (например, изменения в законодательстве, снижение бюджетного финансирования проекта, задержка финансирования проекта и т.п.)?
- Изменяются ли требуемые спецификации или стандарты на результаты научного исследования?
- Угрожает ли изменение технологии положению вашего проекта?
- Имеются ли у руководства проекта проблемы с материально-техническим обеспечением?

Описание сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта, его возможностей и угроз должно происходить на основе результатов анализа, проведенного в предыдущих разделах бакалаврской работы.

Для повышения эффективности проведения SWOT-анализа в каждой области должно быть приведено 5 – 10 пунктов, которые представляются наиболее значимыми для научного исследования.

После того как сформулированы четыре области SWOT переходят к реализации второго этапа.

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Это соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений.

В рамках **третьего этапа** должна быть составлена итоговая матрица SWOT-анализа, которая приводится в магистерской диссертации (табл. 2).

Таблица 2

SWOT-анализ

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта:	Слабые стороны научно-исследовательского проекта:
	С1. Заявленная экономичность и энергоэффективность технологии. С2. Экологичность технологии. С3. Более низкая стоимость производства по сравнению с другими технологиями. С4. Наличие бюджетного финансирования. С5. Квалифицированный персонал. ...	Сл1. Отсутствие прототипа научной разработки Сл2. Отсутствие у потенциальных потребителей квалифицированных кадров Сл3. Отсутствие инжиниринговой компании, способной построить производство «под ключ» Сл4. Отсутствие необходимого оборудования для проведения испытания опытного образца Сл5. Большой срок поставок

		материалов и комплектующих, используемых при проведении научного исследования ...
Возможности: В1. Использование инновационной инфраструктуры ТПУ В2. Использование инфраструктуры ОЭЗ ТВТ Томск В3. Появление дополнительного спроса на новый продукт В4. Снижение таможенных пошлин на сырье и материалы, используемые при научных исследованиях В5. Повышение стоимости конкурентных разработок ...	Результаты анализа интерактивной матрицы проекта полей «Сильные стороны и возможности»	Результаты анализа интерактивной матрицы проекта полей «Слабые стороны и возможности»
Угрозы: У1. Отсутствие спроса на новые технологии производства У2. Развитая конкуренция технологий производства У3. Ограничения на экспорт технологии У4. Введение дополнительных государственных требований к сертификации продукции У5. Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования со стороны государства ...	Результаты анализа интерактивной матрицы проекта полей «Сильные стороны и угрозы»	Результаты анализа интерактивной матрицы проекта полей «Слабые стороны и угрозы»

Результаты SWOT-анализа учитываются при разработке структуры работ, выполняемых в рамках научно-исследовательского проекта.

3. Планирование работ и стоимости проектного решения

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры, техники и лаборанты, численность групп может варьироваться. По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность исполнителей.

В данном разделе необходимо составить перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, провести распределение исполнителей по видам работ. Примерный порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в табл. 3.

Таблица 3

Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель темы
Выбор направления исследований	2	Подбор и изучение материалов по теме	Инженер
	3	Проведение патентных исследований	Инженер
	4	Выбор направления исследований	Руководитель, инженер
	5	Календарное планирование работ по теме	...
Теоретические и экспериментальные исследования	6	Проведение теоретических расчетов и обоснований	
	7	Построение макетов (моделей) и проведение экспериментов	
	8	Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями	
	...	<i>Заполняется дипломником самостоятельно</i>	...
Обобщение и оценка результатов		Оценка эффективности полученных результатов	
		Определение целесообразности проведения ОКР	
<i>Проведение ОКР</i>			

Разработка технической документации и проектирование		Разработка блок-схемы, принципиальной схемы	
		Выбор и расчет конструкции	
		Оценка эффективности производства и применения проектируемого изделия	
	...	<i>Заполняется дипломником самостоятельно</i>	...
Изготовление и испытание макета (опытного образца)		Конструирование и изготовление макета (опытного образца)	
		Лабораторные испытания макета	
Оформление отчета по НИР (комплекта документации по ОКР)		Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	
	...	Оформление патента	...
	...	Размещение рекламы	...

Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожі}$ используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5}, \quad (2)$$

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

t_{mini} – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

t_{maxi} – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i}, \quad (3)$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Разработка графика проведения научного исследования

При выполнении дипломных работ студенты в основном становятся участниками сравнительно небольших по объему научных тем. Поэтому наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{кал}, \quad (4)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{кал}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}}, \quad (5)$$

где $T_{кал}$ – количество календарных дней в году;

$T_{вых}$ – количество выходных дней в году;

$T_{пр}$ – количество праздничных дней в году.

Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе T_{ki} необходимо округлить до целого числа.

Все рассчитанные значения необходимо свести в таблицу (табл. 4).

Календарный план проекта

Номер работы	Название	Исполнители	Длительность работ в рабочих днях T_{pi}	Длительность работ в календарных днях T_{ki}
Итого:				

Инструментом визуализации выступает диаграмма Ганта, способ представления календарного плана проекта в виде горизонтальной гистограммы, где по вертикальной оси располагаются задачи (работы), а по горизонтальной – даты (рис. 1).

Вид работ	Исполнители	Т _к , кал, дн.	Продолжительность выполнения работ													
			Март			Апрель				Май						
			2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Работа 1	Исп. 1	2	■													
Работа 2	Исп. 2	10	■	■	■											
Работа 3	Исп. 1 Исп. 2	2			■											
Работа 4	Исп. 1 Исп. 2	4			■	■										
Работа 5	Исп. 2	4				■	■	■								
Работа 6	Исп. 1 Исп. 2	8 28					■	■	■	■	■	■				
Работа 7	Исп. 2	12											■	■	■	
Работа 8	Исп. 2	10														■

■ – Исполнитель 1 ■ – Исполнитель 2

Рис. 2. Диаграмма Ганта

Сетевой график – графическое отображение комплекса работ по теме с установленными между ними взаимосвязями.

Основные этапы реализации методов сетевого планирования и управления

На первом этапе определяются отдельные процессы, составляющие проект реализации технического решения, их отношения последовательности (т.е. какой процесс должен предшествовать другому) и длительность.

Далее проект представляется в виде сети, показывающей последовательность процессов, составляющих проект.

На третьем этапе на основе построенной сети выполняются вычисления,

в результате которых составляется временной график реализации проекта.

Сетевой график состоит из элементов, которыми являются **работы, события, ожидания и зависимости**.

Работой называется производственный процесс, требующий затраты времени и ресурсов. Каждая работа характеризуется ее продолжительностью.

Событием является факт окончания одной или нескольких работ, необходимый и достаточный для начала последующих работ.

Ожиданием называется процесс, требующий только затрат времени.

Зависимость (фиктивная работа) отражает правильную взаимосвязь работ при построении сетевого графика и не требует ни ресурсов, ни времени.

Непрерывная последовательность работ в сетевом графике называется **путем**. Длина пути определяется суммой продолжительностей лежащих на нем работ. Путь наибольшей длины между начальным и конечным событиями называется критическим.

ПРИМЕР

С издательством заключен договор издание его книги. Рассмотрим последовательность процессов, приводящая к реализации проекта издания книги и разработанную сеть для этого проекта.

Таблица 5

Этапы процесса

Процесс	Предшествующий процесс	Длительность (неделя)
А: Прочтение рукописи редактором	-	3
В: Пробная верстка отдельных страниц книги	-	2
С: Разработка обложки	-	4
Д: Подготовка иллюстраций	-	3
Е: Просмотр редакторских правок	А,В	2
F: Создание макета книги	Е	4
G: Проверка автором макета книги	F	2
Н: Проверка автором иллюстраций		1
І: Подготовка печатных форм	G	2
Ж: Печать книги	С, Н	4

Таблица 6

Пути и их длительность		
Путь	Длительность	Критичность
A-E-F-G-I-J	$3+2+4+2+2+4=17$	v
B-E-F-G-I-J	$2+2+4+2+2+4=16$	
D-H-I-J	$3+1+2+4=10$	
C-J	$4+4=8$	

Критический путь: A-E-F-G-I-J, длительность 17 недель

Бюджет проекта

Бюджет проекта – документ, определяющий порядок и условия несения расходов в проекте.

При планировании бюджета проекта должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета проекта используется следующая группировка затрат по статьям:

- расходы на приобретение материалов и комплектующих;
- расходы на приобретение оборудования;
- заработная плата;
- отчисления в социальный фонд России
- оплата работ/услуг сторонних организаций
- командировки и участие в научных мероприятиях;
- публикации по результатам проведенных исследований по проекту
- накладные расходы.

Расчет материальных затрат

В эту статью включаются затраты на приобретение всех видов материалов, комплектующих изделий и полуфабрикатов, необходимых для выполнения работ по данной теме. Количество потребных материальных ценностей определяется по нормам расхода.

Расчет стоимости материальных затрат производится по действующим прейскурантам или договорным ценам. В стоимость материальных затрат включают транспортно-заготовительные расходы (3 – 5 % от цены). В эту же статью включаются затраты на оформление документации (канцелярские принадлежности, тиражирование материалов). Результаты по данной статье заносятся в табл. 7.

Расходы на приобретение материалов и комплектующих

Наименование	Марка, размер	Кол-во	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
Всего за материалы				
Транспортно-заготовительные расходы (3-5%)				
Итого по статье C_m				

Расчет затрат на приобретение оборудования

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов), необходимого для проведения работ по конкретной теме. Определение стоимости спецоборудования производится по действующим прейскурантам, а в ряде случаев по договорной цене.

Стоимость оборудования, используемого при выполнении конкретного научного проекта и **имеющегося** в данной научно-технической организации, учитывается в **виде амортизационных отчислений**. Все расчеты по приобретению спецоборудования и оборудования, имеющегося в организации, но используемого для выполнения конкретной темы, сводятся в табл. 8.

Таблица 8

Затраты на приобретение оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования	Цена единицы оборудования, тыс.руб.	Общая стоимость оборудования, тыс.руб.
1.				
2.				
Итого				

Расчет заработной платы

В настоящую статью включается заработная плата научных и инженерно-технических работников, рабочих макетных мастерских и опытных производств, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок.

Зарботная плата сотрудника:

$$Ззп = Змес \cdot T \quad (6)$$

Ззп – зарботная плата работника за период проекта;

T – продолжительность работ, выполняемых работником, мес;

Змес – зарботная плата работника за месяц, руб.

Расчёт зарботной платы приведён в табл. 9.

Таблица 9

Расчёт зарботной платы

Исполнители	Z_6^* , руб.	k_p	Z_m , руб	$Z_{дн}$, руб.	T_p , раб. дн.	$Z_{зп}$, руб.
Руководитель						
Инженер						
Лаборант						

* минимальный размер оклада 20300 руб. Оклады по некоторым должностям приведены в Приложении 1

Среднедневная зарботная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d}, \quad (7)$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб. дня M=11,2 месяца, 5-дневная неделя;

при отпуске в 48 раб. дней M=10,4 месяца, 6-дневная неделя;

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн. (табл. 10).

Таблица 10

Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Инженер	Лаборант
Календарное число дней	365		
Количество нерабочих дней - выходные дни - праздничные дни			
Потери рабочего времени - отпуск - невыходы по болезни			
Действительный годовой фонд рабочего времени	56		

Страховые взносы:

$$Z_{\text{соц}} = K_{\text{соц}} \cdot Z_{\text{зп}} \quad (8)$$

где $Z_{\text{соц}}$ – страховые взносы, руб.;

$K_{\text{соц}}$ – коэффициент отчислений на уплату страховых взносов в

Социальный фонд России, 30,2 %.

Общий тариф составляет 30% с облагаемой базы и 15,1% сверхоблагаемой;

Тариф по несчастным случаям на производстве составляет от 0,2 до 8,5%.

Таблица 11

Расчёт заработной платы

Исполнители	$Z_{\text{зп}}$, руб.	Страховые взносы	Всего расходы
Руководитель			
Инженер			
Лаборант			

Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д.

Накладные расходы – затраты, которые не могут быть непосредственно отнесены к основным расходам проекта, но они также необходимы для выполнения проекта. Их величина определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{нр}} = Z_{\text{прямые}} \cdot k_{\text{нр}} \quad (9)$$

где $Z_{\text{прямые}}$ – сумма прямых затрат; $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Пример: Накладные расходы ТПУ по грантам РЦНИ составляют 0% по грантам на проведение мероприятий и грантам на обеспечение мобильности ученых, 10% по молодежным грантам, 15% по всем прочим грантам от суммы трехстороннего договора по грантам РЦНИ.

Формирование бюджета затрат проекта

Рассчитанная величина затрат является основой для формирования бюджета затрат проекта,

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в табл. 12.

Таблица 12

Расчет бюджет проекта

Расходы	Всего на 202_г. (руб.)
1. Прямые	
1.1 Расходы на приобретение материалов и	

комплекующих	
1.2 Затраты на приобретение оборудования	
1.3 Заработная плата	
1.4 Отчисления в Социальный фонд России	
1.5 Оплата работ/услуг сторонних организаций	
1.6 Командировки и участие в научных мероприятиях	
1.7 Публикации по результатам проведенных исследований по проекту	
2. Накладные расходы	
Бюджет затрат проекта, итого	

3. Оценка экономической эффективности проектного решения: определение ожидаемых эффектов от реализации проектного решения и расчет показателей экономической эффективности

Виды эффективности проектов

1. Эффективность системы управления проектом. Оценивается эффективность управления процессами проекта, организация бизнес-модели проекта (в количественных и качественных показателях)

2. Эффективность проекта:

- Общественная или социально-экономическая эффективность. Учитываются не только прямые последствия проекта, но и косвенные его последствия, которые проявляются в других отраслях экономики, в социальной и экологической сферах (в количественных или балльных оценках)
- Коммерческая (экономическая) эффективность инвестиционного проекта. Учитывает финансовые последствия осуществления проекта для участника, реализующего проект, в предположении, что он производит все необходимые затраты и пользуется затем всеми результатами.
- Бюджетная эффективность. Отражает финансовые последствия осуществления проекта для бюджетов разных уровней

3. Эффективность участия в проекте. Расчеты, необходимые потенциальным участникам проекта для решения ими вопроса о целесообразности той или иной формы своего участия в его осуществлении. Например, для: предприятия и его акционеров; региона, отрасли, а также холдинговой структуры, объединения предприятий, финансово-промышленной группы и т.д.

Кроме вышеперечисленных видов эффективности можно выделить ресурсный эффект (характеризуется показателями, отражающими влияние инновации на объем производства и потребления того или иного вида ресурса), научно-технический (оценивается показателями новизны и полезности) и др.

Оценка экономической эффективности проектных решений

Для того чтобы грамотно оценить, является ли конкретное решение эффективным, а инвестиции в него окупаемыми необходимо выбрать методы оценки и составить список ожидаемых эффектов и возможных потерь.

Экономическая оценка инвестиций в реализацию проектного решения предполагает определение:

- необходимого объема инвестиций (капитальных вложений);
- результатов от вложения инвестиций (ожидаемых доходов);
- затрат, связанных с получением результата;
- эффектов от вложения инвестиций как разницы ожидаемых доходов и текущих выплат (включая инвестиционные вложения).
- эффективности, т.е. системы показателей, отражающих соотношение затрат и результата.

Расчет затрат на реализацию проектного решения (CAPEX, инвестиций) – принимается размер бюджета проекта, либо расчет стоимости мероприятий:

- стоимость устройства (включает затраты на приобретение без НДС);
- стоимость комплектующих, расходные материалы;
- затраты по демонтажу старых устройств (при замене);
- затраты по монтажу и настройке новых устройств.

Расчет затрат производится по формуле (C_{CAPEX}):

$$C_{CAPEX} = C_{уст} + C_{компл} + C_{СМР} + C_{ПНР} \quad (10)$$

где C_{CAPEX} – капитальные затраты;

$C_{уст}$ – стоимость устройств без НДС;

$C_{компл}$ – стоимость материалов и комплектующих без НДС;

$C_{СМР}$ – затраты на строительно-монтажные работы;

$C_{ПНР}$ – затраты на пуско-наладочные работы.

Стоимость строительно-монтажных (СМР) и пуско-наладочных работ (ПНР) или другие виды работ составляет 20-30 % от суммы затрат на приобретение комплекта устройств и комплектующих и в основном составляют затраты по оплате труда.

При наличии также необходимо учитывать объем предпроизводственных затрат на организационно-технические мероприятия, научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы, а также изготовление, испытание и доводку опытного образца.

Оценка эффектов от реализации технических решений

Экономическая эффективность представляет собой отношение экономического эффекта к затратам на его достижение.

Под **экономическим эффектом** понимается увеличение объема производства, рост производительности труда, прибыли, снижение затрат, первоначальных и текущих **в стоимостной оценке**.

Экономический эффект может быть получен в результате мероприятий, связанных с:

- повышением надежности энергоснабжения;
- снижением расхода ресурса на производство продукции;
- сокращением энергопотребления или снижением потерь энергии;
- повышением интенсивности использования оборудования и продлением срока его эксплуатации;
- повышением производительности труда и т.д.

В рамках ВКР могут быть приняты следующие ожидаемые эффекты:

1. **Годовая экономия** от снижения удельного расхода ресурса u на производство продукции:

$$\mathcal{E}_t^p = \Delta u \cdot c_p \cdot A, \text{ руб/год} \quad (11)$$

где, A – планируемый объем производства продукции (электроэнергии, тепла, услуг);

c_p – цена единицы ресурса;

Δu – снижение удельного расхода ресурса на производство продукции вследствие мероприятия.

2. **Годовая экономия энергоресурсов.**

Предел годовой экономии можно рассчитать по формуле:

$$\Delta \mathcal{E}_3 = 365 \cdot \Delta \mathcal{E} \cdot \tau_{\mathcal{E}}, \quad (12)$$

где $\Delta \mathcal{E}$ – экономия электроэнергии;

$\tau_{\mathcal{E}}$ – тариф на электроэнергию.

3. **Годовой эффект от изменения численности эксплуатационного персонала:**

$$\mathcal{E}_t^M = \Delta I_{\text{зп}} = \Delta \mathcal{C}_{n,i} \cdot \mathcal{Z}_{n,i}, \text{ руб/год} \quad (13)$$

где, $\Delta I_{\text{зп}}$ – изменение годовых эксплуатационных издержек за счет снижения фонда заработной платы;

$\Delta \mathcal{C}_{n,i}$ – изменение численности эксплуатационного персонала n -ой профессии, i -ой квалификации;

$\mathcal{Z}_{n,i}$ – основная, дополнительная заработная плата и отчисления на социальное страхование на одного работника n -ой профессии, i -ой квалификации.

4. **Годовой эффект от удлинения ремонтного цикла** (межремонтный период) определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_t^{\text{рем}} = (\mathcal{Z}_{\text{сум}}^{\text{рем1}} / T_1) - (\mathcal{Z}_{\text{сум}}^{\text{рем2}} / T_2), \text{ руб/год} \quad (14)$$

где, $\mathcal{Z}_{\text{сум}}^{\text{рем1}}$, $\mathcal{Z}_{\text{сум}}^{\text{рем2}}$ – суммарные затраты на все виды планово-предупредительных ремонтов и техническое обслуживание соответственно в базовом и новом вариантах;

T_1, T_2 – продолжительность в годах межремонтного периода по вариантам.

5. Годовой эффект от повышения надежности энергоснабжения, определяется стоимостью предотвращенного ущерба и в общем случае рассчитывается как произведение вероятности отказа на сумму ущерба вследствие отказа:

$$\mathcal{E}_t^H = \Delta P \cdot Y, \text{ руб/год} \quad (15)$$

ΔP – снижение вероятности аварии;

Y – ущерб от отказа оборудования, руб.

При реализации технического решения, связанного с модернизацией оборудования экономический эффект зависит от того, какие параметры работы оборудования улучшатся:

- если увеличится производительность, или срок его эксплуатации то экономический эффект – дополнительный маржинальный доход (разница между выручкой и переменными расходами);
- если уменьшатся технологические потери, отходы и сократится расход сырья, то экономический эффект – экономия материальных затрат.

Общие результаты экономии на операционных затратах рекомендовано оформить в табличной форме, пример оформления представлен в таблице 13.

Таблица 13 - Расчет экономического эффекта от использования нового двухпоточного фильтра смешанного действия для блочной обессоливающей установки АЭС с реакторами ВВЭР-1000

№ п/п	Показатели	Единица измерения	варианты	
			базовый	новый
1.	Производительность БОУ АЭС с реактором ВВЭР-1000,	м ³ /час	3 800	3 800
2.	Производительность фильтров, $Q_{1,2}$	м ³ /час	500	900
3.	Количество устанавливаемых фильтров, $n_{1,2}$	шт.	8	5
4.	Стоимость фильтра	млн. руб.	2,9	5,0
5.	Годовые эксплуатационные расходы на обессоливание конденсата, $C_{1,2}$	руб/м ³	0,13	0,07
6.	Годовое число часов работы фильтров, $T_{\text{раб}}$	часы	6 500	6 500
7.	Предпроизводственные затраты, $K_{\text{пр}}$	млн. руб.	-	0,1
8.	Срок эксплуатации оборудования	лет	15	15

1. Капиталовложения по вариантам: $K_1 = 8 \cdot 2,9 = 23,2$ млн. руб;

$K_2 = 5 \cdot 5,0 + 0,1 = 25,1$ млн. руб;

2. Годовые эксплуатационные издержки: $I1 = C1 \cdot Q1 \cdot \text{Траб} = 0,13 \cdot 900 \cdot 6500 = 760,5$ тыс. руб./год;
- $I2 = C2 \cdot Q2 \cdot \text{Траб} = 0,07 \cdot 900 \cdot 6500 = 409,5$ тыс. руб./год;
3. Рост капиталовложений $\Delta K = K1 - K2 = 1,9$ млн. руб;
4. Экономия годовых эксплуатационных затрат $\text{Эгод} = I1 - I2 = 351$ тыс. руб./год.

Экономическое обоснование технических решений. Расчет показателей эффективности

Основным обобщающим показателем эффективности технического перевооружения и реконструкции энергетических объектов, модернизации оборудования является величина дисконтированного экономического эффекта мероприятий.

Дисконтирование – это определение сегодняшней стоимости будущего денежного потока или приведение к одному моменту времени, как правило начальному, будущих затрат и доходов.

Основным экономическим нормативом, используемым при дисконтировании, является норма дисконта или ставка дисконтирования (r), выражаемая в долях единицы или в процентах в год.

Ставка дисконтирования в общем случае отражает скорректированную с учетом инфляции минимально приемлемую для инвестора доходность вложенного капитала при альтернативных и доступных на рынке направлениях вложений.

Обоснование величины r является достаточно сложной задачей, при этом это значение не является величиной постоянной, а меняется в зависимости от общего состояния экономики страны, где планируется реализация проекта, так и от отраслевых особенностей реализуемого проекта. В общем случае r принято определять как: $r = r_0 + r_{\text{риск}}$

где r_0 – доходность государственных долговых обязательств РФ, которая определяет минимальный уровень доходности по безрисковому инвестированию средств (обычно составляет 6-7% годовых);

где $r_{\text{риск}}$ – премия за риск, зависящая от отраслевой особенности реализуемого проекта, а также склонности инвесторов к риску в разных условиях рыночной конъюнктуры. Для энергетики $r_{\text{риск}}$ составляет 4-8% годовых.

На практике обычно принимается, что значение r не может быть ниже доходности по депозитам надежного банка.

Также в качестве ставки дисконтирования может использоваться средневзвешенная стоимость капитала (WACC), отражающая средний уровень расходов по обслуживанию долгосрочных источников финансирования (заемных и собственных).

Основные показатели эффективности инвестиционного проекта

Согласно «Методическим рекомендациям по оценке эффективности инвестиционных проектов...» [1] в качестве основных показателей рекомендуются:

- чистый дисконтированный доход (чистая приведенная стоимость) (NPV);
- внутренняя норма доходности (IRR);
- индекс доходности инвестиций (рентабельности инвестиций) (PI);
- простой и дисконтированный срок окупаемости (PP и DPP).

Основные: чистая приведенная стоимость (NPV), срок окупаемости (PP)

Дополнительные: дисконтированный срок окупаемости (DPP), индекс рентабельности (PI), внутренняя норма рентабельности (IRR)

Для выполнения расчета данных показателей и оценки эффективности проводимых мероприятий рекомендовано значения (базовые параметры), полученные ранее отразить в таблице. Пример приведен в табл. 14. Если сценариев несколько, то по каждому из расчетных сценариев.

Таблица 14

Исходные данные для определения показателей экономической эффективности

Наименование показателя	Ед. изм.	Обозначение в формуле	Значение	Комментарий
Ставка дисконтирования	%	r	10	Принимается в соответствии с Едиными сценарными условиями группы ИНТЕР РАО 2023- 2042 (от 2022.10.18). На основании определения WACC.
Ожидаемая годовая экономия по ОПЕХ (операционным затратам)	тыс. руб.	$\Delta_{\text{ОПЕХ}_{\text{сц1}}$	100	Допускается упрощение и принимается как единое ежегодное значение на всем горизонте планирования (аннуитет).
Капитальные затраты	тыс. руб.	$I_{\text{сц1}}$	1000	Составляют единовременные затраты в базовом периоде.

Расчет чистого дисконтированного дохода базируется на сопоставлении двух величин: первоначальных инвестиций и дисконтированной стоимости денежных поступлений от экономии по ОПЕХ или будущих доходов, полученных в результате данных инвестиций в течение прогнозируемого срока.

Обязательным требованием для обоснования целесообразности проекта с экономической позиции является условие, что $NPV \geq 0$ в заданных проектом условиях.

Базовая формула определения чистой приведенной стоимости для варианта модернизации будет:

$$NPV = \frac{\sum_{t=1}^n \Delta OPEX_t}{(1+r)^t} - I \quad (16)$$

$$NPV = \frac{Ct_1}{1+r} + \frac{Ct_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Ctn}{(1+r)^n} - I \quad (17)$$

где NPV – чистая дисконтированная стоимость (чистая приведенная стоимость)

C_t – доход от операционной деятельности за период (денежный поток за период без учета инвестиционных затрат) или экономия по ОРЕХ (операционным затратам).

I – величина инвестиций

Показатель NPV отражает прогнозную оценку изменения экономического потенциала компании в случае принятия рассматриваемого проекта, причем оценка делается на момент окончания проекта, но с позиции текущего момента времени, т. е. начала проекта.

При расчете дисконтированного экономического эффекта от повышения долговечности энергетического оборудования или другого элемента действующего энергообъекта в процессе эксплуатации можно использовать формулу:

$$NPV = \frac{\sum_{t=T}^{T+\Delta T} Ct}{(1+r)^t} - I_m \quad (18)$$

где, I_m – капитальные затраты на модернизацию элемента основных фондов;

C_t – сальдо денежных потоков от функционирования энергетического оборудования или другого элемента действующего энергообъекта в год t ;

ΔT – срок, на который продлевается служба эксплуатируемого оборудования.

Индекс рентабельности инвестиций (PI) является относительным показателем. Он характеризует уровень доходов на единицу затрат, т.е. эффективность капитальных вложений. Чем больше значение этого показателя, тем выше отдача с каждого рубля, инвестированного в данный проект.

Базовая формула определения индекса рентабельности инвестиций с учетом дисконтирования (или индекса доходности инвестиций) для варианта модернизации будет:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \Delta OPEX_t}{(1+r)^t} / I \quad (19)$$

Значение индекса рентабельности инвестиций в пределах горизонта планирования должно соответствовать условию, $PI \geq 1$. Это означает, что

каждый вложенный рубль инвестиций окупается за счет ожидаемых эффектов на протяжении всего горизонта планирования.

Внутренняя норма доходности (IRR) – представляет значение такого коэффициента дисконтирования, при которой дисконтированные инвестиционные затраты равны дисконтированным поступлениям денежных средств, т.е. NPV проекта равен нулю.

Иными словами, этот способ сводится к нахождению такой ставки дисконтирования, при которой текущая стоимость ожидаемых от инвестиционного проекта эффектов будет равна текущей стоимости необходимых для реализации проекта капитальных затрат. Внутренняя норма рентабельности выводится из равенства

$$IRR = r, \text{ при } \frac{\sum_{t=1}^n \Delta_{\text{ОПЕХ}}}{(1+r)^t} = I \quad (20)$$

$$NPV=0$$

$IRR > r$ проект стоит осуществлять

$IRR < r$ проект не стоит осуществлять

Определить IRR можно построив график на основании табл. 15.

Таблица 15

Пример определения внутренней нормы рентабельности (IRR)

Показатель	Обозначение				
Ставка дисконтирования	r	5%	10%	15 %	20%
Чистая приведенная стоимость по Сценарию 1 для горизонта планирования 10 лет при разных значениях r, тыс. руб. без НДС	NPV _r	387,61	103,72	-98,92	-247,66

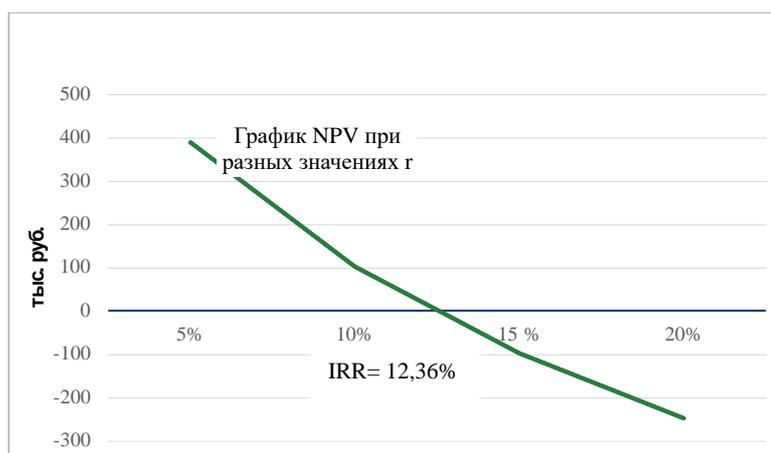


Рис. 3. График определения внутренней нормы рентабельности (IRR)

Также для расчета внутренней нормы доходности можно использовать встроенную функцию ВСД в Excel.

Расчет простого и дисконтированного срока окупаемости

Простой срок окупаемости (PP) определяется во формуле:

$$PP = \frac{I}{\Delta_{ОРЕХ}} \quad (21)$$

При сроке окупаемости проекта более 2 лет целесообразно определять показатели экономической эффективности на основе дисконтирования экономического эффекта. При этом достаточным условием для проектов реконструкции, модернизации на атомных электростанциях будет окупаемость проекта в рамках горизонта планирования 20 -30 лет.

Дисконтированный срок окупаемости определяется по формуле

$$DPP = (t'' - 1) + \frac{|NPV(t''-1)|}{\Delta_{ОРЕХ} t'' / (1+r)^{t''}} \quad (22)$$

t'' - количество лет, при котором NPV стало > 0

Например, при $I = 10000$ руб. через 2 года накопленный доход 9,5 тыс. р. (6,5 + 3) меньше капвложений, через 3 года - 12,5 тыс. р. (6,5 + 3 + 3) - больше.

Точный расчет срока окупаемости:

$$PP = 2 + \frac{10000 - (6500 + 3000)}{3000} = 2,16 \text{ года} \quad (23)$$

где, 3000 – доход, полученный в 3-й год

Выразим нецелую часть года в месяцах: $0,16 \cdot 12 = 2$ месяца.

Проект окупится через 2 года 2 месяца.

Сроком окупаемости с учетом дисконтирования будет считаться наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого наблюдается чистый дисконтированный доход, и в дальнейшем остается положительной величиной.

Для расчета эффективности можно воспользоваться шаблоном финансовой модели, созданной в формате Microsoft Excel

На основании приведенных технических данных проекта и расчета показателей экономической эффективности дается обоснование проекта по основным позициям.

Оценка сравнительной эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования (табл. 32). Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\phi}^p = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\max}}, \quad (24)$$

где I_{ϕ}^p - интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i-го варианта исполнения;

Φ_{\max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в разах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в разах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_m^a = \sum_{i=1}^n a_i b_i^a, \quad I_m^p = \sum_{i=1}^n a_i b_i^p \quad (25)$$

где I_m – интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов;

a_i – весовой коэффициент i-го параметра;

b_i^a, b_i^p – бальная оценка i-го параметра для аналога и разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности рекомендуется проводить в форме таблицы, пример которой приведен ниже.

Таблица 16

Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии \ ПО	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект	Аналог 1	Аналог 2
1. Способствует росту производительности труда пользователя	0,1	5	3	4
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,15	4	2	3
3. Помехоустойчивость	0,15	5	3	3
4. Энергосбережение	0,20	4	3	3

5. Надежность	0,25	4	4	4
6. Материалоемкость	0,15	4	4	4
ИТОГО	1			1

$$I_{тп} = 5 * 0,1 + 4 * 0,15 + 5 * 0,15 + 4 * 0,2 + 4 * 0,25 + 5 * 0,05 + 4 * 0,01 = 3,94$$

$$\text{Аналог 1} = 3 * 0,1 + 2 * 0,15 + 3 * 0,15 + 3 * 0,2 + 4 * 0,25 + 2 * 0,05 + 4 * 0,1 = 3,15$$

$$\text{Аналог 2} = 4 * 0,1 + 3 * 0,15 + 3 * 0,15 + 3 * 0,2 + 4 * 0,25 + 4 * 0,05 + 4 * 0,1 = 3,5$$

Интегральный показатель эффективности разработки ($I_{финр}^p$) и аналога ($I_{финр}^a$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{финр}^p = \frac{I_m^p}{I_\phi^p}, \quad I_{финр}^a = \frac{I_m^a}{I_\phi^a} \quad \dots \quad (26)$$

Сравнение интегрального показателя эффективности текущего проекта и аналогов позволит определить сравнительную эффективность проекта. Сравнительная эффективность проекта:

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{финр}^p}{I_{финр}^a} \quad (27)$$

где \mathcal{E}_{cp} – сравнительная эффективность проекта; $I_{мэ}^p$ – интегральный показатель разработки; $I_{мэ}^a$ – интегральный технико-экономический показатель аналога.

Таблица 17

Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Аналог	Разработка
1		Интегральный финансовый показатель разработки	
2		Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	
3		Интегральный показатель эффективности	
4		Сравнительная эффективность вариантов исполнения	

Сравнение значений интегральных показателей эффективности позволяет понять и выбрать более эффективный вариант решения поставленной в магистерской диссертации технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

В случае если нет достаточных данных для определения экономической эффективности и сравнительной эффективности, можно описать имеющийся эффект.

Эффект – это определённый результат, полученный в течение какого – либо периода.

Виды эффекта:

научный – связан с открытием новых явлений материального мира или закономерностей его развития, а также с выявлением практических возможностей их использования в хозяйственной деятельности;

технический – характеризуется получаемым преимуществом создаваемых или улучшаемых технологических систем по сравнению с наиболее прогрессивными средствами в данной технической области;

социальный – отражает развитие человеческого фактора, рост квалификации и изменение профессионального состава персонала, а также улучшение условий труда и повышение его эффективности;

экономический – отражает сокращение или экономию производственных ресурсов на изготовление продукции (услуги).

Возможно описание социальной эффективности проекта, которая учитывает социально-экономические последствия осуществления научного проекта для общества в целом или отдельных категорий населения или групп лиц, в том числе как непосредственные результаты проекта, так и «внешние» результаты в смежных секторах экономики: социальные, экологические и иные внеэкономические эффекты.

Для оценки социальной эффективности научного проекта магистранту необходимо выявить критерии социальной эффективности, на которые влияет реализация научного проекта и оценить степень их влияния.

Для примера, приведем оценку социальной эффективности проекта Установки ветрогенераторов для освещения улиц

Таблица 18

Критерии социальной эффективности

ДО	ПОСЛЕ
Выброс парниковых газов, в результате эксплуатации тепловых электростанций	Энергия ветра замещает энергию, вырабатываемую тепловыми электростанциями, тем самым уменьшая выбросы парниковых газов
Темные участки на улицах	Хорошая освещенность, облагораживание поселка, парковой зоны
Большая площадь под ТЭЦ, ГРЭС и т.д.	Экономия земельных участков. Ветряные турбины расположены на мачтах, и занимают очень мало места

Затрудненность доставки ЭЭ в удаленные места привычными способами.	Энергия ветра особенно востребована в удаленных местах
Зависимость компаний и частных лиц от монополии нефтегазовых компаний.	Как и другие альтернативные источники энергии, ВЭС снижают зависимость компаний и частных лиц от монополии нефтегазовых компаний, т.е. создают конкуренцию

Список использованной литературы

1. Кузьмина Е.А, Кузьмин А.М. Методы поиска новых идей и решений "Методы менеджмента качества" №1 2003 г.
2. Кузьмина Е.А, Кузьмин А.М. Функционально-стоимостный анализ. Экскурс в историю. "Методы менеджмента качества" №7 2002 г.
3. Основы функционально-стоимостного анализа: Учебное пособие / Под ред. М.Г. Карпунина и Б.И. Майданчика. - М.: Энергия, 1980. - 175 с.
4. Сущность методики FAST в области ФСА [Электронный ресурс] <http://humeur.ru/page/sushhnost-metodiki-fast-v-oblasti-fsa>
5. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК), 4-е издание, 2008 г.
6. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами: Учебное пособие. – М.: Омега-Л, 2004. – 664 с.
7. Попова С.Н. Управление проектами. Часть I: учебное пособие / С.Н. Попова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 121 с.
8. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция), утверждено Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ № ВК 477 от 21.06.1999 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://base.garant.ru/2320803/>

**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ГРУППА ПРОФЕССОРСКО -
ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА (ППС)**

Должность	Степень	ПКГ	Оклад (без учета РК), руб.
Ассистент, преподаватель	нет	ППС 1	28 200
Ассистент, преподаватель	кн	ППС 1	34 400
Начальник цикла – старший преподаватель	нет	ППС 2	32 400
Старший преподаватель	нет	ППС 2	32 400
Старший преподаватель	кн	ППС 2	38 300
Доцент	нет	ППС 3	38 100
Доцент	кн	ППС 3	43 700
Доцент	дн	ППС 3	51 300
Профессор	нет	ППС 4	48 300
Профессор	кн	ППС 4	53 800
Профессор	дн	ППС 4	60 900
Заведующий кафедрой-руководитель отделения (именного научно-образовательного центра) на правах кафедры школы (филиала)	кн	ППС 5	56 000
Заведующий кафедрой-руководитель отделения (именного научно-образовательного центра) на правах кафедры школы (филиала)	дн	ППС 5	64 200

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО

Школа		Отделение школы (НОЦ)	
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	<i>Стоимость выполняемых работ, материальных ресурсов, согласно применяемой техники и технологии, в соответствии с рыночными ценами. Оклады в соответствии с окладами сотрудников НИ ТПУ.</i>
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	- районный коэффициент- 1,3; -- накладные расходы – 15%; - норма амортизации 15%.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	- страховые взносы во внебюджетные фонды 30,2%.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ	<i>Анализ потенциальных потребителей результатов исследования, конкурентных технических решений, проведение SWOT-анализа.</i>
2. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски	<i>Формирование плана и графика проекта: - определение структуры работ; - определение трудоемкости работ. Формирование бюджета затрат проекта.</i>
3. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	<i>Расчет показателей эффективности проекта</i>

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. <i>Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений</i>
2. <i>Матрица SWOT</i>
3. <i>Календарный план</i>
4. <i>Бюджет проекта</i>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЭОП	Якимова Татьяна Борисовна	к.э.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата