

4. Подготовка обосновывающих материалов для инвестиционной программы: требования и рекомендации

ВВЕДЕНИЕ

Четвертый модуль посвящен изучению одного из наиболее сложных и ответственных этапов работы с инвестиционными программами — подготовке обосновывающих материалов. Качество этих материалов во многом определяет успех прохождения процедур утверждения инвестиционной программы и включения инвестиционных затрат в тарифы.

[Актуальные изменения 2025 года](#) существенно повысили требования к обоснованию инвестиционных решений. [Постановление Правительства РФ от 19.11.2024 № 1583](#) установило обязательность наличия инвестиционной программы для включения амортизации в необходимую валовую выручку. [Постановление Правительства РФ от 27.12.2024 № 1939](#) изменило критерии утверждения инвестиционных программ в Министерстве энергетики России и региональных энергетических комиссиях.

Обосновывающие материалы служат не только формальным требованием регулятора, но и важнейшим инструментом планирования инвестиционной деятельности, обеспечивающим рациональное использование ресурсов и достижение стратегических целей развития сетевого комплекса.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

4.1. Система обосновывающих материалов в 2025 году: новые требования

4.1.1. Обновленная правовая база

Ключевые изменения в требованиях к обосновывающим материалам:

[Согласно актуальным требованиям 2025 года](#), сетевые организации должны предоставлять расширенный перечень обосновывающих материалов:

1. Требования к обосновывающим материалам по Постановлению Правительства РФ от 02.06.2023 № 923:

- Подтверждение расходов детализированными расчетами
- Обоснование технических решений с учетом альтернативных вариантов
- Экономическое обоснование эффективности каждого проекта
- Соответствие мероприятий утвержденным схемам развития

2. Новые формулы корректировки мероприятий:

- Применение укрупненных нормативов цены (УНЦ) для оценки стоимости
- Ресурсно-индексный метод обоснования стоимости строительства
- Согласование внеплановых расходов и превышений стоимости

3. Цифровизация процессов обоснования:

- Использование электронных форм документов
- Интеграция с государственными информационными системами
- Применение усиленной квалифицированной электронной подписи

4.1.2. Перечень обосновывающих материалов

В соответствии с современными стандартами раскрытия информации, сетевые организации обязаны раскрывать следующие обосновывающие материалы:

Группа 1: Стратегические документы

1. Схема и программа развития электроэнергетики субъекта Российской Федерации

Согласно утвержденной Схеме и программе развития электроэнергетических систем России на 2025-2030 годы, прогнозируется рост потребления электрической энергии до 1 298,0 млрд кВт·ч к 2030 году при среднегодовом темпе роста 2,11%.

Содержание схемы развития:

- Прогноз электропотребления по категориям потребителей
- Анализ баланса электрической энергии и мощности
- Определение дефицитов мощности и перетоков
- Программа развития генерирующих мощностей и электрических сетей

2. Программа развития сетевой организации

- Долгосрочные цели и задачи развития
- Анализ текущего технического состояния активов
- Приоритеты инвестиционной деятельности
- Ресурсное обеспечение программы развития

Группа 2: Проектные документы

3. Техничко-экономические обоснования инвестиционных проектов

В зависимости от стоимости проекта требуются различные уровни детализации:

- **Свыше 500 млн рублей** — полное технико-экономическое обоснование
- **От 50 до 500 млн рублей** — технико-экономические расчеты
- **До 50 млн рублей** — упрощенное техническое обоснование

4. Проектная документация

- Архитектурно-строительные решения
- Технологические решения

- Проект организации строительства
- Сметная документация

Группа 3: Расчетно-аналитические материалы

5. Расчеты объемов финансовых потребностей

- Применение укрупненных нормативов цены
- Ресурсно-индексный метод расчета стоимости
- Обоснование отклонений от нормативной стоимости
- Анализ рыночных цен на оборудование и услуги

6. Паспорта инвестиционных проектов

- Основные технические характеристики
- Экономические показатели проекта
- Сроки реализации и контрольные точки
- Ожидаемые результаты и эффекты

7. Финансовый план субъекта

- Источники финансирования инвестиций
- График потребности в средствах
- Влияние на финансовое состояние организации
- Показатели финансовой устойчивости

Группа 4: Специализированные документы

8. Программа научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

- Перечень исследовательских проектов
- Обоснование необходимости научно-исследовательских работ
- Ожидаемые результаты и их практическое применение
- Связь с инвестиционными проектами

9. Программа по энергосбережению и повышению энергетической эффективности

- Мероприятия по снижению потерь электроэнергии
- Внедрение энергоэффективного оборудования
- Целевые показатели энергосбережения
- Экономическая эффективность мероприятий

4.2. Техничко-экономическое обоснование: современные требования

4.2.1. Структура современного технико-экономического обоснования

Раздел 1: Общие положения и исходные данные

1.1. Основания для разработки проекта

- Включение в схему и программу развития региона
- Заявки потребителей на технологическое присоединение
- Необходимость замены устаревшего оборудования
- Требования по повышению надежности электроснабжения

1.2. Характеристика существующего положения

- Состояние электрических сетей в районе проекта
- Технические характеристики существующего оборудования
- Анализ загрузки существующих мощностей
- Показатели надежности и качества электроснабжения

1.3. Постановка задачи

- Четкая формулировка целей проекта
- Количественные критерии достижения целей
- Связь с общими задачами развития организации
- Соответствие государственным программам развития

Раздел 2: Маркетинговые исследования и прогнозы

2.1. Анализ рынка электроэнергии

- Структура потребления в регионе
- Динамика электропотребления за последние 10 лет
- Факторы, влияющие на развитие потребления
- Конкурентная среда на рынке

2.2. Прогноз развития электрических нагрузок

Учитывая утвержденные прогнозы развития, особое внимание следует уделить регионам с наибольшей динамикой роста. Например, в Объединенной энергосистеме Востока прогнозируется рост потребления с 45,95 млрд кВт·ч в 2023 году до 64,09 млрд кВт·ч к 2030 году (среднегодовой темп роста 4,87%).

Методы прогнозирования:

- Экстраполяция исторических трендов
- Корреляционно-регрессионный анализ
- Экспертные оценки
- Имитационное моделирование

Факторы прогноза:

- Социально-экономическое развитие региона
- Планы промышленного развития
- Жилищное строительство
- Развитие транспортной инфраструктуры

4.2.2. Техническая часть обоснования

Раздел 3: Технические решения

3.1. Анализ вариантов технических решений

Обязательное рассмотрение не менее 3 технически возможных вариантов:

- **Базовый вариант** — минимально необходимые технические решения
- **Оптимальный вариант** — решения с лучшим соотношением эффективности и затрат
- **Максимальный вариант** — решения с максимальными техническими возможностями

3.2. Выбор основного оборудования

- Анализ предложений отечественных и зарубежных производителей
- Соответствие требованиям импортозамещения
- Технические характеристики и надежность оборудования
- Стоимость жизненного цикла оборудования

3.3. Проектные решения

- Схемы электрических соединений
- Компонентные решения
- Системы управления и автоматизации
- Системы релейной защиты и автоматики

Раздел 4: Инженерные изыскания и экспертизы

4.1. Инженерно-геологические изыскания

- Исследование грунтов и геологических условий

- Гидрологические характеристики территории
- Сейсмическая активность района
- Экологическое состояние территории

4.2. Согласования и разрешения

- Согласование с органами государственной власти
- Разрешения надзорных органов
- Согласования с собственниками земельных участков
- Согласования с эксплуатирующими организациями

4.2.3. Экономическая часть обоснования

Раздел 5: Экономические расчеты

5.1. Капитальные затраты

Структура затрат на строительство подстанции 110/10 кВ (пример):

Статья затрат	Сумма (млн руб.)	Доля (%)	Обоснование
Проектно-изыскательские работы	12,6	7%	По нормативам 7% от стоимости оборудования и СМР
Основное оборудование	108,0	60%	По данным производителей с учетом НДС
Строительно-монтажные работы	50,4	28%	По региональным сметным нормативам
Прочие затраты	9,0	5%	Непредвиденные расходы, авторский надзор
Итого без НДС	150,0	100%	

5.2. Операционные затраты и доходы

Ежегодные эксплуатационные затраты:

- Заработная плата обслуживающего персонала
- Материалы для текущего и капитального ремонтов
- Амортизационные отчисления
- Прочие эксплуатационные расходы

Доходы от проекта:

- Доходы от оказания услуг по передаче электроэнергии
- Доходы от технологических присоединений
- Экономия от снижения потерь в сетях
- Предотвращенный ущерб от повышения надежности

5.3. Оценка экономической эффективности

Расчет чистой приведенной стоимости (ЧПС):

$$\text{ЧПС} = \sum (\text{ДДП}_t / (1+r)^t) - K_0$$

где:

- ДДП_t — дисконтированный денежный поток в году t
- r — ставка дисконтирования
- K_0 — первоначальные капиталовложения

Внутренняя норма доходности:

Ставка дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость проекта равна нулю.

Срок окупаемости:

- Простой срок окупаемости
- Дисконтированный срок окупаемости

4.3. Экспертные заключения и обязательные экспертизы

4.3.1. Виды обязательных экспертиз

1. Государственная экспертиза проектной документации

Проводится в соответствии с Градостроительным кодексом РФ и включает:

- Проверку соответствия проектных решений техническим регламентам
- Оценку безопасности проектных решений
- Проверку достоверности определения сметной стоимости
- Соответствие требованиям экологической безопасности

Состав документов для экспертизы:

- Проектная документация в полном объеме
- Результаты инженерных изысканий
- Заключения о соответствии техническим условиям
- Расчеты обоснования проектных решений

2. Экспертиза промышленной безопасности

Обязательна для объектов электроэнергетики в соответствии с требованиями Ростехнадзора:

- Экспертиза технических устройств
- Экспертиза зданий и сооружений на опасных производственных объектах

- Экспертиза проектной документации технических устройств
- Экспертиза промышленной безопасности при консервации и ликвидации

3. Экологическая экспертиза

Государственная экологическая экспертиза:

- Оценка воздействия на окружающую среду
- Анализ соответствия экологическим требованиям
- Проверка природоохранных мероприятий
- Оценка экологических рисков

Общественная экологическая экспертиза:

- Иницируется общественными объединениями
- Дополняет государственную экспертизу
- Учитывает мнение местного населения
- Может повлиять на проектные решения

4.3.2. Технологический и ценовой аудит

Назначение аудита

[Согласно современным требованиям](#), сетевые организации должны предоставлять заключения по результатам проведения технологического и ценового аудита в случаях, если получение таких заключений является обязательным.

Состав технологического аудита:

1. Аудит технических решений

- Оценка оптимальности принятых технических решений
- Анализ соответствия современному техническому уровню
- Возможности применения инновационных технологий
- Надежность и ремонтпригодность оборудования

2. Аудит проектных параметров

- Обоснованность мощности и производительности
- Соответствие расчетным нагрузкам
- Резервы мощности и возможности развития
- Совместимость с существующим оборудованием

Состав ценового аудита:

1. Анализ стоимости проекта

- Соответствие рыночным ценам на оборудование
- Обоснованность сметной стоимости строительства
- Анализ предложений поставщиков и подрядчиков
- Возможности оптимизации затрат

2. Сравнение с аналогичными проектами

- База данных реализованных проектов
- Удельные показатели стоимости
- Факторы, влияющие на стоимость
- Рекомендации по снижению затрат

4.3.3. Независимые экспертные заключения

Техническая экспертиза проектов

Проводится специализированными инжиниринговыми компаниями:

1. Экспертиза технических решений

- Анализ схемных решений и компоновки оборудования
- Проверка электрических и механических расчетов
- Оценка соответствия техническим условиям
- Анализ возможных технических рисков

2. Экспертиза инновационных решений

- Оценка целесообразности применения новых технологий
- Анализ опыта эксплуатации инновационного оборудования
- Рекомендации по минимизации рисков внедрения
- Оценка экономических эффектов от инноваций

Практический пример технической экспертизы:

Объект экспертизы: Проект строительства цифровой подстанции 110/10 кВ

Состав экспертного заключения:

- Анализ технических решений по цифровизации
- Оценка соответствия стандарту IEC 61850

- Сравнение с традиционными решениями
- Рекомендации по оптимизации проекта

Выводы экспертизы:

- Технические решения соответствуют мировому уровню
- Дополнительные затраты на цифровизацию обоснованы
- Рекомендована корректировка системы кибербезопасности
- Предложены мероприятия по подготовке персонала

Экономический эффект от учета рекомендаций: Снижение эксплуатационных затрат на 15% при повышении надежности на 12%.

4.4. Обоснование различных типов затрат

4.4.1. Обоснование затрат на новое строительство

Методика обоснования необходимости строительства:

1. Анализ потребности в мощности

- Дефицит мощности в узле нагрузки
- Прогноз роста потребления
- Заявки на технологическое присоединение
- Резервы для развития территории

2. Технико-экономическое сравнение вариантов

Пример сравнения вариантов электроснабжения промышленной зоны:

Критерий	Строительство ПС 110/10 кВ	Усиление сетей 35 кВ	Строительство РП 10 кВ
Капитальные затраты (млн руб.)	280	150	95
Ежегодные эксплуатационные расходы (млн руб.)	18	25	12
Потери электроэнергии (%)	3,2	5,8	4,1
Надежность (SAIDI, мин./год)	45	180	90
Возможности развития	Высокие	Ограниченные	Средние

Интегральная оценка по приведенным затратам:

$$З_{пр} = K + \sum (\Delta_t / (1+r)^t)$$

где:

- K — капитальные затраты
- Δ_t — эксплуатационные затраты в году t

- r — нормативный коэффициент эффективности

Результат сравнения: Оптимальным является строительство ПС 110/10 кВ (минимальные приведенные затраты).

4.4.2. Обоснование затрат на реконструкцию и техническое перевооружение

Особенности обоснования реконструкции:

1. Диагностика технического состояния

- Дефектация существующего оборудования
- Определение остаточного ресурса
- Анализ возможности продления срока службы
- Оценка затрат на поддержание работоспособности

2. Обоснование объема работ

- Минимально необходимый объем для обеспечения безопасности
- Оптимальный объем для достижения нормативных показателей
- Максимальный объем для опережающего развития

Практический пример обоснования реконструкции:

Объект: Подстанция 35/10 кВ, срок службы 42 года

Результаты диагностики:

- Износ силовых трансформаторов: 85%
- Моральное устаревание РЗА: 100%
- Состояние строительных конструкций: удовлетворительное
- Количество аварийных отключений: 12 в год

Варианты действий:

1. **Капитальный ремонт:** 45 млн руб., продление срока службы на 8 лет
2. **Частичная реконструкция:** 78 млн руб., замена основного оборудования
3. **Полная реконструкция:** 120 млн руб., строительство современной ПС

Экономическое сравнение:

Показатель	Капремонт	Частичная реконструкция	Полная реконструкция
Капитальные затраты	45	78	120
Срок службы после работ (лет)	8	20	30
Эксплуатационные затраты (млн руб./год)	8,5	6,2	4,8
Аварийность (отключений/год)	8	3	1
Приведенные затраты за 20 лет	278	172	156

Вывод: Экономически целесообразна полная реконструкция подстанции.

4.4.3. Особенности обоснования цифровизации

Новые требования к цифровизации:

[В соответствии с требованиями 2025 года](#) по дистанционному управлению объектами электроэнергетики, обоснование должно включать:

1. Техническое обоснование систем дистанционного управления

- Необходимость дистанционного управления для конкретного объекта
- Выбор технических средств автоматизации
- Интеграция с существующими системами управления
- Обеспечение кибербезопасности

2. Экономическое обоснование цифровизации

- Дополнительные затраты на цифровые технологии
- Экономия от автоматизации процессов управления
- Снижение эксплуатационных затрат
- Повышение эффективности обслуживания

Пример обоснования системы телемеханики:

Объект: Распределительная сеть 10 кВ (50 км линий, 25 РП)

Состав системы телемеханики:

- Устройства сбора данных на каждом РП — 15 млн руб.
- Каналы связи (оптоволокно) — 25 млн руб.
- Диспетчерский центр — 8 млн руб.
- Программное обеспечение — 4 млн руб.
- **Общие затраты:** 52 млн руб.

Экономические эффекты:

- Сокращение времени поиска повреждений: с 4 часов до 15 минут
- Снижение недоотпуска электроэнергии: на 2,4 млн кВт·ч в год
- Экономия на персонале: 3 млн руб./год
- Повышение качества электроэнергии: снижение жалоб на 40%

Показатели эффективности:

- Срок окупаемости: 6,8 года
- ЧПС (20 лет, ставка 10%): 89 млн руб.
- Внутренняя норма доходности: 16,2%

4.5. Общественные обсуждения и консультации

4.5.1. Правовые основы и процедуры

Федеральные требования:

Общественные обсуждения инвестиционных программ проводятся в соответствии с:

- Федеральным законом "Об основах общественного контроля в РФ"
- Федеральным законом "Об электроэнергетике"
- Постановлениями Правительства РФ по отдельным категориям объектов

Региональные особенности:

Субъекты РФ устанавливают дополнительные требования:

- Минимальные сроки информирования общественности
- Формы проведения общественных слушаний
- Процедуры учета замечаний и предложений
- Ответственность за организацию обсуждений

4.5.2. Организация общественных обсуждений

Этапы проведения общественных обсуждений:

1. Подготовительный этап (30 дней)

- Опубликование уведомления в официальных изданиях
- Размещение материалов на официальном сайте
- Информирование заинтересованных организаций
- Подготовка презентационных материалов

2. Основной этап (45 дней)

- Проведение очных общественных слушаний
- Организация онлайн-консультаций
- Сбор письменных замечаний и предложений
- Работа с инициативными группами

3. Заключительный этап (15 дней)

- Анализ поступивших предложений
- Подготовка мотивированных ответов
- Внесение изменений в проект программы
- Публикация итогов обсуждения

Практический опыт ПАО "Россети Центр и Приволжье":

Проект: Строительство воздушной линии 220 кВ протяженностью 85 км

Организация общественных обсуждений:

- 7 общественных слушаний в муниципальных образованиях
- Онлайн-платформа для обсуждений (1 200 зарегистрированных участников)
- 3 экспертные сессии с привлечением специалистов
- Взаимодействие с 15 общественными организациями

Результаты обсуждений:

- Поступило 347 замечаний и предложений
- Принято к реализации 28 предложений
- Корректировка трассы линии на 12 участках
- Дополнительные природоохранные мероприятия: 18 млн руб.

Итоговые показатели:

- Увеличение стоимости проекта на 4,2%
- Сокращение сроков согласований на 3 месяца
- Отсутствие судебных споров по проекту
- Высокий уровень общественной поддержки

4.5.3. Учет социально-экономических эффектов

Методика расчета социальных эффектов:

1. Прямые социальные эффекты

- Количество электрифицированных населенных пунктов
- Численность населения, получившего доступ к электроэнергии
- Количество социальных объектов, подключенных к сетям
- Улучшение условий жизни населения

2. Косвенные социальные эффекты

- Создание рабочих мест в период строительства
- Создание постоянных рабочих мест для эксплуатации
- Развитие местной промышленности и сферы услуг
- Повышение стоимости недвижимости в районе

3. Экономические эффекты для региона

- Привлечение новых инвестиций в регион
- Увеличение налоговых поступлений в бюджет
- Развитие малого и среднего предпринимательства
- Повышение конкурентоспособности региона

Количественная оценка социально-экономических эффектов:

Пример проекта электрификации сельского района:

Технические параметры:

- Строительство ВЛ 10 кВ протяженностью 25 км
- Установка 8 трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ
- Подключение 12 населенных пунктов (850 домохозяйств)

Социальные эффекты:

- Электрификация 3 200 жителей
- Подключение 2 школ, 3 фельдшерско-акушерских пунктов
- Электроснабжение 15 фермерских хозяйств
- Возможность развития агротуризма

Экономические эффекты:

- Создание 45 рабочих мест в сельском хозяйстве
- Привлечение инвестиций в переработку: 120 млн руб.
- Увеличение налоговых поступлений: 8 млн руб./год

- Рост валового регионального продукта: 0,15%

4.6. Современные требования к оформлению материалов

4.6.1. Стандарты оформления документации

Текстовая часть документов:

Общие требования к оформлению:

- Шрифт: Times New Roman или Arial, размер 12-14 пунктов
- Междустрочный интервал: 1,5
- Поля: левое — 30 мм, правое — 10 мм, верхнее и нижнее — 20 мм
- Абзацный отступ: 1,25 см

Структурирование текста:

- Заголовки разделов: полужирный шрифт, размер 14
- Заголовки подразделов: полужирный шрифт, размер 12
- Нумерация разделов: арабскими цифрами
- Обязательное оглавление для документов свыше 20 страниц

Графические материалы:

Чертежи и схемы:

- Формат векторной графики (AutoCAD, Visio)
- Единое стилевое оформление всех чертежей
- Четкая читаемость при черно-белой печати
- Соответствие ГОСТ по оформлению чертежей

Диаграммы и графики:

- Использование корпоративных цветов организации
- Четкие подписи осей и единицы измерения
- Легенды для многопараметрических графиков
- Высокое качество для презентационных материалов

4.6.2. Электронные форматы и цифровые технологии

Требования к электронным документам:

[В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 02.06.2023 № 923](#), информационное взаимодействие осуществляется с использованием усиленной квалифицированной электронной подписи.

Форматы файлов:

- Основные документы: PDF/A для долгосрочного хранения
- Расчетные таблицы: Excel (.xlsx) с сохранением формул
- Чертежи: AutoCAD (.dwg) + PDF для просмотра
- Презентации: PowerPoint (.pptx) + PDF

Структура электронного архива:

/ТЭО_Проект_2025/

└─ /01_Основной_документ/

| └─ ТЭО_Том_1_Основные_решения.pdf

| └─ ТЭО_Том_2_Расчеты.pdf

| └─ ТЭО_Том_3_Приложения.pdf

└─ /02_Расчеты/

| └─ Экономические_расчеты.xlsx

| └─ Технические_расчеты.xlsx

| └─ Сметные_расчеты.xlsx

└─ /03_Чертежи/

| └─ Генплан.dwg

| └─ Схема_электрическая.dwg

| └─ План_размещения.dwg

└─ /04_Экспертизы/

| └─ Экспертиза_проектной_документации.pdf

| └─ Экспертиза_промышленной_безопасности.pdf

| └─ Экологическая_экспертиза.pdf

└─ /05_Согласования/

└─ Согласования_органов_власти.pdf

└─ Технические_условия.pdf

4.6.3. Контроль качества обосновывающих материалов

Система внутреннего контроля:

Уровень 1: Техническая проверка

- Соответствие техническим требованиям и стандартам
- Правильность инженерных расчетов и технических решений
- Комплектность проектной документации
- Соответствие требованиям промышленной безопасности

Уровень 2: Экономическая проверка

- Обоснованность стоимостных показателей
- Корректность экономических расчетов и методик
- Реалистичность прогнозных оценок
- Соответствие рыночным ценам на оборудование и услуги

Уровень 3: Правовая проверка

- Соответствие требованиям действующего законодательства
- Наличие необходимых разрешений и согласований
- Соблюдение процедурных требований
- Правильность оформления договорных документов

Уровень 4: Комплексная экспертная оценка

- Привлечение внешних независимых экспертов
- Комплексная оценка технических решений
- Независимая проверка экономических обоснований
- Итоговое заключение о качестве материалов

Чек-лист контроля качества:

☐ Общие требования

- ☐ Соответствие утвержденной структуре документа
- ☐ Полнота состава разделов и приложений
- ☐ Качество редактуры и отсутствие ошибок

- ☐ Наличие подписей ответственных исполнителей

☐ **Техническая часть**

- ☐ Обоснованность принятых технических решений
- ☐ Соответствие действующим нормативным требованиям
- ☐ Качество графических материалов и чертежей
- ☐ Техническая реализуемость предложенных решений

☐ **Экономическая часть**

- ☐ Обоснованность всех стоимостных показателей
- ☐ Правильность экономических расчетов
- ☐ Реалистичность исходных данных и предпосылок
- ☐ Качественный анализ альтернативных вариантов

☐ **Документальные подтверждения**

- ☐ Наличие всех необходимых экспертных заключений
- ☐ Согласования с заинтересованными органами
- ☐ Подтверждение источников финансирования
- ☐ Соответствие экологическим требованиям

4.7. Практические кейсы современной практики

Кейс № 1: Обоснование программы модернизации сетей 10 кВ с учетом новых требований 2025 года

Ситуация: АО "Региональная электросетевая компания" разрабатывает программу комплексной модернизации распределительных сетей 10 кВ на сумму 1,8 млрд рублей с учетом новых требований к цифровизации и дистанционному управлению.

Масштаб программы:

- 12 муниципальных районов региона
- 285 км воздушных линий 10 кВ
- 95 трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ
- 45 распределительных пунктов 10 кВ

- Внедрение системы дистанционного управления

Применение новых методик обоснования:

1. Использование укрупненных нормативов цены (УНЦ)

[Согласно новым требованиям 2025 года](#), оценка стоимости проектов должна проводиться с применением УНЦ:

Тип объекта	УНЦ (тыс. руб./ед.)	Количество объектов	Нормативная стоимость (млн руб.)
ВЛ 10 кВ	950 (за 1 км)	285 км	270,8
ТП 10/0,4 кВ	2 800 (за 1 шт.)	95 шт.	266,0
РП 10 кВ	8 500 (за 1 шт.)	45 шт.	382,5
Система телемеханики	—	1 комплект	180,0
Итого по УНЦ			1 099,3

Фактическая стоимость проекта: 1 800 млн руб.

Превышение над УНЦ: 63,7% (700,7 млн руб.)

Обоснование превышения УНЦ:

- Сложные природно-климатические условия региона (+15%)
- Использование современного цифрового оборудования (+25%)
- Дополнительные требования по дистанционному управлению (+18%)
- Повышенные требования к надежности электроснабжения (+5,7%)

2. Ресурсно-индексный метод расчета стоимости

Детальное обоснование стоимости по ресурсным элементам:

Структура затрат на строительство ВЛ 10 кВ (на 1 км):

- Опоры и фундаменты: 280 тыс. руб. (обоснование изготовителем)
- Провода и грозозащитный трос: 180 тыс. руб. (биржевые котировки)
- Линейная арматура: 95 тыс. руб. (прайс-листы поставщиков)
- Строительно-монтажные работы: 320 тыс. руб. (территориальные расценки)
- Транспортные расходы: 45 тыс. руб. (тарифы на перевозки)
- Накладные расходы: 75 тыс. руб. (15% от прямых затрат)

Итого стоимость 1 км ВЛ 10 кВ: 995 тыс. руб.

Соответствие УНЦ: 104,7% (в пределах допустимого отклонения)

Кейс № 2: Инновационный проект с системами накопления электрической энергии

Новационные аспекты: В связи с введением определения "систем накопления электрической энергии" компания планирует первое в регионе внедрение накопителей энергии.

Параметры проекта:

- Система накопления энергии мощностью 5 МВт/10 МВт·ч
- Интеграция с подстанцией 35/10 кВ
- Функции: сглаживание нагрузки, резервирование, регулирование напряжения
- Стоимость: 180 млн рублей

Специфические требования к обоснованию:

1. Техническое обоснование применения накопителей

- Анализ режимов работы сети и необходимости накопления
- Выбор технологии накопления (литий-ионные, проточные батареи)
- Интеграция с системами управления подстанцией
- Обеспечение промышленной и пожарной безопасности

2. Экономическое обоснование инновационного решения

- Сравнение с традиционными методами решения задач
- Анализ эффектов от различных функций накопителя
- Учет стоимости жизненного цикла оборудования
- Оценка рисков новых технологий

Расчет экономических эффектов:

Эффект от сглаживания нагрузки:

- Снижение потерь в трансформаторах: 0,8 млн кВт·ч/год
- Экономия: 3,2 млн руб./год

Эффект от регулирования напряжения:

- Улучшение качества электроэнергии
- Снижение расходов потребителей: 2,5 млн руб./год

Эффект от резервирования:

- Предотвращение недоотпуска: 1,2 млн кВт·ч/год
- Экономический эффект: 8,5 млн руб./год

Интегральные показатели:

- Общий годовой эффект: 14,2 млн руб.
- Срок окупаемости: 12,7 года
- ЧПС (25 лет, ставка 8%): 112 млн руб.

Кейс № 3: Обоснование программы цифровизации с учетом требований дистанционного управления

Контекст: [Новые требования к дистанционному управлению объектами](#) требуют комплексного технико-экономического обоснования систем автоматизации.

Параметры программы цифровизации:

- 25 подстанций 35-110 кВ
- 120 распределительных пунктов 10 кВ
- Единый диспетчерский центр
- Общая стоимость: 450 млн рублей

Структура обосновывающих материалов:

1. Правовое обоснование необходимости

- Ссылки на требования Федерального закона "Об электроэнергетике"
- Нормативные требования к дистанционному управлению
- Соответствие техническим регламентам
- Выполнение предписаний Ростехнадзора

2. Техническое обоснование решений

- Анализ существующих систем автоматизации
- Обоснование выбора технических средств
- Архитектура системы цифрового управления
- Обеспечение информационной безопасности

3. Экономическое обоснование эффективности

Затраты на цифровизацию:

Компонент системы	Стоимость (млн руб.)	Обоснование
Оборудование телемеханики	180	Тендерные процедуры, 3 поставщика
Каналы связи	95	Договор с Ростелекомом
Диспетчерский центр	85	Сметные расчеты подрядчика
Программное обеспечение	45	Лицензии отечественного ПО
Пусконаладочные работы	35	8% от стоимости оборудования
Обучение персонала	10	Сертифицированные курсы

Экономические эффекты цифровизации:

- Сокращение штата оперативного персонала: 18 млн руб./год
- Снижение времени устранения повреждений: 12 млн руб./год
- Повышение точности учета электроэнергии: 8 млн руб./год
- Оптимизация режимов работы сети: 6 млн руб./год

Показатели эффективности программы:

- Общий годовой эффект: 44 млн руб.
- Срок окупаемости: 10,2 года
- ЧПС (20 лет, ставка 9%): 95 млн руб.
- Внутренняя норма доходности: 12,8%

4.8. Типичные ошибки и способы их устранения

4.8.1. Ошибки в техническом обосновании

Группа ошибок № 1: Недостаточное обоснование технической необходимости

Типичные проявления:

- Формальные ссылки на износ оборудования без анализа его состояния
- Отсутствие прогнозов развития нагрузок
- Игнорирование альтернативных технических решений
- Необоснованный выбор мощности и параметров оборудования

Способы устранения:

- Проведение комплексного технического аудита существующего оборудования
- Разработка детализированных прогнозов электропотребления
- Обязательное рассмотрение не менее 3 технических вариантов
- Экспертная оценка оптимальности технических параметров

Группа ошибок № 2: Неполнота технических решений

Типичные проявления:

- Отсутствие проработки вспомогательных систем
- Игнорирование требований по экологической безопасности
- Недостаточная проработка систем автоматизации
- Неучет требований по информационной безопасности

Способы устранения:

- Использование комплексного подхода к проектированию
- Привлечение специалистов по всем техническим направлениям
- Соблюдение требований технических регламентов
- Проведение независимых технических экспертиз

4.8.2. Ошибки в экономическом обосновании

Группа ошибок № 3: Некорректные экономические расчеты

Типичные проявления:

- Использование устаревших ценовых данных
- Неучет инфляционных процессов
- Некорректный выбор ставки дисконтирования
- Завышение или занижение экономических эффектов

Современные требования к экономическому обоснованию включают:

- Применение актуальных рыночных цен
- Использование официальных прогнозов инфляции
- Обоснование ставки дисконтирования
- Консервативные оценки экономических эффектов

Группа ошибок № 4: Неполнота экономического анализа

Типичные проявления:

- Отсутствие анализа чувствительности проекта
- Неучет всех видов экономических эффектов
- Игнорирование социально-экономических результатов
- Недостаточный анализ рисков проекта

Способы устранения:

- Проведение комплексного анализа эффективности
- Использование современных методов оценки рисков
- Привлечение экономических консультантов
- Сравнение с аналогичными успешными проектами

4.8.3. Процедурные ошибки

Группа ошибок № 5: Нарушения процедурных требований

Типичные проявления:

- Нарушение сроков подготовки и представления материалов
- Неполный состав обосновывающих документов
- Отсутствие необходимых согласований
- Нарушения требований к оформлению документов

Практические рекомендации по устранению:

1. Создание календарного плана подготовки:

- Определение всех необходимых процедур и их последовательности
- Установление промежуточных контрольных точек
- Резервирование времени на непредвиденные обстоятельства
- Назначение ответственных за каждый этап

2. Стандартизация процессов:

- Разработка внутренних регламентов подготовки материалов
- Создание шаблонов документов и форм
- Внедрение системы контроля качества
- Обеспечение взаимодействия между подразделениями

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итоги модуля

Четвертый модуль курса обеспечил комплексное понимание современных требований к подготовке обосновывающих материалов для инвестиционных программ сетевых организаций.

Ключевые результаты изучения:

1. **Актуальная нормативная база** — изучены новейшие требования законодательства 2025 года к составу и качеству обосновывающих материалов

2. **Практические методики** — освоены современные методы технико-экономического обоснования с учетом требований к цифровизации и применения укрупненных нормативов цены
3. **Система контроля качества** — изучены методы обеспечения высокого качества обосновывающих материалов и предотвращения типичных ошибок
4. **Инновационные аспекты** — рассмотрены особенности обоснования проектов с применением новых технологий, включая системы накопления энергии и цифровые технологии управления

Практическая ценность

Профессиональное владение методами подготовки обосновывающих материалов обеспечивает:

- **Соответствие современным требованиям** регулирующих органов и минимизацию рисков отклонения проектов
- **Оптимизацию инвестиционных решений** на основе комплексного технико-экономического анализа
- **Успешное включение инвестиций в тарифы** благодаря качественному экономическому обоснованию
- **Повышение эффективности инвестиционной деятельности** через применение современных методик оценки проектов

Практические рекомендации

1. **Внедрите современные стандарты подготовки материалов:**
 - Изучите и внедрите требования новых нормативных актов 2025 года
 - Создайте внутренние стандарты качества обосновывающих материалов
 - Обеспечьте соответствие требованиям к цифровизации процессов
 - Наладьте систему регулярного обновления методик и стандартов
2. **Развивайте аналитические возможности организации:**
 - Создайте базы данных типовых технических решений и их стоимости
 - Внедрите современные программные средства для технико-экономических расчетов
 - Развивайте компетенции сотрудников в области экономического анализа
 - Наладьте систему бенчмаркинга с лучшими практиками отрасли
3. **Обеспечьте взаимодействие с экспертным сообществом:**
 - Сформируйте пул проверенных экспертных организаций
 - Развивайте партнерские отношения с научно-исследовательскими институтами

- Участвуйте в отраслевых исследованиях и разработке стандартов
- Организуйте регулярный обмен опытом с коллегами из других организаций

4. Создайте эффективную систему управления документооборотом:

- Внедрите электронную систему управления документами
- Обеспечьте интеграцию с корпоративными информационными системами
- Наладьте систему архивирования и поиска документов
- Создайте резервные процедуры для критически важных процессов

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Задание: Подготовка комплексного технико-экономического обоснования с учетом требований 2025 года

Цель: Освоить полный цикл подготовки современного технико-экономического обоснования с применением новых методик и требований.

Сценарий задания:

Вы — руководитель инвестиционного отдела ПАО "Региональные электрические сети". Необходимо подготовить технико-экономическое обоснование строительства распределительного пункта 35/10 кВ для электроснабжения нового логистического комплекса.

Исходные данные:

Характеристика объекта:

- Логистический комплекс площадью 150 000 м²
- Заявленная мощность: 12 МВт
- Планируемый ввод в эксплуатацию: 4 квартал 2026 года
- Категория надежности: вторая (резервированное питание)

Существующая ситуация:

- Ближайшая ПС 110/35/10 кВ удалена на 8 км
- Свободная мощность на ПС: 6 МВА
- Существующая ВЛ 10 кВ перегружена на 85%
- Требуется строительство нового центра питания

Технические параметры проекта:

- РП 35/10 кВ мощностью 2 × 16 МВА
- ВЛ 35 кВ протяженностью 6 км

- 4 линии 10 кВ по 2 км каждая
- Система телемеханики и дистанционного управления

Этапы выполнения:

Этап 1: Подготовка исходных данных (2 дня)

1. Анализ потребности:

- Изучите заявку на технологическое присоединение
- Проанализируйте перспективы развития района
- Оцените состояние существующих электрических сетей
- Определите техническую необходимость строительства РП

2. Сбор исходной информации:

- Технические данные о существующих сетях
- Прогнозы развития электропотребления в районе
- Рыночные цены на оборудование и строительные работы
- Требования к надежности электроснабжения

Этап 2: Разработка технических решений (3 дня)

1. Анализ альтернативных вариантов:

- **Вариант 1:** Усиление существующих сетей 10 кВ
- **Вариант 2:** Строительство РП 35/10 кВ (базовый)
- **Вариант 3:** Строительство ПС 110/35/10 кВ (опережающая)

2. Техническая проработка оптимального варианта:

- Выберите оптимальную схему электрических соединений
- Определите состав и параметры основного оборудования
- Рассчитайте электрические режимы и потери
- Разработайте техническое задание на проектирование

Этап 3: Применение новых методик обоснования стоимости (3 дня)

1. Расчет по укрупненным нормативам цены:

- Определите стоимость объекта по действующим УНЦ
- Обоснуйте отклонения от нормативной стоимости
- Примените региональные коэффициенты удорожания

- Учтите специфические требования проекта

2. Ресурсно-индексный метод:

- Разложите стоимость по ресурсным элементам
- Обоснуйте цены на оборудование данными поставщиков
- Примените территориальные сметные нормативы для работ
- Учтите транспортные расходы и накладные затраты

Этап 4: Экономический анализ эффективности (3 дня)

1. Расчет денежных потоков проекта:

- Доходы от оказания услуг по передаче электроэнергии
- Доходы от технологического присоединения
- Экономия от снижения потерь электроэнергии
- Операционные затраты на содержание объекта

2. Оценка экономической эффективности:

- Рассчитайте чистую приведенную стоимость проекта
- Определите внутреннюю норму доходности
- Проведите анализ чувствительности к изменению ключевых параметров
- Оцените социально-экономические эффекты

Этап 5: Обоснование цифровых решений (2 дня)

1. Система дистанционного управления:

- Обоснуйте техническую необходимость телемеханики
- Выберите архитектуру системы автоматизации
- Рассчитайте затраты на цифровые технологии
- Оцените эффекты от дистанционного управления

2. Инновационные решения:

- Рассмотрите возможность интеграции систем накопления энергии
- Проанализируйте применение цифровых технологий учета
- Оцените перспективы развития "умных сетей"
- Спланируйте поэтапное внедрение инноваций

Этап 6: Оформление результатов (3 дня)

1. Структурирование материалов:

- Подготовьте основной том технико-экономического обоснования
- Создайте приложения с детальными расчетами
- Оформите графические материалы по стандартам
- Подготовьте краткое резюме проекта

2. Подготовка презентационных материалов:

- Создайте презентацию для руководства организации
- Подготовьте материалы для регулирующего органа
- Разработайте план реализации проекта
- Подготовьте ответы на возможные вопросы экспертов

Требования к результату:

Состав материалов:

- Основной том ТЭО: 60-80 страниц
- Приложения с расчетами: 30-40 страниц
- Графические материалы: 10-15 листов чертежей
- Презентация: 20-25 слайдов
- Краткое резюме: 5-8 страниц

Критерии оценки качества:

- Техническая корректность решений и расчетов
- Экономическая обоснованность и реалистичность показателей
- Полнота анализа альтернативных вариантов
- Качество оценки рисков и неопределенностей
- Соответствие современным требованиям к оформлению

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основные нормативные документы:

1. [Постановление Правительства РФ от 29.12.2011 № 1178 "О ценообразовании в области регулируемых цен \(тарифов\) в электроэнергетике"](#) (ред. от 10.02.2025) — основы экономического регулирования
2. [Постановление Правительства РФ от 02.06.2023 № 923 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ по вопросам утверждения инвестиционных"](#)

[программ](#)" (ред. от 27.12.2024) — современные требования к обосновывающим материалам

3. [Постановление Правительства РФ от 27.12.2024 № 1939 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ по вопросам утверждения инвестиционных программ"](#) — актуальные изменения в процедурах

Специализированные документы:

4. **Стандарты раскрытия информации субъектами электроэнергетики** — <https://kskelectro.ru/standarty-raskrytiya-informaczii-na-2025-god/> — требования к составу материалов
5. **Схема и программа развития электроэнергетических систем России на 2025-2030 годы** — <https://sro150.ru/novosti-i-ob-yavleniya-sro/6248-05-12-2024-utverzhdena-skema-i-programma-razvitiya-elektroenergeticheskikh-sistem-rossii-na-2025-2030-gody> — стратегические основы планирования
6. **Методические материалы по инвестиционным программам в электроэнергетике** — <http://web-kodeks.ru/ipen> — актуальные требования и правила

Технические нормы и стандарты:

7. **ГОСТ Р 51317.4.30-2008** — Электромагнитная совместимость. Методы измерения качества электрической энергии
8. **СО 153-34.20.118-2003** — Методические указания по расчету электрических сетей
9. **ПУЭ** — Правила устройства электроустановок (7-е издание)

Методическая литература:

10. **"Экономическое обоснование инвестиций в электроэнергетике"** / Под ред. Л.Д. Гительмана — фундаментальное руководство
11. **"Техническое перевооружение электрических сетей"** / А.А. Герасименко — практические аспекты модернизации
12. **"Цифровые технологии в электроэнергетике"** / Коллектив авторов НТЦ ФСК ЕЭС — современные технологические решения

Справочные материалы:

13. **Сборники укрупненных нормативов цены на строительство** — официальные справочники Минстроя России
14. **Территориальные единичные расценки на строительные работы** — региональные сметные нормативы
15. **Справочники базовых цен на проектные работы** — для обоснования стоимости проектирования

Периодические издания:

16. **Журнал "Энергетика и промышленность России"** — практические материалы по обоснованию инвестиций
17. **Журнал "Новости электротехники"** — технические решения и инновации в отрасли
18. **Журнал "Энергоэксперт"** — экспертные материалы по актуальным вопросам

Электронные ресурсы:

19. **Официальный сайт Министерства энергетики РФ** — <https://minenergo.gov.ru/> — нормативные документы и методические материалы
 20. **Официальный сайт АО "СО ЕЭС"** — <https://www.so-ups.ru/future-planning/sipr-ees/> — схемы и программы развития электроэнергетики
 21. **База нормативных документов "КонсультантПлюс"** — актуальное законодательство и разъяснения
-