

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ

*Методические рекомендации к курсовому проектированию
для студентов специальности 6-05-0732-02
«Экспертиза и управление недвижимостью»
очной формы обучения*



Могилев 2025

УДК 338.24:69
ББК 65.31
У67

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»
«18» марта 2025 г., протокол № 10

Составитель ст. преподаватель О. М. Лобикова

Рецензент канд. техн. наук, доц. О. В. Голушкова

Методические рекомендации к курсовому проектированию предназначены
для студентов специальности 6-05-0732-02 «Экспертиза и управление
недвижимостью» дневной формы обучения.

Учебное издание

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ

Ответственный за выпуск	С. В. Данилов
Корректор	А. А. Подошевка
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 56 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2025

Содержание

Введение.....	4
1 Цель и задачи курсовой работы.....	5
2 Состав и объем курсовой работы.....	5
3 Содержание этапов курсовой работы.....	6
3.1 Общая характеристика и технико-экономические показатели объекта строительства. Технический анализ проекта.....	6
3.2 Модель управления проектом строительства.....	17
Список литературы.....	41
Приложение А.....	42
Приложение Б.....	43

Введение

Управление проектами как новая управленческая культура и технология позволяет форсированно перейти от спонтанного развития в «точках роста» к целенаправленному планомерному развитию, от отдельных проектов и программ через проектно-ориентированные организации и компании к проектно-ориентированному бизнесу и обществу в целом.

Под проектом понимают комплекс взаимосвязанных мероприятий, предназначенных для достижения в течение заданного периода времени и при установленном бюджете поставленных задач с четко определенными целями.

Основная идея технологии профессионального управления проектами – четко определить цели, состав работ, распределить ответственность и ресурсы, спланировать работы с учетом имеющихся рисков и возможностей, постоянно контролировать ситуацию и своевременно реагировать на возникающие изменения и отклонения в процессе достижения целей проекта от установленного времени, бюджета и качества.

В соответствии с мировыми стандартами руководитель (менеджер) проекта должен уметь организовать пять основных процессов – инициирование, планирование, реализацию, контроль и завершение, а также должен обладать знаниями и навыками в таких областях, как управление предметной областью проекта, управление сроками, бюджетом проекта, образование команд (управление персоналом проекта), управление коммуникацией между участниками проекта, управление рисками, взаимодействием с внешними поставщиками и субподрядчиками, качеством.

В курсовой работе студенту предлагается выступить в роли руководителя проекта и на основе изучения специальной литературы, действующего законодательства, а также с помощью программы *Microsoft Project* разработать модель реализации определенного проекта.

1 Цель и задачи курсовой работы

Целью курсовой работы является закрепление теоретических знаний по курсу «Управление проектами» и получение практических навыков планирования и управления проектами строительной направленности.

Задачами курсовой работы являются:

- овладение методами самостоятельного выполнения работ с использованием научной, специальной, методической литературы, нормативной и справочной документации, данных интернета, а также сведений периодической печати;
- обучение новым методам, приемам и способам научного анализа исследуемой проблемы, умению делать правильные выводы из изученного материала;
- практическое освоение методологии управления проектами.

2 Состав и объем курсовой работы

Тема курсовой работы «Разработка модели управления проектом». Студенту предлагается выполнить разработку элементов предварительного плана управления проектом строительства объекта.

Курсовая работа выполняется в виде пояснительной записки объемом 20–25 страниц текста, выполненных машинописным способом с рисунками и таблицами и графической части в объеме одного листа формата А2 или А3.

Пояснительная записка к курсовой работе включает следующие элементы.

- 1 Титульный лист.
- 2 Задание на курсовое проектирование.
- 3 Содержание, включающее название разделов и параграфов с указанием страниц.
- 4 Введение, раскрывающее цели и задачи выполнения курсовой работы, а также актуальность и значимость данной тематики для строительного комплекса Республики Беларусь. Объем введения 1–2 страницы.
- 5 Разделы курсовой работы, выполненные в соответствии с требованиями данных методических рекомендаций.
- 6 Заключение, в котором отражаются основные результаты, полученные при выполнении курсовой работы, дается оценка сроков реализации проекта, трудоемкости работ, стоимости строительства, раскрывается степень решенности поставленных перед студентом в курсовой работе задач. В заключении необходимо также дать личное видение проблем, затрагиваемых в курсовой работе, сделать конкретные (пронумерованные) выводы по каждому разделу работы.
- 7 Список использованных источников. Приводится не менее 15 нормативных, методических, научно-практических источников, использованных при выполнении курсовой работы. Список использованных источников оформляется

в соответствии с примером оформления списка литературы методических рекомендаций.

Графическая часть должна быть представлена в объеме не менее одного листа формата А2 или А3 (вертикальная диаграмма Ганта всего проекта или сетевая модель проекта).

3 Содержание этапов курсовой работы

3.1 Общая характеристика и технико-экономические показатели объекта строительства. Технический анализ проекта

3.1.1 Разработка концепции проекта.

Концепция проекта разрабатывается на основе анализа потребностей бизнеса. Главная функция документа – подтверждение и согласование единого видения целей, задач и результатов всеми участниками проекта. Концепция определяет, что и зачем делается в проекте.

Концепция проекта – это ключевой документ, который используется для принятия решений в ходе всего проекта, а также на фазе приемки – для подтверждения результата.

Концепция проекта включает в себя следующие разделы.

Наименование объекта строительства, его технические и технологические данные.

В данном подразделе приводятся:

- полное наименование объекта;
- основные чертежи (схемы):
 - а) фасады с цветовым решением;
 - б) поэтажное функциональное зонирование;
 - в) разрезы (при необходимости);
- сведения о функциональном назначении объекта строительства, например, следующего содержания:

Здание бассейна одноэтажное с подвалом, в котором размещены водомерная, УВТС, ИТП, венткамера. Бассейн предназначен для оздоровительного плавания населения. На первом этаже во входной группе здания расположены вестибюльная группа, рецепция, помещение по продаже абонементов, гардероб верхней одежды, зона установки торговых автоматов, помещение приборов ОПС. В целях создания безбарьерной среды в проекте предусмотрены помещения для инвалидов: раздевальная для инвалидов, предусмотрен санузел с душем для инвалидов, в большой ванне запроектирован подъемник для спуска инвалидов в воду. Здесь же находится лаборатория для взятия и проверки проб воды, а также кабинет медсестры. Указаны помещения для оказания неотложной медицинской помощи и слежения за санитарным состоянием воды в бассейнах.

В помещении дежурной медсестры установлена необходимая мебель, холодильник, умывальник, а также необходимое оборудование для оказания первой помощи. В лаборатории анализа воды проводят исследования качества воды на соответствие гигиеническим нормативам: органолептические показатели (мутность, цветность, запах) – 1 раз в сутки в дневное или вечернее время; остаточное содержание обеззараживающих реагентов, а также температуру воды – перед началом работы в бассейне и далее через больницы 2 часа. Единоновременная пропускная способность бассейна 70 человек в смену, в том числе ванная с ванной 25 × 11 м – 50 человек; детский бассейн с ванной 10 × 8 м – 20 человек в смену. В основном бассейн оборудуется дорожками для плавания, спортивным инвентарем, скамьями для отдыха занимающихся. Ширина дорожки для оздоровительного плавания составляет 2,0 м. При бассейне расположена инвентарная. В инвентарной установлены стеллажи для хранения инвентаря бассейна (доски для обучения плаванию детей, пояса для обучения плаванию детей, спасательные жилеты), а также корзина передвижная для хранения нудлс (гибкая палочка – подставка для плавания). Детский бассейн расположен со стороны мелководной части основного бассейна. Оборудованные мужские и женские: раздевалные, душевые и преддушевые, санузлы, умывальные, вспомогательные помещения для обслуживания бассейна. Также в бассейне запроектированы помещения для инструкторов. Штат персонала 25 человек.

Цели проекта.

Цели проекта должны отвечать на вопрос: зачем данный проект нужен. Следует обосновать необходимость, возможность и целесообразность строительства в данной местности объекта. Цели проекта должны описывать бизнес-потребности и задачи, которые решаются в результате исполнения проекта. Далее, при разработке последующих разделов проекта данный раздел дополняется следующей информацией: экономический, социальный и коммерческий эффекты, ожидаемые от функционирования объекта строительства в намечаемом для строительства месте (районе) при заданных его параметрах.

Результаты проекта.

Результаты проекта отвечают на вопрос: что должно быть получено после его завершения.

Допущения и ограничения.

В стратегии «допущение» – это предположение, сделанное по поводу фактов, которых не хватает для того, чтобы планировать.

Данный раздел описывает, в случае необходимости, исходные допущения и ограничения.

3.1.2 Основные показатели проекта.

Характеристики возводимого здания. Описываются объёмно-планировочные и конструктивные решения, технико-экономические показатели проекта. Информация формируется на основании исходных данных и данных объектов-аналогов. Рекомендуется обращаться за информацией по объектам-аналогам на сайт <https://analogi.gosstroyportal> или другие аналогичные интернет-ресурсы.

Итоговые значения сводятся в таблицу 3.1. В таблицу заносят только показатели, соответствующие назначению объекта. Далее, при разработке последующих разделов проекта данный раздел дополняется недостающей информацией: стоимость строительства, трудозатраты и т. п.

Таблица 3.1 – Основные технико-экономические показатели объекта _____
(наименование объекта)

Показатель	Единица измерения	Величина
Основные характеристики		
Объекты производственного назначения и инженерной инфраструктуры		
1 Предполагаемая мощность предприятия (годовой выпуск продукции, пропускная способность) в натуральном выражении (по видам продукции)	В соответствующих единицах	
2 Стоимость товарной продукции	тыс. р.	
3 Себестоимость основных видов продукции	р./ед. продукции	
4 Общая численность работающих, в том числе рабочих	чел.	
5 Количество (прирост) рабочих мест	место	
6 Предельная стоимость строительства, в том числе: объектов производственного назначения объектов жилищно-гражданского назначения объектов транспортной инфраструктуры	тыс. р. тыс. р. тыс. р.	
7 Стоимость основных производственных фондов	тыс. р.	
8 Продолжительность строительства	лет	
9 Продолжительность жизненного цикла капитального строения (здания, сооружения)	лет	
10 Удельные капитальные вложения	р./ед. мощности	
11 Себестоимость основных видов продукции*	р./ед.	
12 Балансовая прибыль *	тыс. р.	
13 Чистая прибыль (доход) *	тыс. р.	
14 Срок окупаемости капитальных вложений	лет	
15 Общая площадь зданий и сооружений	м ²	
16 Полезная площадь	м ²	
17 Строительный объем здания	м ³	
18 Предельная стоимость строительства	тыс. р.	
19 Стоимость 1 м ² общей площади*	тыс. р.	
20 Стоимость 1 м ³ строительного объема*	тыс. р.	
21 Трудозатраты:		
на здание	чел.-дн.	
1 м ² общей площади	чел.-дн.	

Продолжение таблицы 3.1

Показатель	Единица измерения	Величина
22 Расход материалов:		
кирпич	тыс. шт.	
сборный железобетон	м ³	
23 Эксплуатационные показатели:		
расход воды		
расход тепла		
потребная мощность электроэнергии		
Объекты жилищно-гражданского назначения		
1 Общие здания и сооружения		
1.1 Предполагаемая мощность (вместимость, наполняемость, пропускная способность и др.)	В соответствующих единицах	
1.2 Общая площадь земельного участка	га	
1.3 Общая площадь зданий и сооружений	м ²	
1.4 Полезная площадь	м ²	
1.5 Строительный объем	м ³	
1.6 Класс энергетической эффективности		
1.7 Удельный расход энергоресурсов на единицу площади	кВт	
1.8 Предельная стоимость строительства*	тыс. р.	
1.9 Стоимость 1 м ² общей площади*	тыс. р.	
1.10 Продолжительность строительства	мес.	
1.11 Продолжительность жизненного цикла капитального строения (здания, сооружения)	лет	
1.12 Удельные капитальные вложения	р./ед. мощности	
1.13 Срок окупаемости капитальных вложений	лет	
1.14 Трудозатраты:		
на здание	чел.- дн.	
1 м ² общей площади	чел.- дн.	
1.15 Расход материалов:		
кирпич	тыс. шт.	
сборный железобетон	м ³	
1.16 Эксплуатационные показатели:		
расход воды	м ³ /ед. площади	
расход тепла	кВт/ед. площади	
потребная мощность электроэнергии	кВт/ед. площади	

Окончание таблицы 3.1

Показатель	Единица измерения	Величина
2 Жилые здания		
2.1 Этажность		
2.2 Число квартир, в том числе	ед.	
однокомнатных	ед.	
двухкомнатных	ед.	
трехкомнатных	ед.	
и т. п.		
2.3 Общая площадь:	м ²	
здания	м ²	
жилая	м ²	
квартир	м ²	
летних помещений	м ²	
2.4 Строительный объем	м ³	
2.5 Класс энергетической эффективности		
2.6 Удельный расход энергоресурсов на единицу площади	кВт/ед. площади	
2.7 Предельная стоимость строительства*	тыс. р.	
2.8 Стоимость 1 м ² общей площади*	тыс. р.	
2.9 Продолжительность строительства	мес.	
2.10 Продолжительность жизненного цикла капитального строения (здания, сооружения)	лет	
2.11 Трудозатраты:		
на здание	чел.- дн.	
1 м ² общей площади	чел.- дн.	
2.12 Расход материалов:		
кирпич	тыс. шт.	
сборный железобетон	м ³	
2.13 Эксплуатационные показатели:		
расход воды	м ³ /ед. площади	
расход тепла	кВт/ед. площади	
потребная мощность электроэнергии	кВт/ед. площади	
Примечание – * – стоимостные показатели приводятся в ценах на дату разработки проекта		

В разделе «*Мощность*» должны быть приведены:

– для объектов производственного назначения:

1) оценка текущего состояния производства и потребления намечаемой к выпуску продукции;

2) предполагаемая производственная мощность (программа), ее обоснование, исходя из анализа перспективной потребности в продукции предприятия и возможности ее сбыта на внутреннем и внешнем рынках с учетом условий конкуренции, наличия необходимых ресурсов, уровня качества и стоимости продукции, оценки производительности основного оборудования, возможности получения экспортных лицензий и т. п., объем переработки сырья и (или) производства продукции, прирост мощности при реконструкции;

3) номенклатура и объемы производства основной и попутной продукции, установленные исходя из прогнозируемой потребности, оптимального использования сырья, полуфабрикатов и переработки производственных отходов, ее основные технические, экономические и качественные показатели;

4) обоснование политики в области сбыта продукции на основе прогноза конъюнктуры рынка, исследования спроса с учетом уровня цен, инфляции, состояния деловой активности;

5) мероприятия по стимулированию сбыта продукции, в том числе на внешнем рынке (при необходимости);

6) объемы годовых продаж основной и попутной (при наличии) продукции проектируемого предприятия;

7) режим работы предприятия и его отдельных производств (смен в сутки, суток в год);

– для объектов жилищно-гражданского назначения:

1) вместимость, наполняемость, пропускная способность объекта – для общественных зданий;

2) число квартир, общая площадь квартир и площадь жилого здания, м² – для жилых зданий;

3) показатели, характеризующие площадь здания (сооружения).

В разделе «*Основные технологические решения*» приводят:

– производственно-технологическую структуру и состав предприятия с данными о мощности его основных производств;

– обоснование выбранной технологии основного и вспомогательного производств на основе сравнения возможных вариантов технологических процессов (схем) в части их экономической эффективности, технической безопасности, потребления ресурсов на единицу продукции, а также степени риска и вероятности возникновения аварийных ситуаций с учетом их локализации и ликвидации, утилизации и безопасному уничтожению и хранению отходов;

– обоснование выбора импортного оборудования;

– источники, порядок и очередность приобретения технологического оборудования, требования к основному технологическому оборудованию и его краткая характеристика;

– предложения по организации складского хозяйства и ремонтно-вспомогательных служб;

– указания по организации контроля качества продукции, в том числе сырья, вспомогательных материалов и полуфабрикатов.

В разделе «Обеспечение сырьем, вспомогательными материалами, полуфабрикатами, тарой и упаковкой» приводят:

– годовую потребность предприятия в необходимых для его производства ресурсах (трудовые ресурсы, сырье, материалы, полуфабрикаты, комплектующие, тара, упаковка и др., исходя из установленной производственной программы, принятых технологических решений);

– потребность и качество ресурсов, предоставляемых через инженерную инфраструктуру (водоснабжение, теплоснабжение, электроснабжение, газоснабжение, водоотведение, твердые отходы и иные ресурсы);

– принципиальные решения (схемы) по энергообеспечению, тепло- и водоснабжению, канализации, энергосбережению и др.

Данные приводят на основе материального баланса переработки сырья и выработки продукции по проектам-аналогам.

3.1.3 Характеристика конструктивных элементов, инженерного оборудования.

Характеристика конструктивных элементов приводится в форме таблицы (таблица 3.2). Данные разрабатываются на основании исходных данных и данных объектов-аналогов. Рекомендуется использование экспертного метода.

Таблица 3.2 – Основные конструктивные элементы

Наименование	Описание
Фундаменты	Например, следующего содержания: ленточные под стены, стаканного типа – под колонны
Наружные стены	Стены ниже отметки 0,00 из сборных бетонных блоков и монолитных; выше отметки 0,00 кирпичные из керамического полнотелого кирпича толщиной 250 мм, из блоков из ячеистого бетона толщиной 550 мм. Наружная отделка: защитно-декоративная штукатурка
Внутренние стены	Стены ниже отметки 0,00 из пустотелого кирпича; выше отметки 0,00 из кирпича толщиной 250 мм. Шахты лифтовые – кирпичные из керамического пустотелого кирпича. Внутренняя отделка стен и перегородок: плитка керамическая, штукатурка, улучшенная под покраску, покрытие из массива (дерево), деревянные доски
Перегородки	Из газосиликатных блоков толщиной 100 мм и кирпичные из керамического полнотелого кирпича
Перекрытия, покрытия	Сборные железобетонные плиты и монолитные железобетонные толщиной 200 мм. Покрытия – сборные железобетонные плиты, над бассейном – плиты по стропильным балкам и монолитные железобетонные плиты толщиной 200 мм. Внутренняя отделка полов: плитка керамическая; керамогранит, гомогенное покрытие; гетерогенное покрытие; покрытие из массива; ковровое иглопробивное покрытие. Внутренняя отделка потолков: подвесные потолки типа «Армстронг», гипсокартон, деревянные доски

Окончание таблицы 3.2

Наименование	Описание
Кровли	Рулонная двухслойная с внутренним водостоком из наплавленных битумно-полимерных материалов с заводской каменной посыпкой
Лестницы	По металлическим косоурам со сборными ступенями с установкой облицовки
Другие элементы и конструкции	

3.1.4 Техническое оснащение.

Характеристика технического оснащения приводится в форме таблицы (таблица 3.3). Данные разрабатываются на основании исходных данных и данных проектов-аналогов. Рекомендуется использование экспертного метода.

Таблица 3.3 – Характеристика инженерного оборудования

Наименование	Характеристика
Водопровод	Например, следующего содержания: система водопровода выполнена из стальных водогазопроводных оцинкованных труб, подводы к санитарно-техническим приборам из полипропиленовых труб. Трубопроводы системы технологического водоснабжения – из поливинилхлоридных труб
Канализация	Внутренняя сеть бытовой канализации: отводящие трубопроводы от сантехприборов, стояки, вытяжная часть внутри чердака – из полипропиленовых труб, трубопроводы, проходящие в землю, вытяжная часть выше кровли, выпуски – из чугунных канализационных труб. Внутренние водостоки – напорные полимерные трубы
Теплоснабжение и газоснабжение	Два теплых пункта – для помещений ФОКа и для ресторана, бара боулинга, фитобара. Трубопроводы системы отопления выполнены из стальных легких водогазопроводных и стальных электросварных труб. Поэтажные разводки и трубопроводы обходных люков – из полимерных труб с антидиффузной обвязкой, прокладываемых в защитной оболочке (гофре). Нагревательные приборы – радиаторы чугунные
Вентиляция и холодоснабжение	Приточно-вытяжная система вентиляции с механическими и, частично, обеспечивающими возбуждение движения воздухом. Зал бассейна – приточно-вытяжные установки с перекрестноточным рекуператором, замедленным осушением воздуха и компрессором фреонового контура; спортивно-тренажерный зал, боулинг – приточно-вытяжная установка с роторным рекуператором, залы инд. тренировки, бокса и единоборств, зал аэробики, магазин – предусматривают вытяжную вентиляцию. Для длинных залов, столового зала ресторана и горячего цеха, зала боулинга и магазина предусмотрено кондиционирование – мультизональные сплит-системы

Окончание таблицы 3.3

Наименование	Характеристика
Электроосвещение и силовое электрооборудование	Три вводных устройства ВРУ с двумя вводами каждое. Щитки типа ЩУР. Светильники с люминесцентными лампами и лампами накаливания
Технологическое оборудование и трубопроводы	Лифты грузоподъемностью 630 кг со скоростью 1 м/с
Автоматизация и управляемые системы управления	Система контроля и управления доступом: кабель УТР кат. 5е, сетевая розетка «Учет тепла в системе теплоснабжения»; регулирование температуры в системе отопления и горячего водоснабжения с управлением насосами системы отопления, горячего водоснабжения с отключением насосов от сухого хода, насоса и клапана подпитки системы отопления; насосы пожарные, системы дымоудаления и подпора воздуха; системы общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха; система диспетчерского контроля работы лифтов; технологическое водоснабжение бассейнов. АСКУЭ
Слаботочные устройства	Телефонизация: кабель КЦТПЭп, провод ТПВ. Радиофикация: трансформатор ТАПВ-10, розетка. Часофикация: электронные часы с подключением к сети радиофикации. Телевидение усилитель УДМ. Система оповещения о пожаре типа СО-3. Пожарные извещатели – дымовые оптические двухпроводные, ручные. Видеонаблюдение: кабельное, IP-видеокамеры, ЖКИ-монитор, сетевые коммутаторы
Инженерная инфраструктура	Наружные сети газоснабжения, наружные сети связи
Другие	

3.1.5 Характеристика вариантов размещения объекта с основными критериями их оптимальности, ориентировочные размеры земельного участка, его площадь.

Месторасположение. В данном разделе приводится фрагмент карты местности, где будет располагаться здание, пример представлен на рисунок 3.1. Рекомендуется использовать схему. В разделе обязательно должна быть отражена информация о городе, указанном в задании.

Транспортная и пешеходная доступность. В данном разделе следует дать краткое описание с учетом данных карты местности, указать имеющиеся остановки общественного транспорта и расстояние до них. Отметить наличие и расстояние до магазинов, школ, поликлиник, детских садов и других имеющихся объектов жизнеобеспечения населения (для проектов жилых домов).

Анализ земельного участка.

Анализ земельного участка представляется, например, следующего содержания:

Участок проектируемого многоквартирного жилого дома расположен в 7-м микрорайоне г. Магас. Территория застроена. Проект разработан на основании задания на проектирование с учетом ранее разработанного генплана

жилого района. Территория проектируемого многоквартирного жилого дома расположена у дороги улицы Ж-1. Рельеф участка ровный, с общим уклоном в северном направлении. Площадь участка в границах ограждения – 4,1 га.

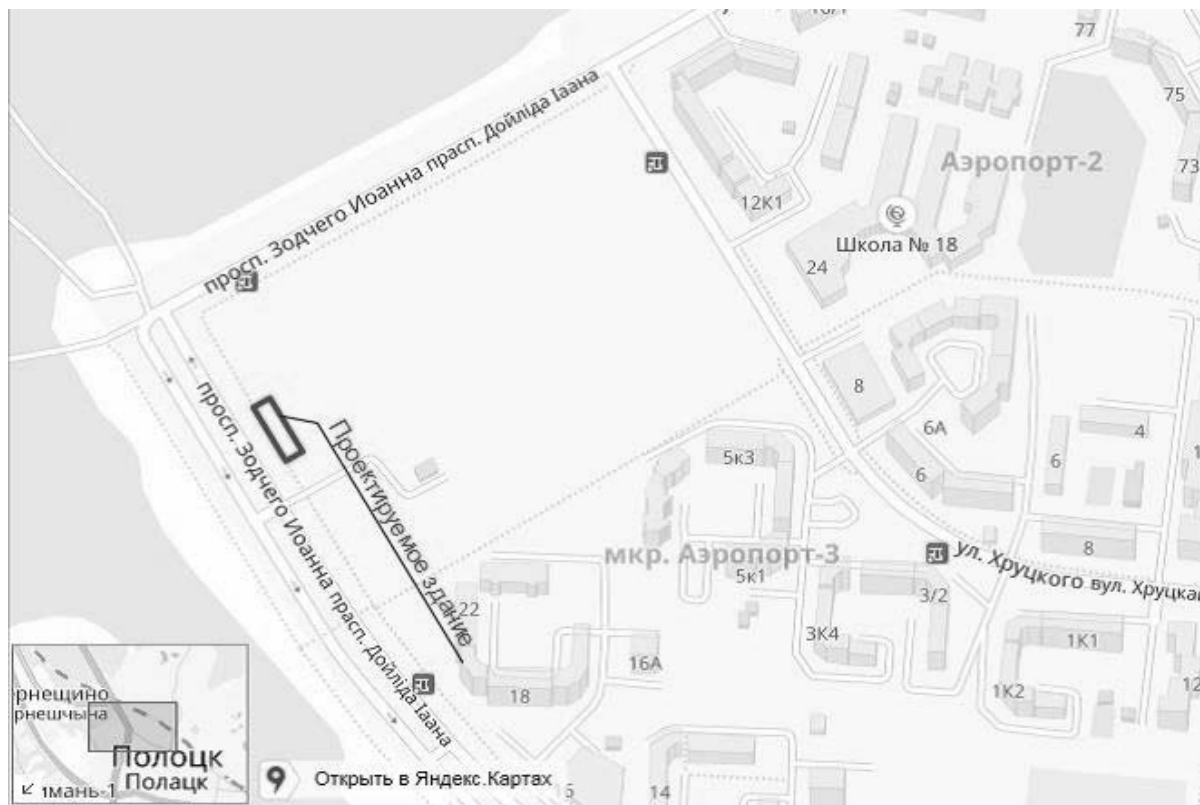


Рисунок 3.1 – Место расположения проектируемого объекта

Ограничения по застройке.

Ограничения по застройке можно условно разделить на две группы: градостроительные регламенты и зоны с особыми условиями использования. Если ограничения по застройке отсутствуют, приводится фраза «ограничения по застройке отсутствуют».

Градостроительный регламент – устанавливаемый органами местного самоуправления правовой режим земельных участков в пределах границ соответствующей территориальной зоны и определяющий виды разрешенного использования земельных участков, равно как всего, что находится над и под поверхностью земельных участков и используется в процессе их застройки и последующей эксплуатации объектов капитального строительства, предельные (минимальные и (или) максимальные) размеры земельных участков и предельные параметры разрешенного строительства. Органы местного самоуправления своими нормативными актами делят территорию города, поселка на территориальные зоны в определенных границах, в пределах которых устанавливаются обязательные для исполнения правила использования земельных участков: земельные участки должны быть определенных размеров, определяется этажность застройки, виды застройки (жилое, производственное, административно-хозяйственное назначение).

Зоны с особыми условиями использования – выделение неких наиболее ценных с точки зрения общества земель и установления для них особых режимов землепользования, включающих меры как административного, так и экономического воздействия.

Текущее состояние территории, оценка потенциала ее развития.

Следует отметить наиболее ценные и проблемные участки окружающей территории (плохое содержание, отсутствие зелени, пешеходных пространств, плохой архитектурный дизайн), а также территории, которые заслуживают сохранения, и территории, где целесообразно развернуть строительство.

Возможно определить существующее положение и перспективы развития территории по следующим направлениям:

- экологические качества жилого фонда и городского ландшафта;
- состояние инженерно-транспортной инфраструктуры и системы общественного обслуживания (анализ существующего положения по отраслям городского хозяйства: обеспеченность учреждениями социальной сферы и зелеными насаждениями, состояние жилого фонда, транспортной инфраструктуры, инженерных коммуникаций и т. п.);
- характер собственности на землю и недвижимость, безопасность и престижность территории;
- историко-культурная ценность городской среды и привлекательность окружения;
- особенности зрительного восприятия и образные характеристики городской среды.

Планируемые сроки строительства и ввода объекта в эксплуатацию.

При определении сроков строительства следует придерживаться данных по *оптимальной продолжительности строительства и продолжительности проектных работ*. Оптимальная продолжительность строительства определяется в соответствии с данными СП 1.03.11–2023 [6] (например, для десятиэтажного жилого дома общей площадью 7000 м² из стеновых кладочных изделий оптимальная продолжительность строительства составляет 11,08 мес. = 11,08 · 22 = 244 дн.).

Продолжительность разработки проектной документации с использованием проектной документации массового и повторного применения определяется с применением понижающего коэффициента, определяющего снижение трудозатрат для привязки (например, для десятиэтажного жилого дома продолжительность проектирования составит 11,08 · 0,2 = 2,2 мес. = 2,1 · 22 = 48 дн.).

3.1.6 Анализ рынка выбранного сегмента недвижимости в Республике Беларусь.

В разделе следует определить возможности продажи объекта недвижимости и сделать прогноз стоимости средней цены 1 м² квартир (торговой площади, машино-мест и т. п.) на дату предполагаемой продажи. На основе данных, размещенных в средствах массовой информации, например, <https://realt.by/> (этот

сайт рекомендуемый, возможно пользоваться и другими достоверными источниками с обязательным указанием таковых) выполняется мониторинг цен на первичном рынке недвижимости в районе, где расположен объект. По его результатам определяются цены продажи или аренды недвижимости. Мониторинг цен проводится по нескольким объектам-аналогам (не менее пяти по каждому типу объектов продажи), результаты оформляются в виде таблицы 3.4.

Таблица 3.4 – Мониторинг цен на рынке недвижимости

Дата мониторинга	Описание объекта-аналога	Цена объекта-аналога / цена 1 м ² , белорус. р.	Ссылка на источник информации
Квартира однокомнатная	Объект-аналог 1 _____	207 242 р. / 5 453 р.	https://realt.by/sale-flats/object/2806428/
	Объект-аналог 2 _____		
	...		
	Объект-аналог 5 _____		
Квартира двухкомнатная			
Квартира трехкомнатная			
Офис продажа			
Офис аренда			
Паркинг продажа			
Паркинг аренда			

В столбце «Описание объекта-аналога» указываются основные характеристики, влияющие на цены: адрес, конструкция, этаж и этажность, дата ввода в эксплуатацию, наличие отделки и оборудования.

Приводимые данные должны быть актуальны на время начала проекта. За начальную дату реализации проекта следует принимать день получения исходных данных, указанных в бланке задания. Ссылки на источники информации обязательны.

3.2 Модель управления проектом строительства

3.2.1 Определение состава операций.

На данной стадии выполнения работы следует определить его жизненный цикл (совокупность последовательных фаз развития проекта). Жизненный цикл любого проекта состоит из трех фаз: предынвестиционной, инвестиционной и эксплуатационной.

Для определения перечня необходимых работ на любой фазе жизненного

цикла рекомендуется использовать «Альбом схем, определяющих последовательность действий при осуществлении инвестиционного проекта в строительстве» [4], раскрывающих основные стадии этого процесса (от инвестиционного замысла до введения в эксплуатацию построенного объекта и его государственной регистрации), и установленные законодательством требования (условия, административные процедуры), соблюдение которых обязательно при прохождении этих стадий.

3.2.2 Создание иерархической структуры работ.

Иерархическая структура работ служит основой для последовательного разбиения работ по проекту на более мелкие и, следовательно, более управляемые работы.

Иерархическая структура работ (структурная декомпозиция работ, Work Breakdown Structure) – это графическое представление проекта в виде совокупности взаимосвязанных элементов проекта различной степени детализации.

Принципы декомпозиции:

- каждый нижестоящий уровень структуры представляет собой детализацию элемента высшего уровня проекта;
- суммарное значение характеристик элементов проекта (объемы работ, стоимость, потребляемые ресурсы, количество исполнителей и др.) на каждом уровне структуры проекта должны совпадать;
- нижний уровень декомпозиции проекта должен содержать такие элементы работ, на основе которых могут быть определены количественные значения характеристик работ, необходимые и достаточные для оперативного управления проектом.

Элементом проекта может быть:

- продукт, услуга;
- этап жизненного цикла;
- пакет работ или работа.

Алгоритм декомпозиции:

- 1) определение основных элементов проекта;
- 2) разложение элемента (работы) на составляющие части (работы);
- 3) определение достаточности детализации полученных элементов;
- 4) подтверждение окончательности декомпозиции.

Для подтверждения окончательности декомпозиции необходимо определить, являются ли элементы нижнего уровня структуры проекта необходимыми и достаточными для достижения разбиваемого результата.

При формировании содержания проекта необходимо определить состав задач и создать иерархическую структуру работ, группируя их в следующие, обязательные для всех проектов, группы процессов:

- инициирование (предынвестиционная стадия, предпроектные про-работки);
- планирование (проектирование);
- реализация (СМР);
- мониторинг и контроль (технадзор);

– завершение (сдача в эксплуатацию).

Декомпозиция осуществляется по следующей схеме:

Задача→Подзадача→Подзадача→...→Подзадача →Операция

Дробление задач на подзадачи до уровня отдельных операций может быть сколь угодно большим. Не рекомендуется в проектах вводить более семи уровней иерархии.

Каждой операции проекта соответствует отдельная операция, процедура, строительная работа или группа работ, выполняемая одним исполнителем или одной бригадой и имеющая конкретный измеримый результат.

Минимальное количество позиций в содержании проекта – 100 операций. Состав операций должен быть определен так, чтобы он охватывал весь период реализации проекта: от идеи до регистрации объекта недвижимости.

При выполнении работы следует выполнить декомпозицию работ в разделах «Инициирование», «Планирование» «Реализация» и «Завершение» согласно «Альбома схем» [4], декомпозицию раздела «СМР» необходимо выполнить согласно укрупненных комплексов работ.

На стадии «Инициирование» необходимо выбрать схему управления проектом:

- подрядная схема управления проектом;
- генподрядная схема управления проектом;
- схема комплексного управления строительной деятельностью;
- схема строительства объекта под ключ;
- схема реализации проекта хозяйственным способом.

Фрагмент иерархической структуры работ на стадии инициирования проекта приведен в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Иерархическая структура работ проекта (инициирование)

СДР	Название
ЖД	Строительство жилого здания Предынвестиционная стадия
ЖД1	Инициирование
ЖД1.1	Начало проекта
ЖД1.2	Формирование бизнес-идеи
ЖД1.3	Выбор схемы управления проектом
ЖД1.3.1	Выбрана Подрядная схема управления проектом
ЖД1.4	Разработка предпроектной документации собственными силами
ЖД1.4.1	Оформление декларации о намерениях и подача в местный исполнительный комитет
ЖД1.4.2	Получение разрешительной документации на проектирование, возведение, объекта
ЖД1.4.2.1	Выбор способа получения земельного участка при предоставлении по заявительному принципу

Окончание таблицы 3.5

СДР	Название
ЖД1.4.2.2	Подача заявления в местный исполнительный комитет о предоставлении земельного участка
...	...
ЖД1.4.10	Утверждение предпроектной документации
ЖД1.5	Приказ о назначении РП

Фрагмент иерархической структуры работ на стадии планирования проекта приведен в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Иерархическая структура работ проекта (планирование)

СДР	Название
ЖД2	Инвестиционная стадия Планирование
ЖД2.1	Тендер на ПИР и авторский надзор
ЖД2.1.1	Принятие решения о закупке
ЖД2.1.2	Приказ о назначении конкурсной комиссии
ЖД2.1.3	Публикация объявлений о конкурсе
ЖД2.1.4	Сбор предложений
ЖД2.1.5	Выбор победителя
ЖД2.1.6	Процедура понижения цены
ЖД2.1.7	Заключение договора на ПИР и авторский надзор
ЖД2.2	ПИР
ЖД2.2.1	Геология
ЖД2.2.2	Геодезия
ЖД2.2.3	Разработка стадии А
ЖД2.2.3.1	Согласование архитектурного проекта
ЖД2.2.3.2	Получение заключений государственных экспертиз архитектурного проекта
ЖД2.2.3.3	Снятие замечаний
ЖД2.2.3.4	Утверждение архитектурного проекта
ЖД2.2	Разработка стадии С
...	...

Фрагмент иерархической структуры работ на стадии реализации проекта приведен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Иерархическая структура работ проекта (реализация)

СДР	Название
ЖДЗ	Реализация
ЖДЗ.1	Тендер на подряд
ЖДЗ.1.1	Приказ о назначении конкурсной комиссии
ЖДЗ.1.2	Публикация объявлений о конкурсе
ЖДЗ.1.3	Сбор предложений
ЖДЗ.1.4	Выбор победителя
ЖДЗ.1.5	Процедура понижения цены
ЖДЗ.1.6	Заключение договора на подряд
ЖДЗ.2	Тендер на технадзор
ЖДЗ.2.1	Приказ о назначении конкурсной комиссии
ЖДЗ.2.2	Публикация объявлений о конкурсе
ЖДЗ.2.3	Сбор предложений
ЖДЗ.2.4	Выбор победителя
ЖДЗ.2.5	Процедура понижения цены
ЖДЗ.2.6	Заключение договора на технадзор
ЖДЗ.3	Уведомление ГСН на строительство
ЖДЗ.4	СМР
ЖДЗ.4.1	Подготовительные работы
ЖДЗ.4.1.1	Создание опорной геодезической сети
ЖДЗ.4.1.2	Предварительная планировка поверхности грунта
ЖДЗ.4.1.3	Срезка растительного слоя
ЖДЗ.4.1.4	Подготовка площадки к строительству
ЖДЗ.4.2	Земельные работы
ЖДЗ.4.3	Работы нулевого цикла
ЖДЗ.4.3.1	Фундаменты
ЖДЗ.4.3.2	Конструкции нулевого цикла
ЖДЗ.4.3.3	Гидроизоляция
ЖДЗ.4.3.4	Устройство перекрытия над подвалом
ЖДЗ.4.3.5	ФУНДАМЕНТ ГОТОВ
ЖДЗ.4.4	Возведение надземной части (Каркас)
ЖДЗ.4.5	Кровельные работы
ЖДЗ.4.6	Столярные работы
ЖДЗ.4.6.1	Заполнение оконных проемов
ЖДЗ.4.6.2	Заполнение дверных проемов
ЖДЗ.4.6.3	КОНТУР ЗАКРЫТ
ЖДЗ.4.7	Устройство полов
ЖДЗ.4.7.1	Устройство черновых полов
ЖДЗ.4.7.2	Устройство чистовых полов
ЖДЗ.4.7.3	ПОЛЫ ГОТОВЫ
ЖДЗ.4.8	Отделочные работы

Окончание таблицы 3.7

СДР	Название
ЖДЗ.4.8.1	Подготовка поверхностей
ЖДЗ.4.8.2	Отделка поверхностей
ЖДЗ.4.8.2.1	Отделка поверхностей внутренняя
ЖДЗ.4.8.2.2	Отделка фасадов
ЖДЗ.4.8.3	КОНТУР ЗАКРЫТ
ЖДЗ.4.9	Специальные работы
ЖДЗ.4.9.1	Санитарно-технические
ЖДЗ.4.9.2	Электромонтажные
ЖДЗ.4.10	Благоустройство и озеленение
ЖДЗ.4.11	Прочие работы
ЖДЗ.5	Уведомление подрядчиком об окончании работ
ЖДЗ.6	СМР окончены

Фрагмент иерархической структуры работ на стадии завершения проекта приведен в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Иерархическая структура работ проекта (завершение)

СДР	Название
ЖД4	Завершение
ЖД4.1	Приказ о создании приемочной комиссии
ЖД4.2	Приемка объекта
ЖД4.3	Подписание акта о сдаче-приемке объекта в эксплуатацию
ЖД4.4	Передача сетей на баланс эксплуатирующей организации
ЖД4.5	Регистрация объекта недвижимости
ЖД4.6	Гарантийное обслуживание

Уровни иерархии отражаются в структурной декомпозиции работ (СДР) в виде нумерации и в виде абзацных отступов в названии работ и операций.

В курсовой работе рекомендуется использование *метода экспертной оценки* членами команды и привлекаемыми экспертами, имеющими опыт и навыки детализации работ в данной области. Возможно применение *метода контрольного счета* – включение в модель проекта низкоуровневых элементов иерархической структуры работ объектов аналогов, используемых в качестве основы для будущих детальных пакетов работ и планов в условиях недостатка информации на текущем этапе проекта.

На этом этапе разработки модели проекта необходимо создать уникальные коды СДР (Словарь иерархической структуры работ) для новых задач в формате префикса кода – сокращения от названия проекта (ЖД – жилой дом, УЧ1 – участок дороги 1, ТЦ – торговый центр и т. п.). Установить запрет на повторение кода. Обязательно нужно применить кодирование для всех задач проекта.

3.2.3 Определение последовательности и взаимосвязей операций.

После формирования содержания проекта следует установить последовательность и взаимосвязи операций, что позволит сформировать целостную модель управления проектом.

При создании модели проекта необходимо учитывать обязательные технологические связи и выстраивать логическую последовательность работ.

Следует вводить информацию о работах проекта с учетом логики процессного управления и учитывать правила сетевого планирования:

- взаимосвязи задаются только на операции проекта – задачи конечного уровня, которые далее не делятся. Все сводные задачи выполняются по мере реализации операций самого нижнего уровня;
- все операции проекта (кроме первой задачи «Начало проекта») имеют предшественника;
- все операции проекта (кроме последней задачи «Окончание проекта») имеют последователя.

Связи между операциями могут быть разными: «начало – начало», «окончание – начало», «окончание – окончание»; «начало – окончание». Тип связи студент устанавливает самостоятельно, учитывая технологию строительного производства и требования нормативных актов.

Если прямой взаимосвязи нет, то можно:

- задать другой тип связи;
- задать связь с задержкой или с опережением;
- задать связь через фиктивную задачу (например: «начало проекта», «нулевой цикл завершен», «оборудование установлено», «контур завершен»).

Фиктивные задачи позволяют создать иерархическую структуру работ, сгруппированную в проектно-технологические модули и в группы процессов, обеспечить целостность модели управления проектами.

Задачи проекта могут иметь несколько предшественников и несколько последователей.

В проекте рекомендуется устанавливать контрольные точки. Контрольная точка – это операция с нулевой длительностью, которая выполняет функцию контроля завершенности этапа проекта (рисунок 3.2). Контрольные точки вводятся для того, чтобы в процессе реализации проекта были выделены отдельные этапы, работы выполнялись комплексно, с получением конкретных результатов, а не растягивались на длительные сроки, контролировать которые проблематично.



Рисунок 3.2 – Пример использования контрольной точки проекта

В целом результат выполнения этой части работы должен обеспечить создание единой модели проекта.

3.2.4 Оценка ресурсов операций.

После формирования содержания и установления последовательности и взаимосвязей работ проекта нужно определить ресурсы, необходимые для выполнения работ проекта. Для этого следует сначала определить объемы и трудоемкость работ и далее создать пул ресурсов, предусмотрев в нем все ресурсы, необходимые для реализации проекта.

Ресурсы проекта в зависимости от их роли и участия в работах проекта делятся на три категории:

- 1) трудовые;
- 2) материальные;
- 3) финансовые затраты.

Те ресурсы, затраты на которые определяются длительностью процесса, относятся к категории *«трудовые ресурсы»*. То есть категория «трудовые ресурсы» учитывает не только труд работников, участвующих в реализации проекта, исходя из количества времени их работы в человеко-часах, но и эксплуатацию строительных машин и механизмов, для которых затраты нормируются в машино-часах. Для этих ресурсов изменение времени работы или часовой ставки оплаты этих ресурсов будет означать изменение затрат проекта. Эти ресурсы получают стоимостную оценку в расчете на человеко-час или машино-час работы.

Ресурсы, которые участвуют в проекте исходя из объема их потребления, включаются в группу *«материальные ресурсы»*. Для этих ресурсов изменение объема их потребления будет означать изменение затрат проекта. Эти ресурсы учитываются в натуральных единицах измерения (т, м³, м², шт.) и каждая единица объема ресурса имеет свою стоимость.

Группа ресурсов *«финансовые затраты»* не зависит ни от времени, ни от объема и относится на затраты проекта в фиксированной величине в привязке к конкретной операции. Поэтому указывается «готовой суммой». Таким образом могут учитываться затраты на выделение земельного участка, компенсация землевладельцам и землепользователям, оплата полученных разрешений и заключений органов госуправления. Если какие-либо работы планируются выполнять субподрядными строительными организациями, то они тоже могут учитываться в виде финансовых затрат.

Оценка объемов и трудоемкости выполнения работ.

Методология и порядок подсчета объемов работ должен соответствовать положениям, изложенным в нормативных источниках, по которым составляется сметная документация.

Наряду с оценкой трудоемкости выполнения работ по нормативным источникам (НЗТ, НРР) возможно использовать и другие методы:

- использовать сведения таблиц к «Альбому схем», инструкции, постановления МАиС и т. д.;
- применять методы экспертной оценки;

– использовать данные объектов аналогов.

При выполнении работы следует в обязательном порядке приводить ссылки на используемые источники (действующие ссылки на интернет-ресурсы или иные данные для возможности проверки).

В работе для определения общей стоимости строительно-монтажных работ по объекту возможно применить приближенное значение, полученное как произведение стоимости квадратного метра площади здания на его общую площадь.

Например, общая стоимость строительно-монтажных работ по объекту составит $7000 \cdot 440 \cdot 2,139 = 6588,12$ тыс. р.

Стоимость проектных работ допускается принять в размере 3,5 % стоимости строительства и составит $6588,12 \cdot 0,035 = 230,58$ тыс. р.

Для определения трудоемкости СМР по объекту строительства в курсовой работе допускается принять затраты труда в размере 2,8 чел.-дн. на 1 м² общей площади объекта (данные приняты по объекту-аналогу). В работе допускается расчет трудоемкости работ выполнить с детализацией по основным этапам СМР. При отсутствии детальной информации по объекту для определения продолжительности выполнения работ по фазам жизненного цикла проекта и продолжительности, трудоемкости и стоимости по основным этапам СМР и внутренних систем допускается использовать данные по объектам-аналогам или информацию, приведенную в таблицах 3.9 и 3.10.

Таблица 3.9 – Соотношение трудоемкости и стоимости фаз жизненного цикла реализации проекта

Фаза	Структура, %
Инициирование	2,5
Планирование	5
Реализация	85,5
В том числе СМР:	85
подготовительный период	1,323
земляные работы	0,196
работы нулевого цикла	3,777
коробка	32,292
кровля	2,378
окна, двери	2,583
полы	7,592
отделка	29,498
внутренние санитарно-технические	7,833
внутренние электромонтажные	6,264
благоустройство	3,132
прочие неучтенные работы	3,132
Итого по СМР	100
Завершение	7
Всего	100

Таблица 3.10 – Процентное соотношение работ возведения здания по трудозатратам и стоимости СМР

Этап работы	Структура, % СМР
Подготовительный период	1,323
Земляные работы	0,196
Работы нулевого цикла	3,777
Коробка	32,292
Кровля	2,378
Окна, двери	2,583
Полы	7,592
Отделка	29,498
Внутренние санитарно-технические	7,833
Внутренние электромонтажные	6,264
Благоустройство	3,132
Прочие неучтенные работы	3,132
Итого	100

Результаты расчетов сводятся в таблицу 3.11.

Таблица 3.11 – Затраты труда и стоимость строительства объекта по фазам, укрупненным этапам работ

Фаза, этап работ	Структура, %	Трудоемкость, чел.-дн.	Стоимость, р.
Инициирование			
Планирование			
Реализация			
Закупки			
СМР			
Подготовительный период			
Земляные работы			
Работы нулевого цикла			
Коробка			
Кровля			
Окна, двери			
Полы			
Отделка			
Внутренние санитарно-технические			
Внутренние электромонтажные			
Благоустройство			
Прочие неучтенные работы			
Итого СМР			
Завершение			
Всего			

Определение потребности в основных ресурсах и поставщиках.

Производится планирование ресурсов. Определяется, какие ресурсы (оборудование, материалы) необходимы по количеству для выполнения работ по проекту. Потребные ресурсы рекомендуется определять совместно с оценкой продолжительности работ, т. к. будут использоваться одни нормативные источники. В работе достаточно определить только основные ресурсы для общестроительных работ. Результаты расчетов сводятся в таблицы 3.12 и 3.13.

Эти данные будут использованы при составлении матрицы ответственности.

Таблица 3.12 – Ведомость оценки объемов и трудоемкости выполнения работ

Наименование работ	Объем работ		Норма времени	Трудоемкость	Обоснование	Количество исполнителей	Продолжительность, дн.	Смена
	ед. изм.	кол-во	чел.-дн.	чел.-дн.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предынвестиционная Инициирование								
1 Начало проекта	пр-т	1	–	5	Альбом схем	1	28	
2 Формирование бизнес-идеи	1 ед.	1			Альбом схем	1		
	...							
Итого по фазе								
Планирование								
8	...							
9 Торги, заключение контрактов	шт.	8	1	1	Аналог	1	1	1
19	...							
Итого по фазе								
Реализация								
20 Заключение контрактов на определенные виды работ и услуг	шт.	8	1	1	Альбом схем			
26	...							
27 Выбор подрядной организации					Альбом схем			
27 Строительство здания (СМР)					Укр. п			

Окончание таблицы 3.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28 Подготови- тельный период					Укр. п			
29 Земляные работы					Укр. п			
30 Работы нулевого цикла					Укр. п			
31 Коробка					Укр. п			
32 Кровля					Укр. п			
33 Окна, двери					Укр. п			
34 Полы					Укр. п			
35 Отделка					Укр. п			
36 Внутренние санитарно- технические					Укр. п			
37 Внутренние электромонтаж ные					Укр. п			
38 Благоустрой ство					Укр. п			
39 Неучтенные работы					Укр. п			
Итого по СМР								
40 Технический надзор					Аналог			
41	...							
42 Госстрой- надзор								
Итого по фазе								
Завершение								
43 Приёмка объекта и ввод в эксплуатацию					Альбом		1	
...								
47 Подготовка отчета по проекту								
Итого по фазе								
Итого по проекту								

Таблица 3.13 – Ведомость потребности в ресурсах по проекту

Наименование работ	Объем работ		Наименование ресурса		Расход		Обоснование	Исполнитель работ	Поставщик	Примечание
	ед. изм.	кол-во	наименование	ед. изм.	на ед. изм.	общий				
1 Каменная кладка	100 м ²	1	Кирпич	тыс. шт.				Тр № 17	КЗ № 5	
		1	Раствор	м ³				Тр № 17	РБУ	

Фрагмент пула человеческих ресурсов представлен в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Пул человеческих ресурсов проекта (фрагмент)

Название ресурса	Тип	Единица измерения материалов	Группа	Стандартная ставка, р./ч	Максимум единиц, %
Группа: Заказчик					1100
Руководитель проекта	Трудовой	%	Заказчик	16,17	100
Отдел эксплуатации	Трудовой	%	Заказчик	15,13	100
Отдел проектирования	Трудовой	%	Заказчик	15,13	100
Отдел проектных закупок	Трудовой	%	Заказчик	15,13	200
Финансовый отдел	Трудовой	%	Заказчик	15,13	100
Юридический отдел	Трудовой	%	Заказчик	15,13	200
Офис управления проектами	Трудовой	%	Заказчик	15,13	200
Группа: Подрядчик					22600
Бульдозеры	Трудовой	%	Подрядчик	60,27	100
Одноковшовый экскаватор на гусеничном ходу	Трудовой	%	Подрядчик	58,02	100
Землекоп 3-го разряда	Трудовой	%	Подрядчик	11,74	2200
Трамбовка пневматическая	Трудовой	%	Подрядчик	40,20	100
Комплексная бригада, 4-й разряд	Трудовой	%	Подрядчик	12,46	1 900
Кран	Трудовой	%	Подрядчик	35,87	100
Машинист бульдозера 6-го разряда	Трудовой	%	Подрядчик	14,21	100
Машинист крана 6-го разряда	Трудовой	%	Подрядчик	14,21	100
Машинист экскаватора 6-го разряда	Трудовой	%	Подрядчик	14,21	100
Смеситель-перегрузатель объемом 3 м ³	Трудовой	%	Подрядчик	16,63	100

Стандартную ставку необходимо принимать в текущем уровне цен, на дату начала проектирования. Перечень ресурсов необходимо определять в соответствии с перечнем работ по объекту строительства.

Фрагмент пула материальных ресурсов представлен в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Пул материальных ресурсов проекта (фрагмент)

Название ресурса	Тип	Единица измерения материалов	Группа	Стандартная ставка, р.	Максимум единиц
1	2	3	4	5	6
Щебень из гравия марки 800	Материальный	м ³	Подрядчик	14,99	
Песок обогащённый	Материальный	м ³	Подрядчик	9,84	
Сборные ж/б конструкции (ФБС)	Материальный	шт.	Подрядчик	65,00	
Битумы нефтяные кровельные марки БНК-90/30	Материальный	т	Подрядчик	1 416,00	
Мастика битумно-масляная морозостойкая МБ-50	Материальный	т	Подрядчик	7,69	
Плиты теплоизоляционные	Материальный	м ³	Подрядчик	11,20	
Панели перекрытия	Материальный	шт.	Подрядчик	532,84	
Растворы кадочные тяжёлые цементные марки 100	Материальный	м ³	Подрядчик	89,35	
Раствор кладочный тяжёлый цементный марки 25	Материальный	м ³	Подрядчик	64,46	
Наружные стеновые панели	Материальный	шт.	Подрядчик	2 005,58	
Бетон тяжёлый крупностью заполнителя 10 мм класса С12/15	Материальный	м ³	Подрядчик	120,79	
Внутренние стеновые панели	Материальный	шт.	Подрядчик	1 704,00	
Перегородки	Материальный	шт.	Подрядчик	1 600,93	
Пакля пропитанная	Материальный	кг	Подрядчик	3,44	
Перекрытия межэтажные	Материальный	шт.	Подрядчик	756,40	
Плиты покрытия	Материальный	шт.	Подрядчик	848,70	
Лестничная площадка	Материальный	шт.	Подрядчик	218,81	
Лестничный марш	Материальный	шт.	Подрядчик	294,46	
Плиты лоджий	Материальный	шт.	Подрядчик	230,33	
Вентиляционные блоки	Материальный	шт.	Подрядчик	203,03	
Конструкции сантехкабин	Материальный	шт.	Подрядчик	150,50	
Керосин технический экологически чистый	Материальный	т	Подрядчик	1 483,20	
Мастика клеящая каучуковая марки КН-3	Материальный	т	Подрядчик	1,00	
Плиты стекловолокнистые	Материальный	м ³	Подрядчик	52,57	

Окончание таблицы 3.15

1	2	3	4	5	6
Плиты минераловатные	Материальный	м ³	Подрядчик	26,00	
Пена монтажная полиуретановая	Материальный	мл	Подрядчик	0,01	
Асбест хризотилковый марки А-6К30	Материальный	т	Подрядчик	1548,00	
Доски обрезные длиной 4...6,5 м, толщиной 75...150 мм, 3-го сорта	Материальный	м3	Подрядчик	246,49	
Грунтовка масляная, готовая к применению	Материальный	м ³	Подрядчик	6708,00	
Блок оконный	Материальный	м ²	Подрядчик	125,00	
Блок дверной	Материальный	м ²	Подрядчик	98,00	
Наличники	Материальный	м.	Подрядчик	1,51	
Блоки балконные	Материальный	м ²	Подрядчик	176,00	
Наличники дверные поливинилхлоридные	Материальный	м	Подрядчик	1,48	
Линолеум поливинилхлоридный	Материальный	м ²	Подрядчик	12,83	
Пена монтажная полиуретановая	Материальный	мл	Подрядчик	0,01	
Ткань мешочная	Материальный	10 м ²	Подрядчик	32,89	
Шпатлевка	Материальный	т	Подрядчик	500,00	
Краска	Материальный	т	Подрядчик	26,59	
Краска фасадная	Материальный	л	Подрядчик	154,36	
Плитка (пол)	Материальный	м ²	Подрядчик	9,40	
Плитка (стены)	Материальный	м ²	Подрядчик	12,83	
Обои	Материальный	100 м ²	Подрядчик	25,00	
Прокладки резиновые пористые	Материальный	п. м	Подрядчик	10,79	
Растворитель	Материальный	л	Подрядчик	25,88	
Мраморная крошка	Материальный	кг	Подрядчик	268,37	
Клей для плитки	Материальный	т	Подрядчик	12,56	
Фуга	Материальный	кг	Подрядчик	5,76	
Гидроизоляция	Материальный	кг	Подрядчик	10,79	
Пропан-бутан технический	Материальный	т	подрядчик	5 478,00	
Раствор отделочный	Материальный	м ³	Подрядчик	58,97	
Гипсовые вяжущие	Материальный	т	Подрядчик	4 085,00	

Фрагмент пула затратных ресурсов представлен в таблице 3.16.

В таблицах «Пул ресурсов» указывается перечень ресурсов, устанавливается их тип, прописываются единицы измерения и ставка стоимости привлечения ресурсов в проект. Ресурсы в пуле ресурсов следует группировать в зависимости от назначения их использования. Пример группировки ресурсов

также приведен в таблицах по группам: Заказчик, Подрядчик, Сторонние организации.

Таблица 3.16 – Пул затрат проекта (фрагмент)

Название ресурса	Тип	Единица измерения материалов	Группа	Стандартная ставка, р./ч	Максимум единиц
Группа: Сторонние организации					
Проектная организация	Затраты		Сторонние организации	15,13	
Авторский надзор	Затраты		Сторонние организации	15,13	
Технический надзор	Затраты		Сторонние организации	15,13	
Подрядная организация	Трудовой		Сторонние организации	12,46	

Для трудовых ресурсов, кроме стандартной ставки привлечения ресурсов, необходимо задать ставку на сверхурочное время работы. По этой ставке оцениваются затраты при привлечении трудовых ресурсов к работе в проекте сверхустановленной законодательством нормы времени.

Каждая операция проекта, кроме фиктивных задач и контрольных точек, должна быть подкреплена ресурсами, которые обеспечат ее выполнение. Поэтому после того, как создан пул ресурсов необходимо назначить ресурсы на каждую операцию проекта.

При назначении ресурсов на операции проекта необходимо учесть выполнение следующих правил.

Ресурсы задаются только на подзадачи (на конечные операции, которые далее не делятся).

Если ресурс выполняет работу, его загрузка составляет 100 % (максимум единиц – 100 %).

Если ресурс контролирует выполнение работы, его загрузка на этой работе составляет 10 % (максимум единиц – 10 %).

Если для выполнения операций проекта необходимо использовать несколько человек, то загрузка регулируется величиной процента (если 2 чел., то 200 %, если 3 чел., то 300 % и т. д.).

Назначая ресурсы на каждую операцию, необходимо трудоемкость выполнения работ установить для трудовых ресурсов, количество расхода для материальных ресурсов и величину затраты для финансовых ресурсов.

После завершения процедуры назначения ресурсов на каждую операцию проекта следует сверить общую сумму затрат труда и машино-часов с суммой в ведомости потребности в материально-технических ресурсах. Допускается отклонение, связанное с округлением расчетов, в размере не большем чем 10 %.

По результатам предыдущего задания свяжите пакеты работ (*WBS*) с организациями-исполнителями (*OBS*), сформируйте матрицу ответственности (рисунок 3.3).

WBS \ ORG			X				Y		Z			PM
			A		B		C		D	E		
			A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	E1	E2	
1	11	111	И									И
		112					И					
	12	121			И							
2	21	211					С			И		И
		212		И								
	22	221				И						
3	31	311	С				И					

И – исполнитель задачи; С – консультант; I – участник проекта, который должен быть в курсе выполнения задачи

Рисунок 3.3 – Организационная структура исполнителей (*OBS*) (матрица ответственности)

3.2.5 Оценка длительности операций.

Планируя реализацию проекта, необходимо определить расчетную длительность операций проекта, которая может быть связана с определенными контрольными событиями, установленными нормативными сроками строительства или директивными сроками реализации всего проекта. Длительность операций должна учитывать продолжительность технологических процессов и регламентированные сроки выполнения административных процедур.

Для оценки длительности операций проекта следует задать 8-часовой рабочий день с графиком работы с 09:00 до 18:00 ч, пятидневную рабочую неделю, которая в расписании будет начинаться с понедельника. Длительность устанавливается в днях, а трудозатраты – в часах. В стандартном календаре проекта следует установить выходные и праздничные дни и их ежегодное повторение. При выполнении работ, связанных с использованием дорогостоящего оборудования (монтажные краны, экскаваторы и т. п.), необходимо предусмотреть режим работы, осуществляемый в 2 смены: с 6.00 до 15.00 ч, с 15.00 до 24.00 ч.

При отсутствии информации о длительности выполнения операций проекта в исходных данных следует назначить трудозатраты или длительность одним из следующих методов.

1 *Экспертным методом.* Длительность каждой задачи определяется студентом как экспертом, исходя из основных ограничений проекта: технологии выполнения задачи, наличия ресурсов, возможных требований заказчика.

Экспертным методом рекомендуется определять длительность слабо формализуемых задач, и задач, выполняемых самим руководителем проекта (например, заключение договоров с поставщиками и подрядчиками).

2 *Нормативным методом.* Применяется для определения длительности

отдельных стандартных строительных работ на основе НЗТ или НРР.

3 *На основании условий контракта.* Длительность задач, передаваемых специализированным субподрядчикам, определяется на основании условий типового договора с ними. Например, типовые условия договора с компаниями, монтирующими окна, предполагают монтаж трех-четырех типовых оконных конструкций за один рабочий день.

4 *На основании данных объекта-аналога.*

После определения продолжительности переходят к анализу получившейся модели проекта.

Длительность операций планируется в «три прохода»: «сверху вниз», «снизу вверх» и еще контрольный проход «сверху вниз».

То есть сначала рассматривается каждая операция проекта и планируется длительность ее выполнения. Длительность подзадач и задач складывается из длительности всех операций, входящих в эти подзадачи и задачи, и учитывает характер связей между отдельными операциями.

После того как рассмотрены все операции «сверху вниз», следует оценить срок реализации проекта и рассмотреть все связи и последовательности операций снизу вверх, контролируя обоснованность длительности, взаимосвязи, оптимизируя длительность реализации проекта с учетом всех его задач и операций.

Третий, контрольный проход «сверху вниз» призван дать разработчику проекта уверенность в возможности, объективности и достижимости реализации проекта в установленные в нем сроки.

Оптимизация достигается посредством инструментов «сжатия» проекта, базирующихся на варьировании численностью работников и выстраиванием параллельности или последовательности операций проекта.

При определении длительности операций нельзя допускать ситуаций, связанных с недостатком ресурсов для выполнения работ проекта. Сокращение длительности выполнения работ за счет увеличения количества работников должно быть увязано с доступностью трудовых ресурсов, привлеченных для выполнения работ.

Этот этап выполнения работы является важным и требует внимательности, вдумчивости и грамотности в оценке длительности, численности работников и рациональности их количества на объекте. Для контроля длительности необходимо сверять продолжительность выполнения работ с ведомостью потребности в материально-технических ресурсах, задающей исходные данные проекта, провести аудит взаимосвязей, выровнять расписание проекта на предмет соответствия нормативным срокам планирования, провести анализ резервов.

Итогом работы должен стать *базовый план проекта*, учитывающий длительность операций проекта по трудозатратам на выполнение каждого вида работ.

При построении календарного графика (диаграммы Ганта, сетевой модели) следует придерживаться данных по *оптимальной продолжительности строительства* и *продолжительности проектных работ* (см. подразд. 3.1 и таблицу 3.17).

Таблица 3.17 – Календарный график реализации проекта

Наименование работ	Календарный график реализации проекта																									
	Продолжительность	2025 г.																		2026 г.						
		Февраль								Март							...	Декабрь								
	Календарные дни	2	3	4	5	6	10	11	...	3	4	5	6	7												
	Порядковые дни	1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5											

3.2.6 Разработка расписания.

Разработать расписание проекта означает провести анализ проекта с точки зрения недопущения превышения доступности ресурсов. В случае необходимости выравнивания ресурсов следует:

- переназначить выполнение операций на другой ресурс;
- устранить запараллеливание задач.

Корректировка модели расписания проводится с учетом ограниченных или совместно используемых ресурсов. На этом этапе выполнения работы формируется критический путь реализации проекта и выравнивание ресурсов может привести к изменению критического пути.

План-график составляется по наиболее значимым событиям (ключевым вехам) проекта исходя из вида и особенностей инвестиционного проекта, требований заинтересованных сторон проекта, а также используемых методов управления (контроля).

Форма для составления плана-графика проекта приведена в таблице 3.18.

Таблица 3.18 – Форма плана-графика реализации проекта

Наименование наиболее значимых событий (ключевых вех) проекта	Сроки реализации проекта, (месяц, год)	Результат	Ответственный
Разработка и утверждение предпроектной документации. Принятие решения о реализации проекта	12.2025		Руководитель проекта
Получение разрешительной документации, технических условий и заключений	02.2026		Руководитель проекта
Выбор генпроектировщика и заключение договора на проектно-изыскательские работы (ПИР)	03.2026		Руководитель проекта
Разработка проектно-сметной документации и получение положительного заключения экспертизы по строительному проекту (Стадия «С») при необходимости	06.2026		Руководитель проекта

3.2.7 Управление закупками проекта.

Для управления закупками проекта следует создать сводную задачу и в рамках подзадач и операций проекта запланировать проведение процедур и контроль плана закупок. Здесь необходимо предусмотреть требования к обеспечению проекта внешними ресурсами, запланировать закупку работ путем проведения процедуры торгов (создать задачу длительностью 1 месяц по заключению договора с подрядчиком не позднее, чем за 2 недели до начала производства строительных работ).

В этом же разделе нужно запланировать еще одну процедуру закупки через переговоры длительностью 10 рабочих дней и создать задачу длительностью 3 дня для закупки самого дорогого материала не позднее, чем за 2 недели до его установки.

После этого следует перенести стоимость материала в блок закупок и вписать операции в модель проекта путем назначения соответствующих взаимосвязей.

Фрагмент оформления блока закупок приведен в таблице 3.19.

Таблица 3.19 – Блок закупок проекта

СДР	Название	Длительность, дн.
ЖД5	Блок закупок	57,89
ЖД5.1	Тендер на подряд кровли	22
ЖД5.2	Переговоры на поставку наружных стеновых панелей	3

3.2.8 Управление стоимостью проекта. Формирование бюджета проекта.

Стоимость операций проекта формируется на основании данных о ресурсах проекта, поэтому стоимость всего проекта определяется суммированием затрат на операции. В курсовой работе следует сравнить затраты проекта со среднестатистическими затратами на строительство.

Проанализировать затраты на 1 м² общей площади объекта, сделать вывод о затратах на реализацию проекта, проанализировать структуру затрат проекта и отобразить бюджет проекта по этапам его реализации и стоимости ресурсов.

Определение предварительного бюджета проекта.

На стадии создания предварительного плана реализации проекта формируется объём бюджетных ожиданий, определяющих потребности в финансах и предварительное планирование потенциальных платежей. Величина погрешности такого планирования самая большая по сравнению с другими стадиями – 25 %...40 %.

Стоимость выполнения работ по строительству здания (затраты) допускается определить из ориентировочного процентного соотношения видов затрат, приведенного в таблице 3.9. При этом следует разобраться, какие затраты входят в стоимость строительства здания. Результаты следует представить в таблице 3.18 в соответствии с календарным графиком проекта.

Таблица 3.20 – План затрат (бюджет) проекта

Наименование работ, затрат	Планируемые затраты, тыс. р.	В том числе по периодам реализации проекта, тыс. р.															
		Продолжительность	2025 г.												2026 г.		
			Календарные дни	Февраль					Март			...	Декабрь				
				Порядковые дни	2	3	4	5	...	3	4	5					
				1	2	3	4	5	1	2	3						

Критерием эффективности инвестиционных проектов в денежном выражении служит чистый доход (чистая стоимость) от инвестиций NPV , приведенный к дате его расчета. Он определяется как разница между всеми приведенными поступлениями чистого дохода от инвестируемых вложений и приведенными инвестициями (таблица 3.21). Если приведенная чистая стоимость $NPV > 0$, то проект рассматривается далее, анализируются другие критерии оценки эффективности инвестиций; если $NPV < 0$, проект должен быть отклонен. В курсовой работе в этом случае следует доказать необходимость выполнения проекта – указать, за счет каких параметров проект необходимо развивать и обосновать их большую значимость. Чистый доход NPV рассчитывается по формуле

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^n CF_t \frac{1}{(1+r)^t},$$

где I_0 – первоначальные инвестиции (стоимость реализации проекта, принимается в работе по итогу таблицы 3.9);

CF_t – денежный поток t -го года от реализации инвестиций (стоимость продажи здания в году t);

r – норма дисконтирования денежного потока (ставка рефинансирования);

n – время жизни инвестиций (продолжительность проекта).

В работе для определения общей стоимости реализации проекта CF возможно применить приближенное значение, полученное как произведение рыночной стоимости квадратного метра площади здания на его общую площадь. Рыночная стоимость квадратного метра площади здания принимается в работе на основе анализа конъюнктуры рынка по таблице 3.4.

Цели должны быть значимыми (направленными на достижение стратегических целей компании), конкретными (специфичными для данного проекта), измеримыми (т. е. иметь проверяемые количественные оценки), реальными (достижимыми). Четкое определение бизнес-целей важно, поскольку существенно влияет на все процессы и решения в проекте. Проект должен быть закрыт, если признается, что достижение цели невозможно или стало нецелесообразным. Например, если реальные затраты на проект будут превосходить будущие доходы от его реализации.

Анализ финансовых потоков от реализации коммерческого проекта приводится в виде таблицы 3.19. Горизонт расчета зависит от характера потока. При продаже сформированного при строительстве или реконструкции объекта недвижимого имущества, период расчета обычно составляет 2–3 года (период строительства или реконструкции и продажи). При аренде – до 10–15 лет.

Таблица 3.21 – Расчет NPV

Показатель	Период (месяц, год)		
	2026 г.	2027 г.	...
Выплаты на финансирование затрат по инвестиционному проекту, всего, тыс. р.			
Поступления от продажи квартир (офисов), тыс. р.			
Поступления от аренды, тыс. р.			
Всего поступления, тыс. р.			
Чистый денежный поток, тыс. р.			
Коэффициент дисконтирования			
Чистый дисконтированный денежный поток, тыс. р.			
Кумулятивный чистый дисконтированный денежный поток, тыс. р.			

Выплаты на финансирование затрат по инвестиционному проекту принимаются по сметному расчету на строительство объекта или проведение реконструкции или на основании укрупненных расчетов стоимости.

Поступления от продажи или аренды рассчитываются как произведение площади помещений для продажи/аренды на цену, установленную по объектам-аналогам.

На основании расчетов формируются показатели эффективности проекта (таблица 3.22).

Таблица 3.22 – Показателей экономической эффективности инвестиций

Наименование показателя	Единица измерения	Показатель
1 Коммерческая эффективность инвестиций:		
NPV (ЧДД)	тыс. р.	
индекс рентабельности (доходности)		
внутренняя норма доходности		
динамический срок окупаемости	лет	
2 Социально-экономическая эффективность инвестиций:		
срок окупаемости проекта	лет	
норма прибыли	%	
<i>Примечание</i> – Перечень показателей уточняют применительно к целям инвестирования, установленным бизнес-идеей инвестора проекта и с учетом особенностей объектов строительства		

3.2.9 Управление коммуникациями проекта.

Планирование коммуникаций.

Управление коммуникациями в проекте – это сбор, создание и распространение информации между людьми, задействованными в проекте (таблица 3.23). Наиболее часто встречающиеся механики коммуникаций в проектах:

- стартовая встреча проекта;
- презентация проекта для заказчика, руководителя и других заинтересованных лиц;
- еженедельные или ежемесячные совещания;
- встречи по этапам работы: на них обсуждают прогресс, риски и дальнейшие действия;
- встречи для представления результатов проекта и их обсуждения;
- ретроспективы – обсуждение ошибок за период работы над проектом.

Для решения задач управления коммуникациями следует создать в модели проекта отдельный блок «Коммуникации» и в этом блоке следует запланировать совещания-планерки на объекте каждый вторник длительностью 1 ч. Запланировать совещания у заказчика один раз в месяц 25-го числа длительностью 2 ч, добавить адрес и карту местности, прикрепить указания в виде записок, а также назначить исполнителей.

Таблица 3.23 – План коммуникаций проекта (фрагмент)

Наименование документа, информации	Форма	Отправитель	Получатель	Частота	Метод или технология коммуникаций
Протокол производственного совещания	Произвольная	Руководитель проекта	Все участники проекта	Один раз в неделю	Совещание
Передача документации	Произвольная	Руководитель проекта	Все участники проекта	Постоянно	Электронная почта
Телефонные переговоры	Постоянно	Произвольная	Все участники проекта	Руководитель проекта	Телефонная связь

3.2.10 Управление рисками проекта.

План управления рисками составляют на основании статистики, ранее имевших место негативных факторов и частоты их повторения, а также анализа вероятности их возникновения в процессе реализации инвестиционного проекта.

Риски должны быть разбиты по группам факторов, являющихся источниками рисков, например: персонал, технология производства работ, климатические условия, подрядчики, поставщики, материалы, место производства работ и т. д. (с учетом специфики объекта и условий производства работ).

Реестр рисков – документ, характеризующий совокупность рисков, имеющих высокую актуальность для данного проекта, требующих разработку мероприятий по управлению ими.

В реестр рисков необходимо включить до пяти рисков, характерных для данного проекта. Вероятность наступления данных рисков не может быть ниже 10 % или ущерб от их наступления будет значительный.

Фрагмент оформления рисков проекта приведен в таблице 3.24.

Таблица 3.24 – Реестр рисков проекта «Реконструкция многоквартирного дома»

Наименование риска, источник риска	Качественная оценка	Количественная оценка	Стратегия управления риском
Задержка сроков строительства	Срыв сроков из-за погодных условий или других причин могут происходить простои в работе бригад	Вероятность отставания от срока окончания проекта в пределах 15 % сроков можно прогнозировать в размере 30 %	Стратегия принятия риска, снижение вероятности наступления. Основным мероприятием является регулярный контроль, осуществляемый проектным менеджером (архитектором)
Низкое качество строительства	Несоответствие качества выполнения работ на всех этапах реализации проекта	На основе опыта взаимодействия с подрядчиком вероятность отклонения от качества по отделочным работам – 15 %; по строительным – 5 %	Стратегия принятия риска, снижение вероятности наступления. В договоре подряда предусмотрено, что дополнительные затраты за выполнение некачественных работ осуществляются подрядчиком
Превышение размера бюджета	Повышение цен на строительные материалы, в размере 10 %...15 % могут привести к отклонению от плановых затрат	Превышение бюджета на 20 % является критическим для заказчика. Такое отклонение показателя прогнозируется с вероятностью 15 %	Стратегия принятия риска, снижение вероятности наступления, снижение величины ожидаемого ущерба. Бюджетное планирование и бюджетный контроль осуществляется с привлечением экспертов. Затраты на данное мероприятие – 100 000 р. Резервирование финансовых ресурсов в размере 10 % бюджета
Форс-мажорные обстоятельства	Пожар и наводнение приводят к последствиям, которые покрыть заказчик не в состоянии за счет собственных средств	Вероятность наступления риска оценена на основе статистики пожаров, наводнений в данном регионе – 10 %	Стратегия принятия риска, снижение величины ожидаемого ущерба. Страхование. Стоимость мероприятия – 15 % от стоимости объекта недвижимости после реконструкции

Список литературы

- 1 **Мазур, И. И.** Управление проектами / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге. – М. : Омега-Л, 2004. – 664 с.
- 2 Microsoft ® Project 2010 в управлении проектами / Под общ. ред. А. В. Цветкова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 416 с.
- 3 Строительство. Управление инвестиционными проектами. Основные положения: СТБ 2529–2018: утв. и введен в действие постановлением Госстандарта Респ. Беларусь от 18 апр. 2018 г. № 27. – Минск: Белстройцентр, 2018. – 69 с.
- 4 Альбом схем управления инвестиционными проектами в строительстве (по состоянию на 01.02.2023). – Минск : Белстройцентр, 2023. – 52 с.
- 5 Состав и порядок разработки предпроектной (предынвестиционной) документации: СП 1.02.01–2023: утв. и введены в действие постановлением М-ва архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь от 23 мая 2023 г. № 53. – Минск: Стройтехнорм, 2023. – 75 с.
- 6 Продолжительность строительства. Оптимальная продолжительность выполнения строительно-монтажных работ на объектах строительства. Порядок определения: СП 1.03.11–2023: утв. и введены в действие постановлением М-ва архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь от 18 окт. 2023 г. № 105. – Минск: Стройэкономика, 2023. – 254 с.
- 7 **Шведов, И. П.** Разработка элементов предварительного плана управления проектом строительства здания / И. П. Шведов, А. В. Долгонож, А. Н. Ягубкин. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 2020. – 29 с.
- 8 Управление проектами. Практикум / авт.-сост. С. В. Фролова. – Рязань: Рязан. ин-т (филиал) МПУ, 2023. – 32 с.
- 9 **Заренков, В. А.** Управление проектами: учеб. пособие / В. А. Заренков. – 2-е изд. – М.: АСВ; СПб.: СПбГАСУ, 2006. – 312 с.
- 10 **Просницкий, А.** Управление проектами в Microsoft Project Server 2010. Самоучитель / А. Просницкий. – URL: <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3848532> (дата обращения: 11.02.2025).
- 11 **Григорьева, Н. А.** Управление проектами в строительстве: учеб.-метод. пособие к выполнению курсовой работы для студентов специальностей 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью», направления подготовки 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства (строительство)» дневной и заочной формы обучения / Н. А. Григорьева, О. С. Голубова, Н. К. Самаль. – Минск: БНТУ, 2023. – 61 с.



Приложение Б (рекомендуемое)

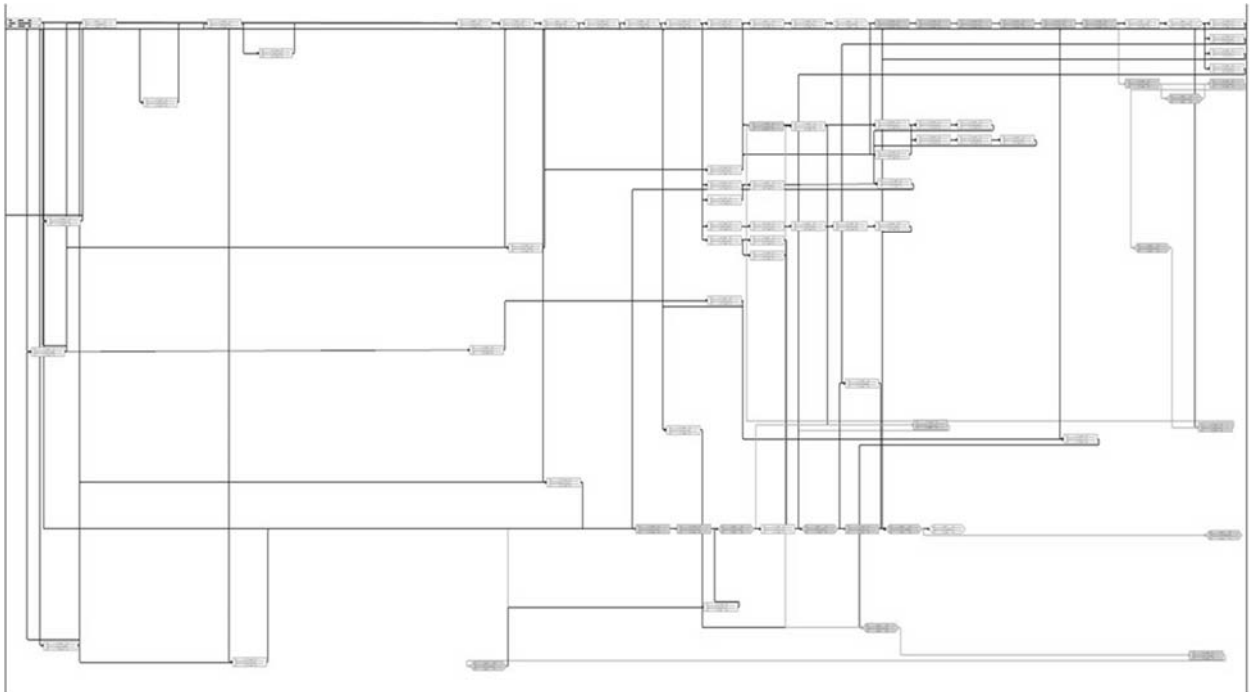


Рисунок Б.1 – Пример сетевого графика проекта