

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Белорусский национальный технический университет

**Кафедра экономики, организации строительства и управления
недвижимостью**

ЭЛЕКТРОННЫЙ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по учебной дисциплине

«Управление проектами»

для студентов специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация
производства»

направления специальности 1-27 01 01-17 «Экономика и организация
производства (строительство)»

Составитель: О.С. Голубова

Рассмотрен и утвержден на заседании совета факультета
(протокол № 9 от 15 мая 2023 г.)

Минск
БНТУ
2023

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	136
ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	450
РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	626
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	630

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели ЭУМК:

- обеспечение учебного процесса по дисциплине комплексом учебнометодических материалов для повышения качества профессиональной подготовки специалистов;
- обеспечение открытости и доступности образовательных ресурсов путем размещения ЭУМК в локальной сети университета.

Особенности структурирования и подачи учебного материала:

Конспект лекций по курсу представляет собой краткий курс лекций, что позволяет изучать учебный материал в последовательности, с учетом двух семестров обучения.

Приведены задания для самостоятельной работы студентов на практических и лабораторных занятиях. Приведено учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы.

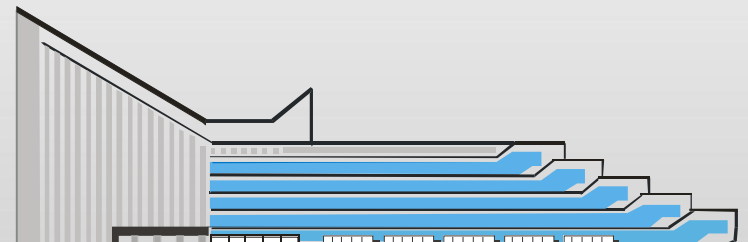
Рекомендации по организации работы с ЭУМК:

Необходим IBM PC-совместимый ПК стандартной конфигурации. Для составления сметной документации необходимо программное обеспечение любой сметной программой Республики Беларусь.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ



Управление проектами. Голубова О.С.





Тема 1. Управление проектами



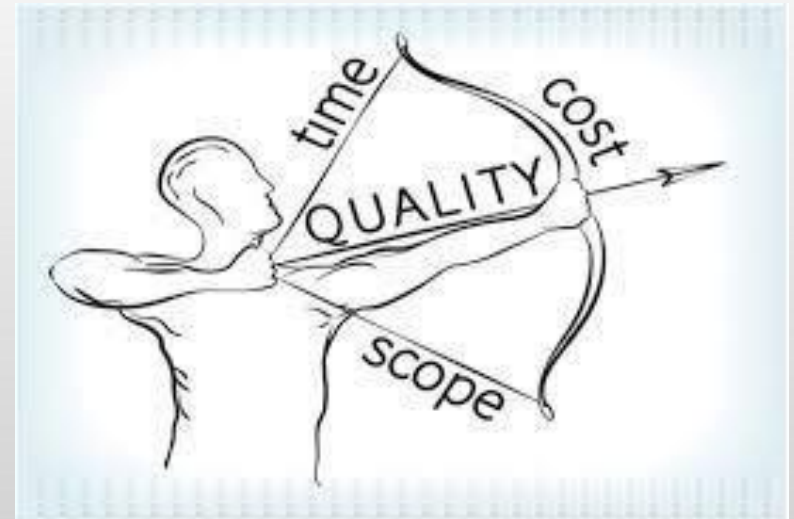
Связь с другими дисциплинами.

- *Организация строительства.*
- *Инвестиционное проектирование.*
- *Планирование на предприятии.*
 - *Экономика строительства.*
- *Ценообразование в строительстве.*
 - *Менеджмент.*

**Проект – это
временное предприятие,
предназначенное для создания
уникальных продуктов, услуг или
результатов. (PMВОК)**



**Управление проектами – это приложение знаний, навыков, инструментов и методов к операциям проекта для удовлетворения требований, предъявляемых к проекту.
(PMBOK)**



ТРОЙНОЕ ОГРАНИЧЕНИЕ ПРОЕКТА

Spider Project

Metodologia e Qualidade em Gerenciamento de Projetos

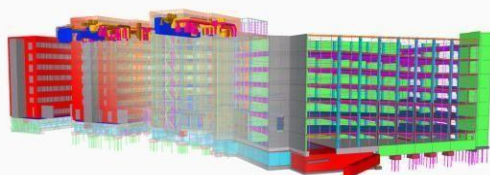
*Adesão ao PMBOK®

PRIMAVERA

ORACLE®



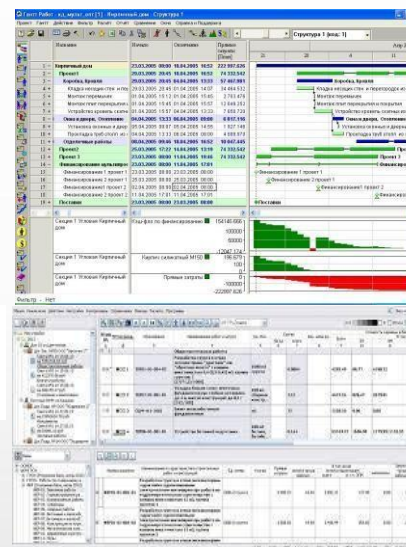
Сроки



Качество

Содержание

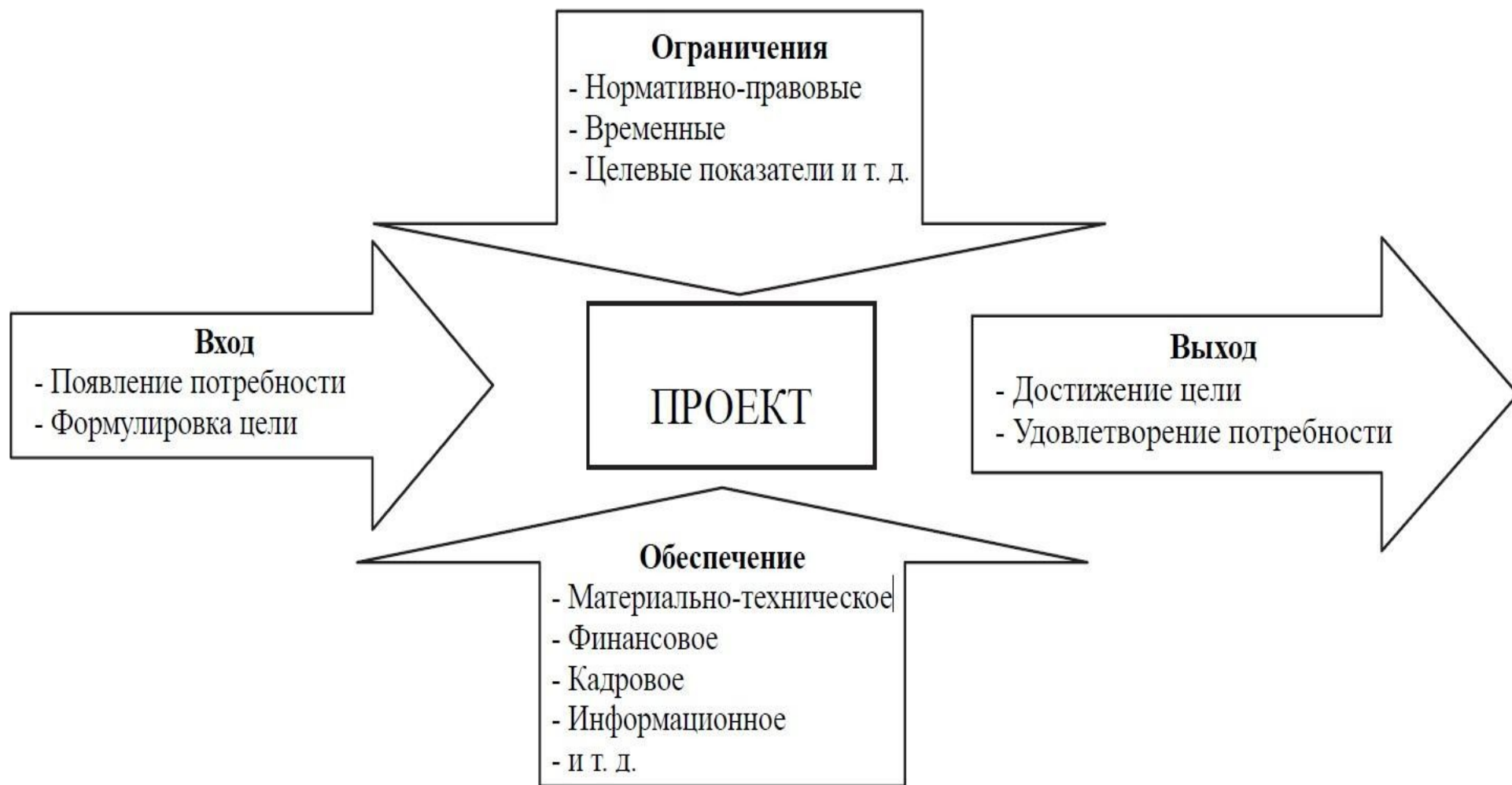
Стоимость



А В С



Проект с точки зрения системного подхода



Классификация проектов

1. Направленность

возникновения

Организационный

- Ресурсно сложный

инновационный

2. Масштаб

- Малый
- Модульный

4. Направленность

- Технический
- Простой

- Организационно сложный

• Технически сложный

возможностей:

- Экономический
- Комплексно сложный

- Смешанный
- Уникальный
- инвестиционный

5. Требования к качеству

- Бездефектный

Чрезвычайная ситуация

7. Характер главной цели

(причине

проекта) •

Открытие новых • Социальный

исследовательский

- Средний • Стандартный антикризисный
- Крупный 6. По участникам проекта чрезвычайный
Международный

3. Длительность Совместный Необходимость преобразований:

- Краткосрочный Отечественный: реорганизация
- Среднесрочный общегосударственный реструктуризация
- Долгосрочный территориальный реинжиниринг местный

Классификация проектов



Классификация проектов

Замысловатые

Прозондировый - Ощущение - Реализация

Возникающие практики

Упорядоченные
длительные

Ощущение - Проанализированный - Реализация

Хорошие практики

Хаотичные

Действительный - Ощущение - Реализация

Новые практики

Упорядоченные
простые

Ощущение - Категоризированный - Реализация

Наилучшие практики

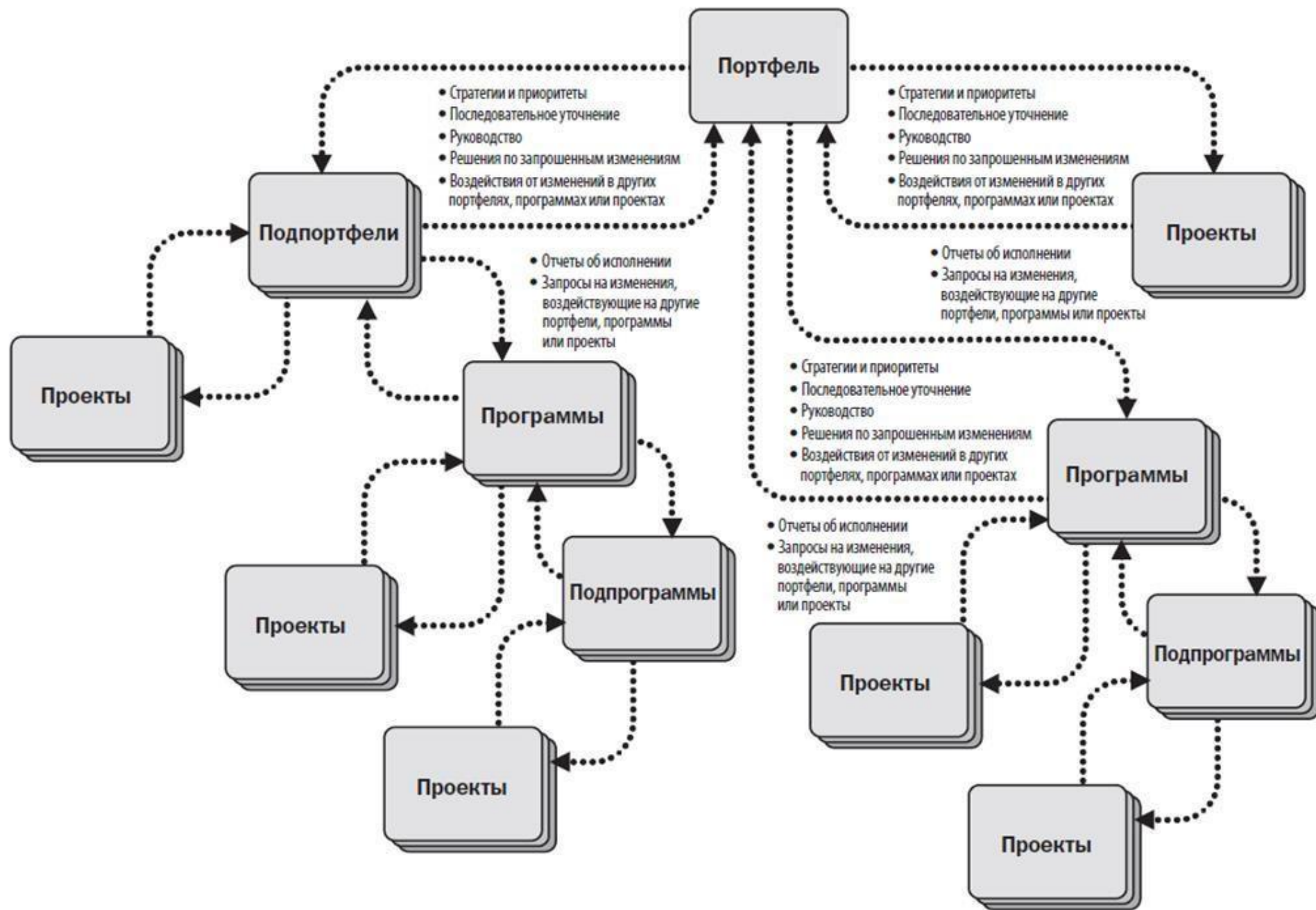
Основные понятия проектного менеджмента и их взаимосвязь.

- **проект** – комплекс взаимосвязанных мероприятий, предназначенный для достижения поставленных целей с учетом предварительно заданных ограничений;
- **программа** – группа взаимосвязанных проектов и различных мероприятий, объединенных общей целью и условиями их выполнения.

Управление проектами, объединенными в рамках одной программы, обычно требует координации. Программы обычно включают в себя элемент непрерывной деятельности;

•портфель проектов – **совокупность проектов**, находящихся в компетенции одного центра ответственности.

Проекты могут быть не связаны между собой.



Жизненный цикл проекта

Результат (Deliverable) – любой измеримый, осязаемый и поддающийся контролю выход, результат или объект, которые должны быть произведены для выполнения проекта или части проекта.

Часто используется в более узком значении, как результат, требующий *утверждения* спонсором проекта или заказчиком, в частности, в целях

принятия решения о дальнейшей реализации проекта.

Жизненный цикл проекта

Фаза проекта –

Набор логически взаимосвязанных работ, ведущий к главному результату.

• Завершение фазы проекта обычно отмечено пересмотром результатов выполнения проекта на текущую дату, для:

а) определения когда проект перейдет в следующую фазу

б) выявления и исправления наиболее эффективным способом.

Эти пересмотры часто называются phase exits, stage gates или kill points.

Жизненный цикл проекта

- Каждый проект имеет определенное **начало и конец**, конкретные результаты и действия, имеющие место в этом промежутке, широко варьируются для каждого проекта.
- Жизненный цикл обеспечивает **базовую структуру для управления проектом**, независимо от включенных в него конкретных работ.

Пример жизненного цикла проекта

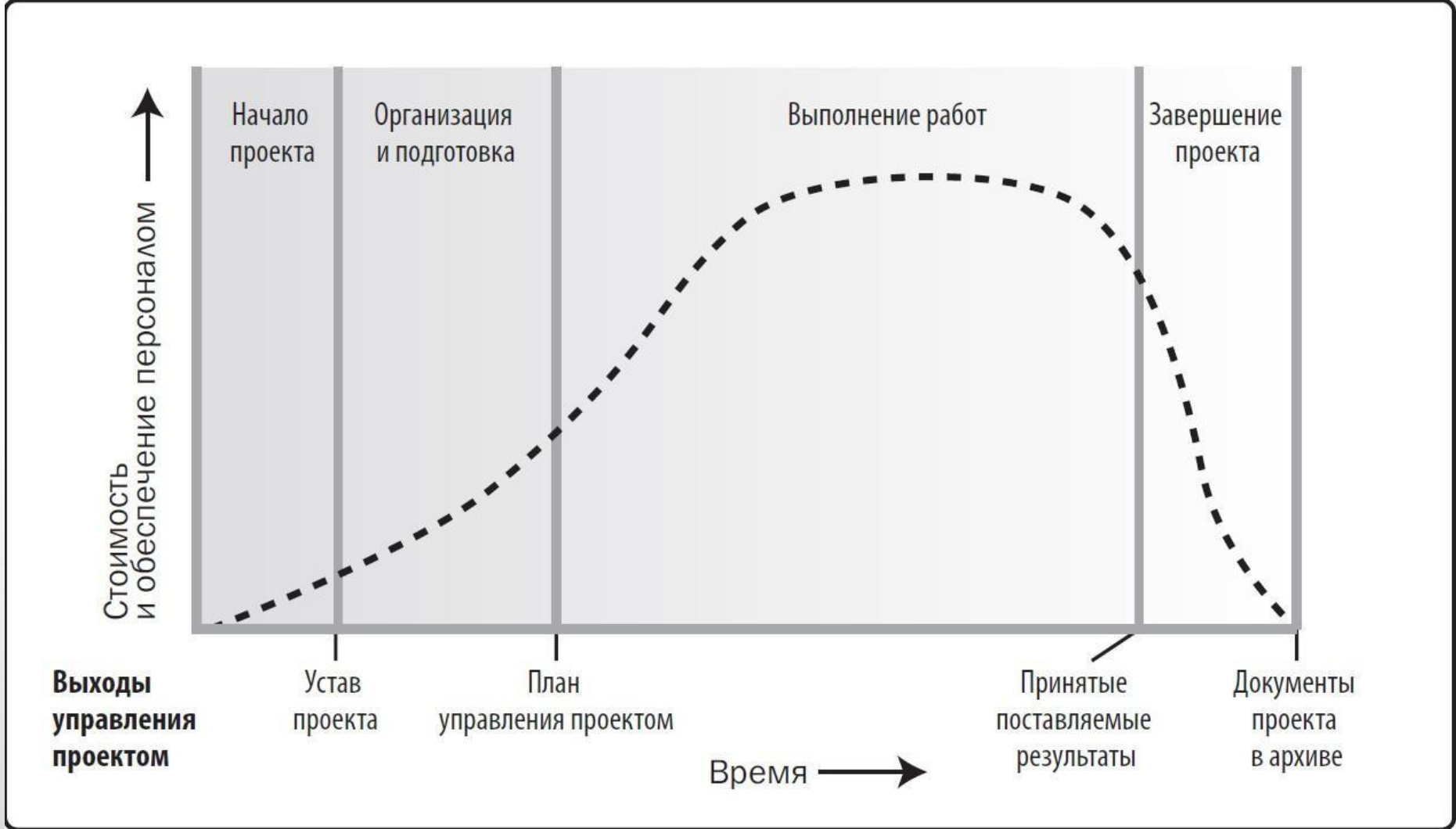


Рис. 2-8. Типовые уровни стоимости и обеспечения персоналом в обобщенной структуре жизненного цикла проекта

Жизненный цикл проекта

- Жизненный цикл проекта – это **набор**, как правило, последовательных и иногда перекрывающихся **фаз** проекта, названия и количество которых определяются потребностями в управлении и контроле организации или организаций, вовлеченных в проект, характером самого проекта и его прикладной областью.

- Жизненный цикл может **документироваться** с помощью методологии.

Жизненный цикл проекта может определяться или формироваться уникальными аспектами организации, отрасли или используемой технологии.

Пример жизненного цикла проекта

Один из возможных подходов к управлению монтажом телекоммуникационной сети

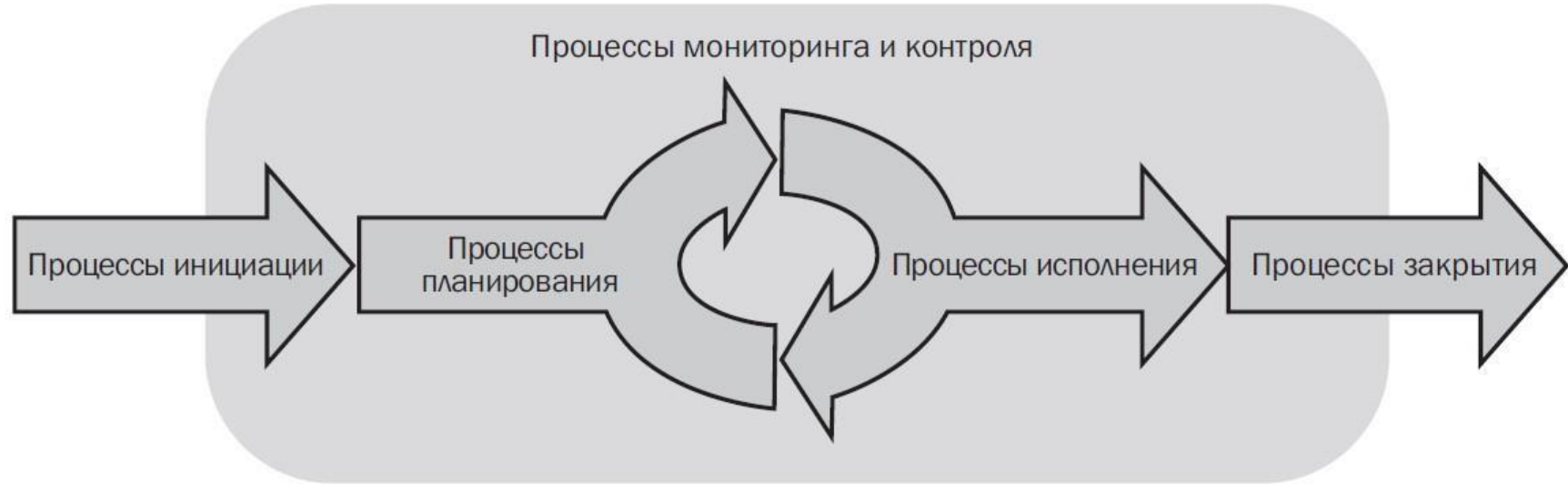


Рис. 2-10. Пример однофазного проекта

Пример жизненного цикла проекта



Рис. 2-11. Пример трехфазного проекта

Пример жизненного цикла проекта

Возможный подход к строительству новой фабрики



Рис. 2-12. Пример проекта с перекрывающимися фазами

Пример жизненного цикла проекта

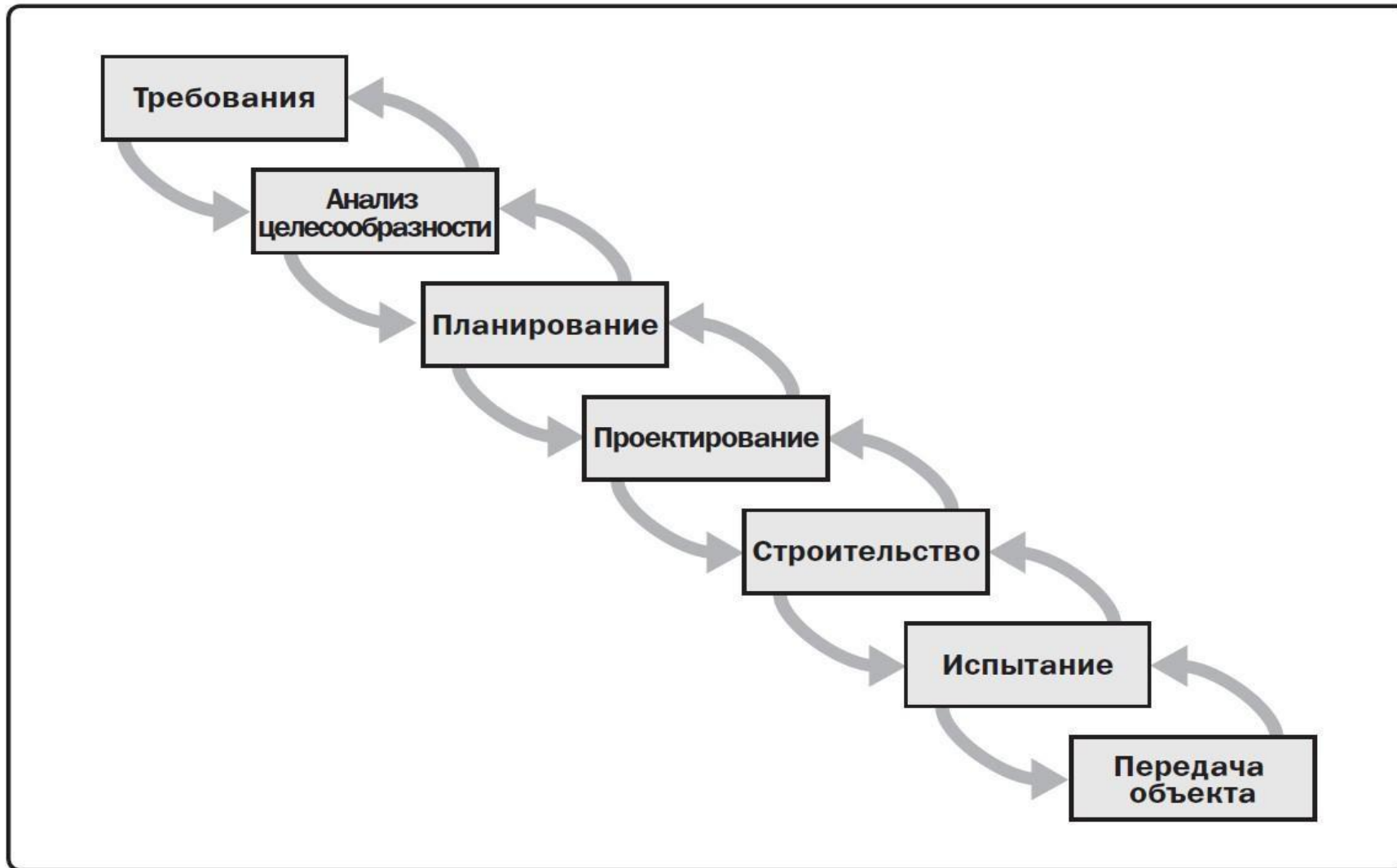


Рис. 2-13. Пример предиктивного жизненного цикла

Шпаргалка 1



Рисунок 2-3. Обычная последовательность фаз в жизненном цикле проекта

В результате проекта может получиться:

- **продукт**, представляющий собой отдельные виды работы или в целом построенное здание, сооружение;
- **способность** предоставлять услуги (например, бизнес-функции, обеспечивающие оказание инженерных услуг или услуг технадзора, ПИР);
- **результаты**, такие как последствия или документы (например, исследовательский проект производит данные, которые можно использовать

для определения наличия тенденции или пользы
какого-либо нового процесса для общества)

Успех - никудышный учитель, он вводит людей в
заблуждение, они начинают думать, что не могут
проиграть. Это - ненадежная путевка в будущее. *Билл
Гейтс*

Примеры проектов:

- строительство или проектирование объекта;

- производство материалов, конструкций и изделий; • разработка или приобретение новой или усовершенствованной информационной системы; • осуществление изменений в управлении, структуре, кадрах и стиле организации;
- внедрение новой процедуры или нового процесса на предприятии;

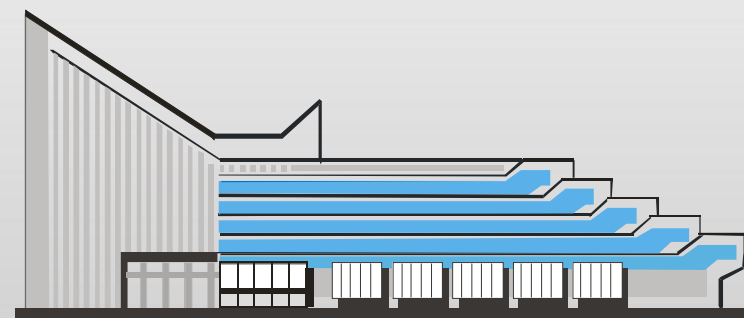
В управление проектом входит:

- Определение требований
- Установка четких и достижимых целей
- Уравновешивание противоречащих требований по качеству, содержанию, времени и стоимости
- Коррекция характеристик, планов и подхода в соответствии с мнением и ожиданиями различных участников проекта.



Тема 2.

Стандарты управления проектами. Сертификация проектных менеджеров



Управление проектами – это наука определения цели деятельности и организации работ группы людей так, чтобы эти цели достигались по завершении деятельности.



Стандарты управления проектами

Стандарты ISO, ГОСТ, СТБ *ISO (TC 258) ISO 21500 Guidance on project management*

- **ГОСТ Р 54869-2011 Требования к управлению проектом**
- **ГОСТ Р 54871-2011 Требования к управлению программой**
- **ГОСТ Р 54870-2011 Требования к управлению**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ ISO 21500-2015

РУКОВОДСТВО ПО МЕНЕДЖМЕНТУ ПРОЕКТА

КІРАЎНІЦТВА ПА МЕНЕДЖМЕНТУ ПРАЕКТА

(ISO 21500:2012, IDT)

Издание официальное



- **к управлению портфелем проектов**
- **СТБ 21500-2015 Руководство**
- **по менеджменту проекта**

Стандарты PMBOK



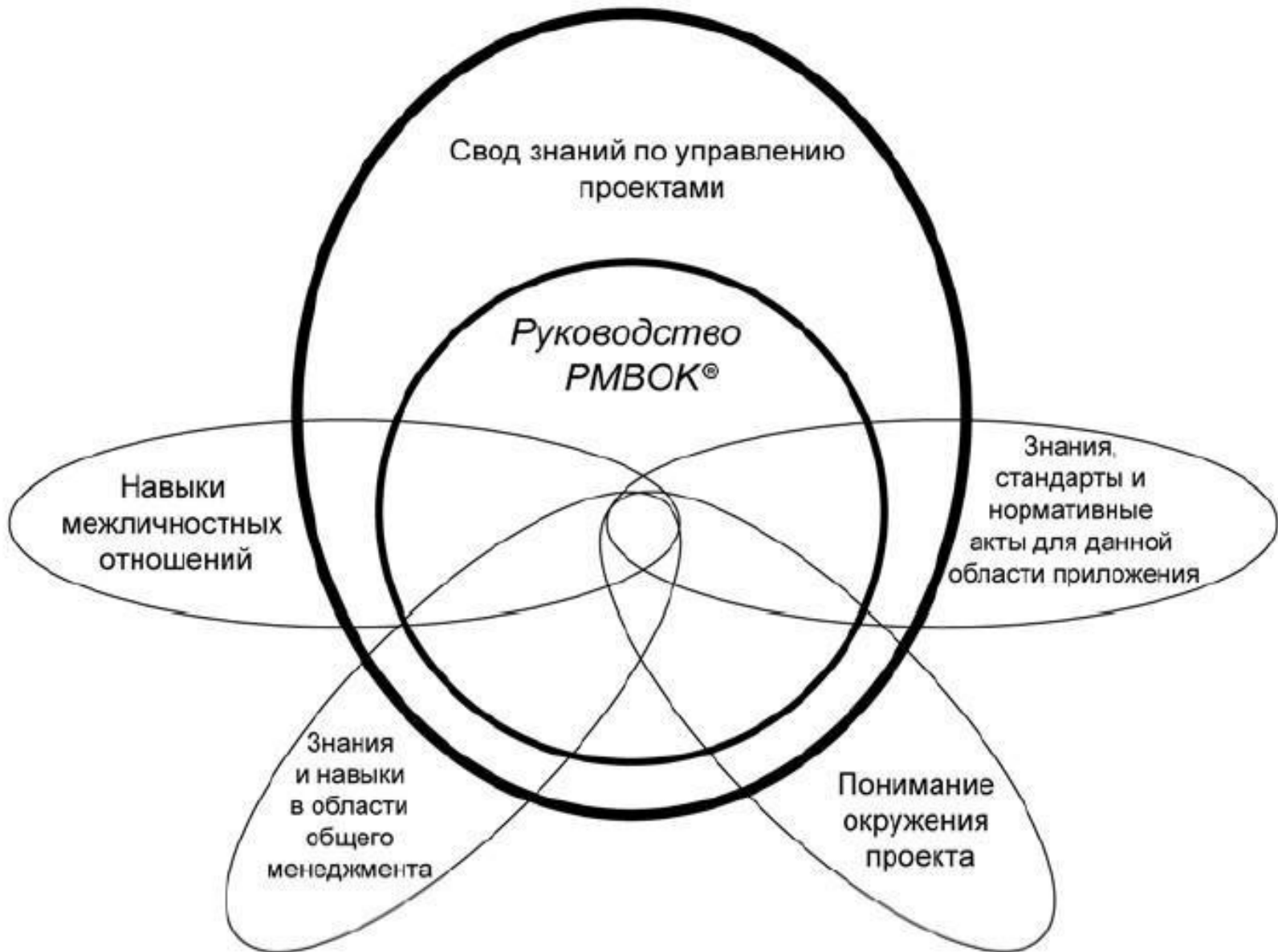
© Project Management Training Institute – 4PMTI.com

HOW OFTEN IS THE *PMBOK*® GUIDE PUBLISHED?



Руководство к своду знаний по управлению проектом (Руководство PMBOK) – Седьмое издание и Стандарт управления проектом 2021

Экспертные области в УП (РМВОК)



Список условных сокращений

- **PMI** - Институт проектного менеджмента (www.pmi.org);
- **PMBoK** - Project Management Body of Knowledge - Руководство к своду знаний по управлению проектами разработанный PMI;
- **ISO** - Международная организация по стандартизации (www.iso.org);
- **IPMA** - Международная ассоциация проектного менеджмента (www.ipma.ch);
- **СОВНЕТ** - Российская Ассоциация Управления проектами (www.sovnet.ru);

- **ICB** - Международные требования к компетенциям проектных менеджеров, разработанные IPMA;
- **PMP** - Project Management Professional – Профессional по Управлению Проектами в соответствии с требованиями PMI;
- **P2M** - Руководство по управлению проектами и программами развития предприятий, разработанный PMAJ;
- **PRINCE2** - Projects IN Controlled Environments – широко применяемая в Великобритании и Европе методология управления проектами, разработанная APM;
- **OPM3** - Модель технологической зрелости организации, предложенная PMI

Управление проектами в строительстве

Содержание

Введение.....	iv
1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Термины и определения.....	1
4 Общие положения.....	3
5 Порядок разработки и утверждения предпроектной документации.....	4
6 Состав и содержание обоснования инвестиций.....	5
7 Состав и содержание плана управления проектом.....	9
8 Состав и содержание задания на проектирование.....	9
Приложение А (рекомендуемое) Перечень сведений, приводимых в декларации о намерениях.....	10
Приложение Б (рекомендуемое) Состав и содержание архитектурно-планировочной концепции.....	11
Приложение В (рекомендуемое) Формы расчетных и аналитических таблиц для объектов производственного назначения и инженерной инфраструктуры.....	12
Приложение Г (рекомендуемое) Основные технико-экономические и финансовые показатели, включаемые в распорядительный документ об утверждении (одобрении) обоснования инвестиций.....	16
Приложение Д (рекомендуемое) Состав и содержание плана управления проектом.....	18
Приложение Е (обязательное) Состав и содержание задания на проектирование для объектов производственного и агропромышленного назначения, инженерной и транспортной инфраструктуры.....	25
Приложение Ж (обязательное) Состав и содержание задания на проектирование для объектов жилищно-гражданского назначения.....	35
Библиография.....	45

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС
УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

ТКП 45-1.02-298-2014 (02250)

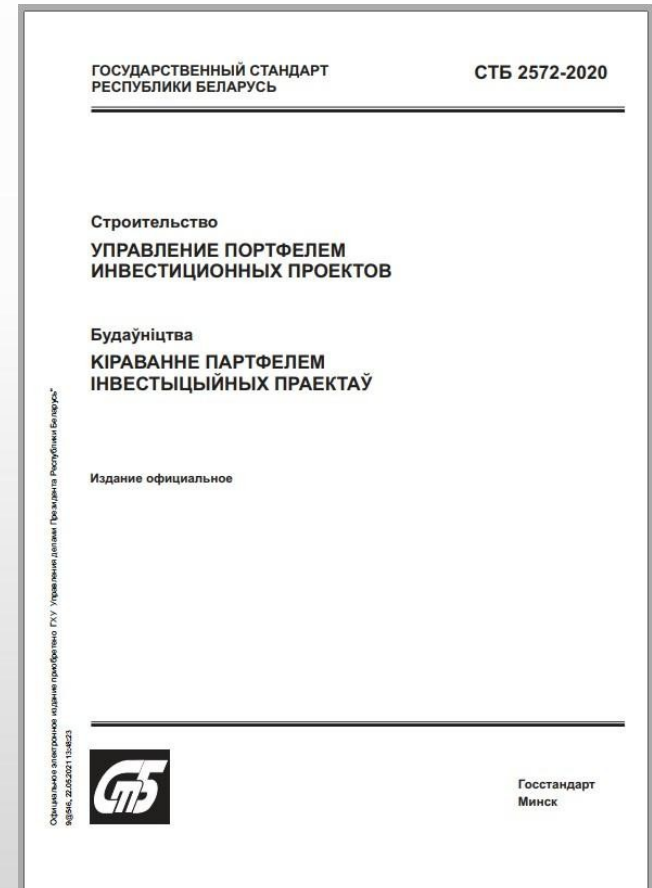
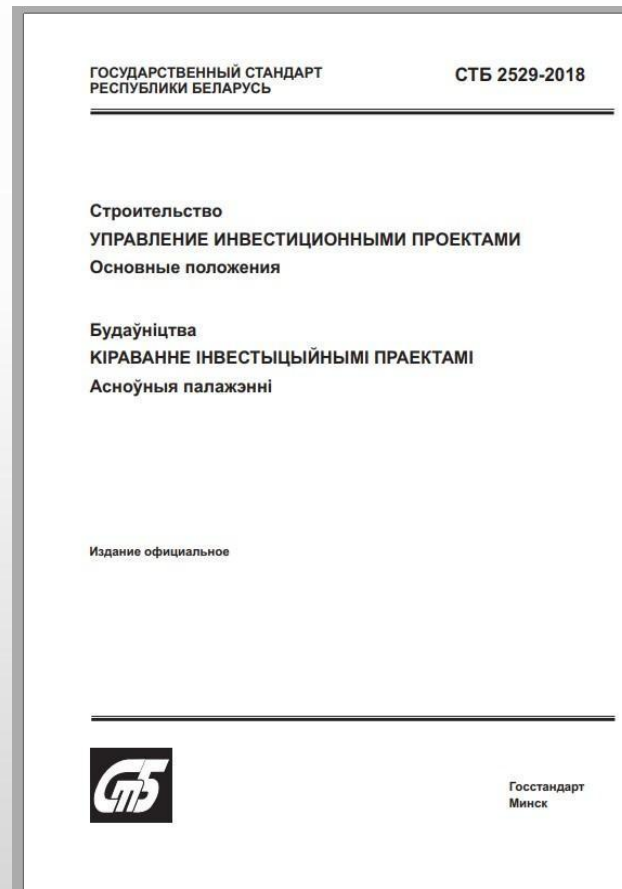
Строительство
ПРЕДПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
Состав и порядок разработки

Будаўніцтва
ПЕРАДПРАЕКТНАЯ ДАКУМЕНТАЦЫЯ
Склад і парадак распрацоўкі

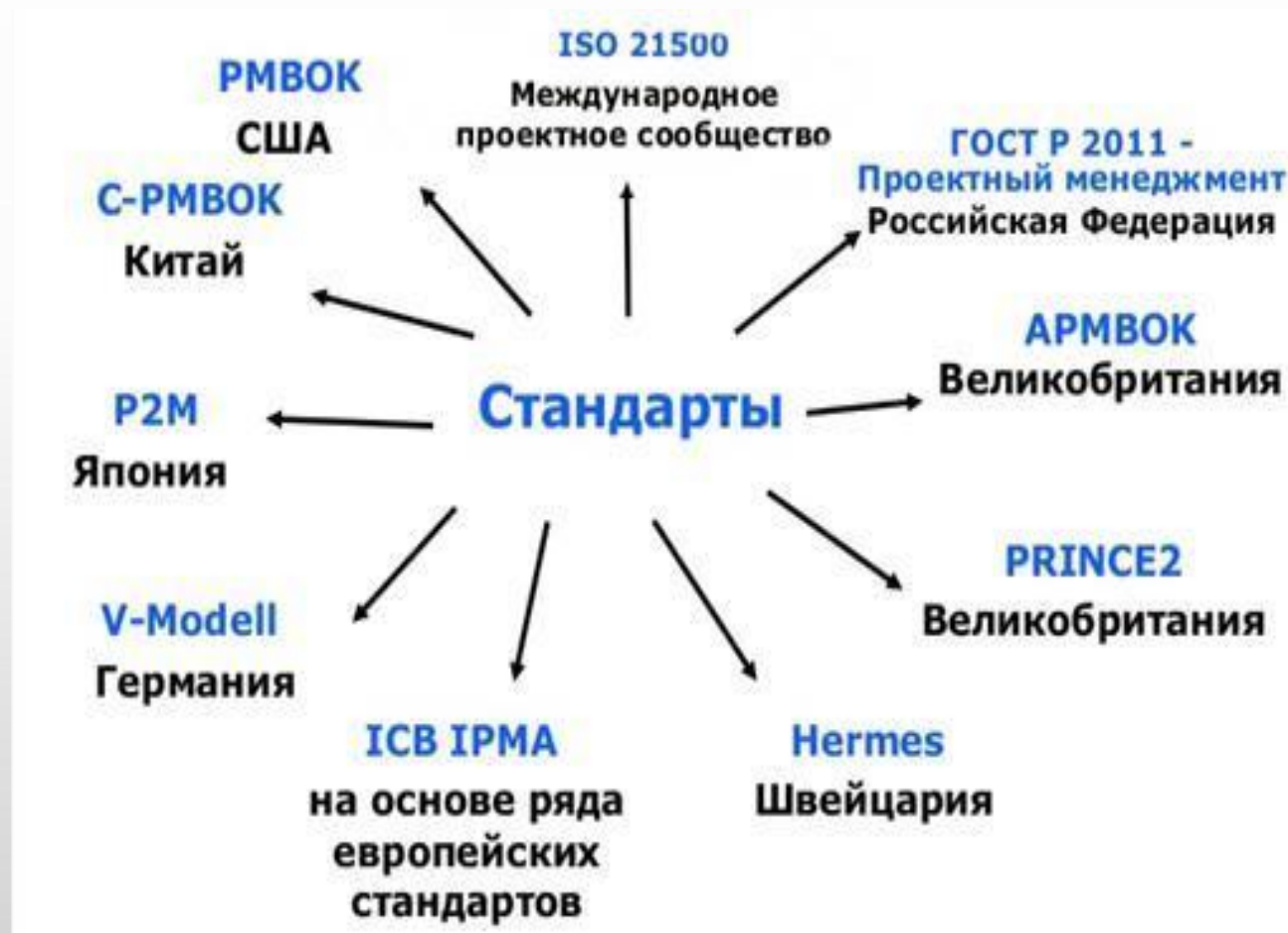
Издание официальное

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь
Минск 2014

СТБ 2529-2018 Управление инвестиционными проектами
СТБ 2571-2020 Управление портфелем инвестиционных проектов
СТБ 2572-2020 Управление портфелем инвестиционных проектов



Международные стандарты в управлении проектами



Состав принципов, тем и процессов метода PRINCE 2

7 принципов PRINCE 2	7 тем PRINCE 2	7 процессов PRINCE 2
Постоянное бизнес-обоснование проекта	Бизнес-обоснование (Зачем?)	Старт проекта
Обучение на опыте	Организация (Кто?)	Инициация проекта
Определение ролей и ответственностей	Качество (Что?) https://www.isopm.ru/news/7170/	Руководство проектом
Управление по стадиям	Планы (Как? Как много? Когда?)	Контроль стадии
Управление по отклонениям	Риск (Что если?)	Управление доставкой продуктов
Фокусировка на продуктах (результатах) проекта	Изменения (Каково воздействие?)	Управление границами стадии
Настройка в соответствии с проектной средой	Прогресс (Где мы сейчас? Куда мы идем? Следует ли продолжать?)	Закрытие проекта

Принципы Agile-манифеста



Agile в атомной отрасли. Инжиниринг будущего

Сергей Малоземов, IPMA (D), SAP (iAgile) Главный специалист АО АККУЮ НУКЛЕАР

Глоссарий

- **Инженер (инженерная организация)** - юридическое или физическое лицо, в том числе индивидуальный предприниматель, привлекаемое заказчиком, застройщиком для оказания инженерных услуг в строительстве в порядке и на условиях, предусмотренных законодательством и договором на оказание инженерных услуг;
- **Проект** - ограниченная по времени и затратам система операций (работ), направленная на достижение ряда оговоренных результатов/продуктов на уровне требований и стандартов качества;
- **Руководитель проекта (проектный менеджер)** - лицо, назначенное исполняющей организацией руководить командой и отвечающее за достижение целей проекта;

- **Управление проектом** - планирование, организация и контроль трудовых, финансовых и материально-технических ресурсов проекта, направленные на эффективное достижение целей проекта;
- **Заинтересованные стороны проекта** - лица или организации, чьи интересы могут быть затронуты в ходе реализации проекта;
- **План управления проектом** - документированный и согласованный заинтересованными сторонами проекта план, содержащий ключевые требования к проекту, состав и сроки получения его результатов с изложением методов достижения целей и результатов проекта;

Глоссарий

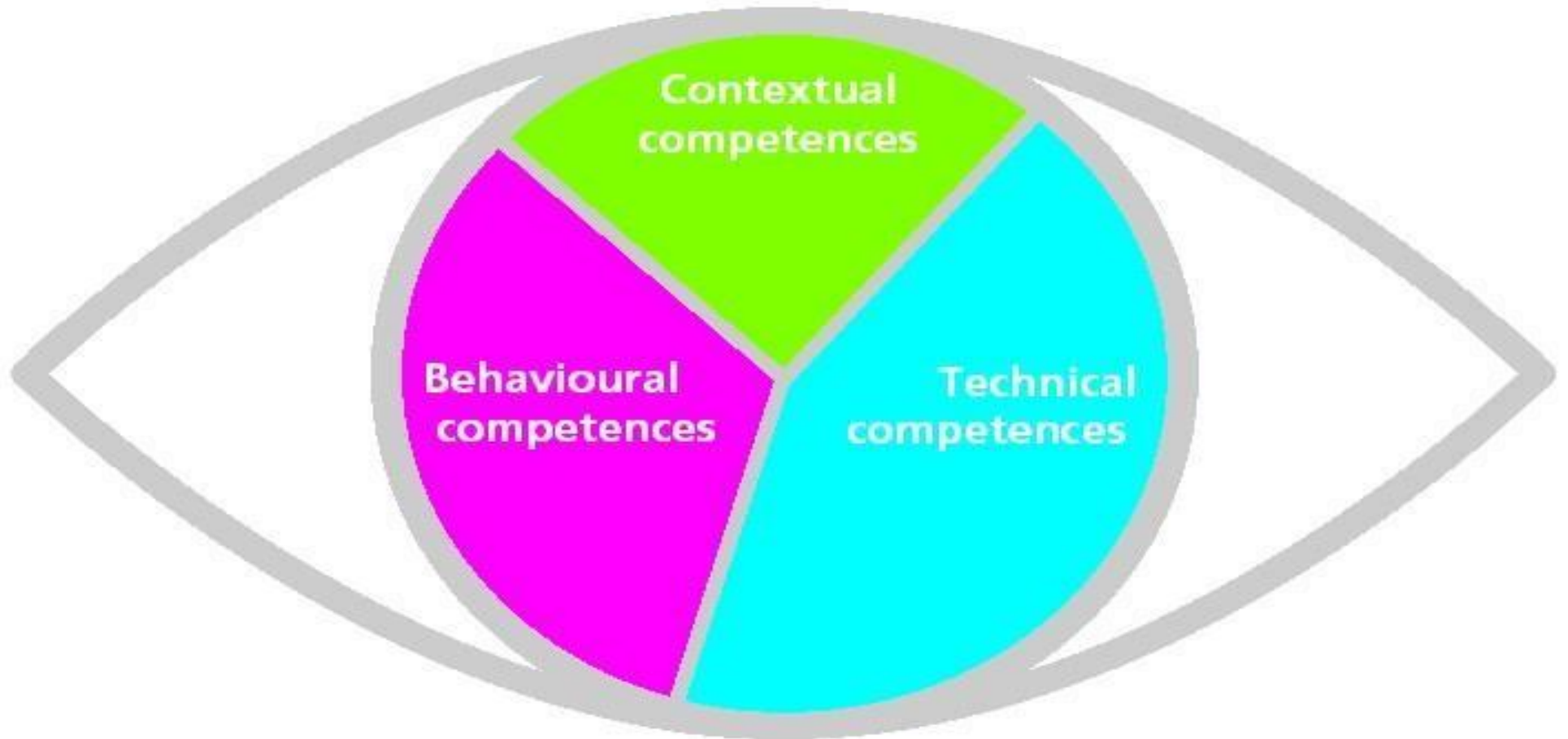
- **Предпроектная (предынвестиционная) документация** - комплект документов о результатах предынвестиционных исследований,

предшествующих принятию инвестором (заказчиком) решения о реализации инвестиционного проекта, корректировке инвестиционного замысла или отказа от дальнейшей реализации проекта, включающая обоснования инвестиций, план управления проектом и (или) задание на проектирование;

- **Риск** - вероятное для проекта событие, наступление которого может как отрицательно, так и положительно отразиться на результатах проекта;
- **Команда проекта** - совокупность лиц, групп и организаций, объединенных во временную организационную структуру для выполнения работ проекта;
- **Расписание проекта (календарный план)** - плановые даты исполнения работ и контрольных событий проекта;

- **Контрольное событие проекта** - существенное событие проекта, отражающее получение измеримых результатов проекта (в отличие от работ проекта не имеет длительности и трудоемкости).

Модель знаний ICV 3.0



«Титулы» и «Роли» сертифицированных менеджеров проектов IPMA

(—) Директор проекта

(Project Director, IPMA Level A)

(▲) Ведущий менеджер проекта

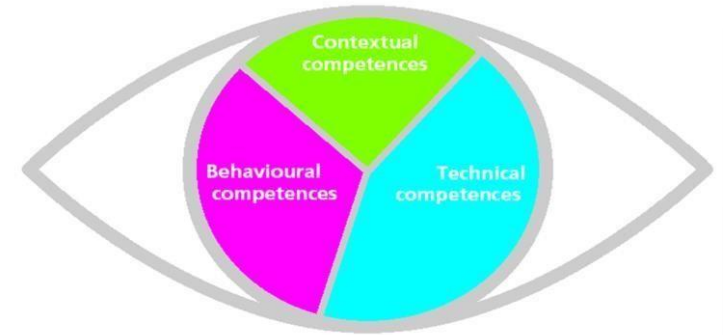
(Senior Project Manager, IPMA Level B)

(■) Менеджер проекта

(Project Manager, IPMA Level C)

(●) Помощник менеджера проекта
(Project Manager Associate, IPMA Level D)

Элементы контекстуальной компетенции (ICB IPMA)

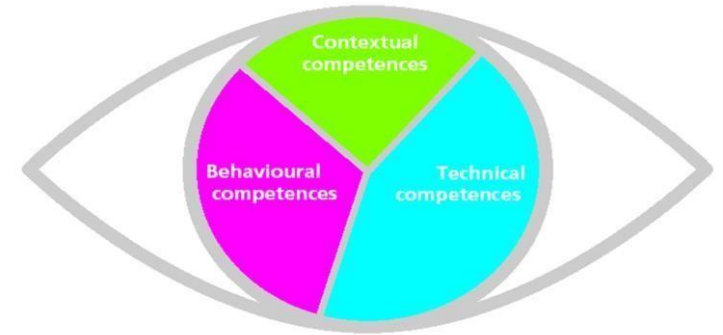


- Проектно-ориентированное управление
- Программно-ориентированное управление
- Портфельно - ориентированное управление
- Осуществление проектов, программ и портфелей
- Организация деятельности
- Предпринимательская деятельность
- Системы, продукты и технологии
- Управление персоналом
- Здоровье, безопасность, охрана труда и окружающей среды
- Финансы

- **Юридические аспекты**

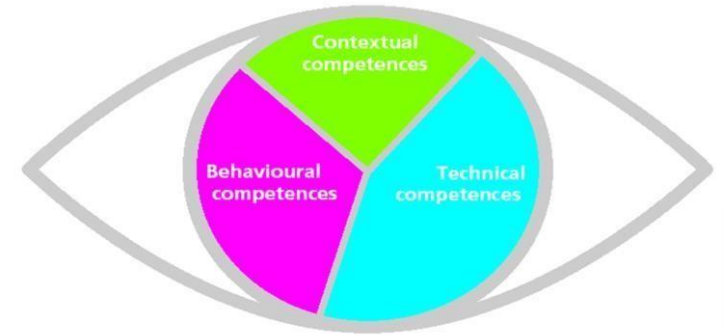
Элементы технической компетенции (ICB IPMA)

- **Успешность управления проектом**
- **Заинтересованные стороны**
- **Требования и задачи проекта**
- **Проектный риск и возможности**
- **Качество**
- **Проектная организация**
- **Работа команды**
- **Разрешение проблем**
- **Структуры проекта**
- **Замысел и итоговый продукт проекта**



Элементы поведенческой компетенции (ICB IPMA)

- **Лидерство**
- **Участие и мотивация**
- **Самоконтроль**
- **Уверенность в себе**
- **Разрядка**
- **Открытость**
- **Творчество**
- **Ориентация на результат**
- **Продуктивность**
- **Согласование**
- **Переговоры**
- **Конфликты и кризисы**
- **Надежность**
- **Понимание ценностей**
- **Этика**



Роли сертифицированных менеджеров проектов (PMI)



Роли сертифицированных менеджеров проектов (PMI)

- ~~Portfolio Management Professional (PfMP)SM~~
- Program Management Professional (PgMP)[®]
- Project Management Professional (PMP)[®]
- Certified Associate in Project Management (CAPM)[®]

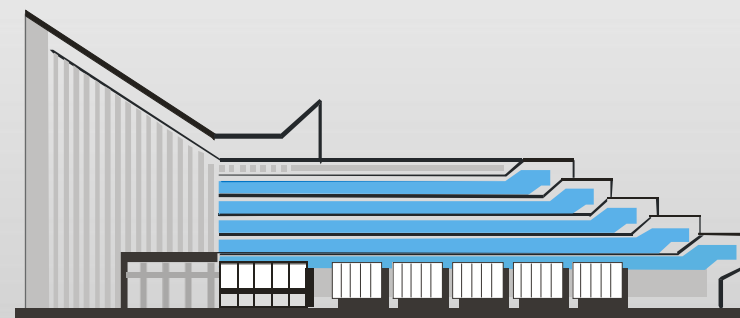
Роли сертифицированных менеджеров проектов (PMI)

- PMI Agile Certified Practitioner (PMI-ACP)[®]
- PMI Risk Management Professional (PMI-RMP)[®]
- PMI Scheduling Professional (PMI-SP)[®]
- OPM3[®] Professional Certification



Тема 3.

Группы процессов управления проектами



Управление проектом — это приложение знаний, навыков, инструментов и методов к работам проекта для удовлетворения требований, предъявляемых к проекту.

- Управление проектом осуществляется посредством надлежащего применения и интеграции логически сгруппированных **47 процессов** управления проектом, объединенных в **5 групп** процессов.

Эти 5 групп процессов следующие:

- ●● **инициация,**

- ●● планирование,
- ●● исполнение,
- ●● мониторинг и контроль,
- ●● закрытие.

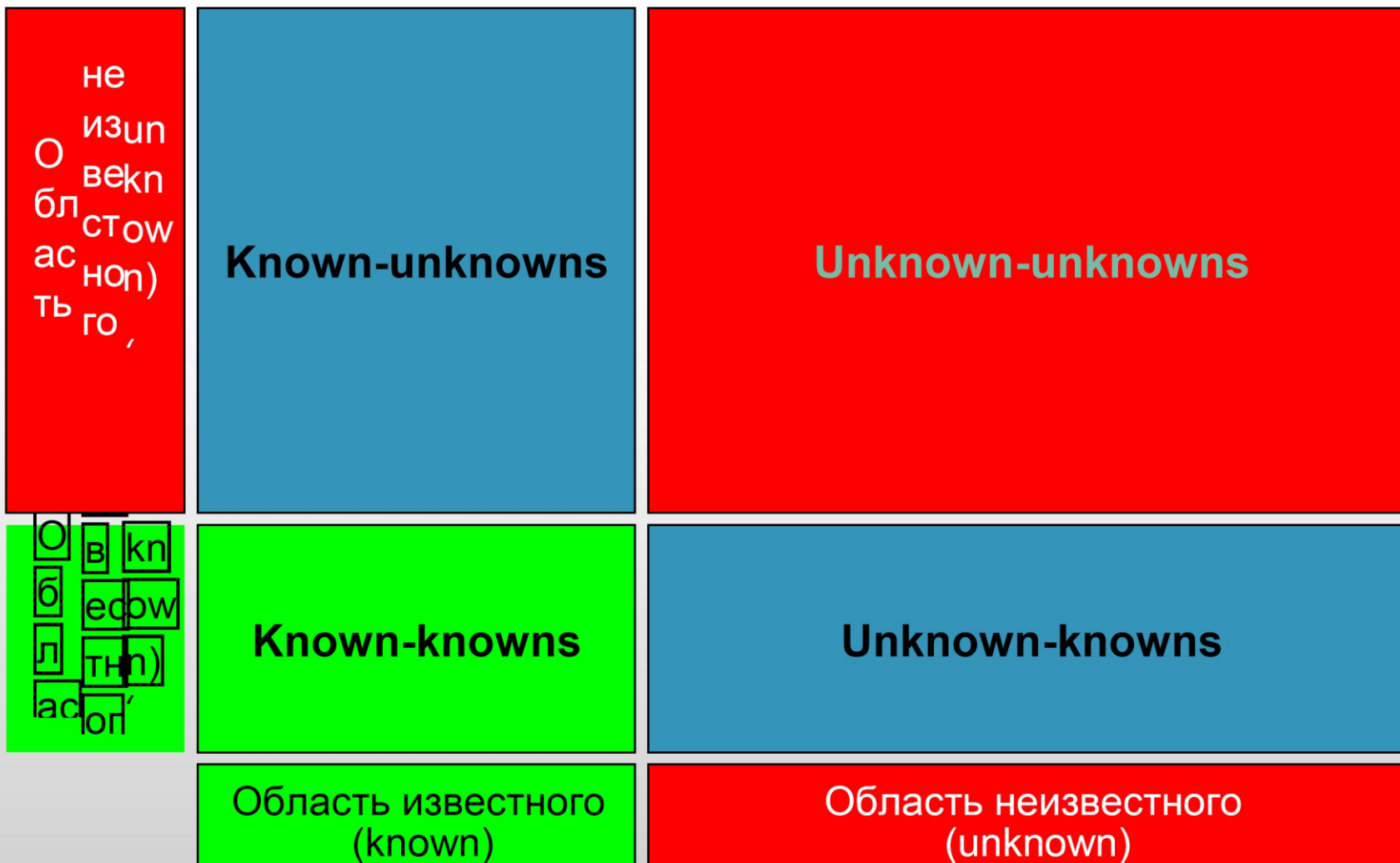
Группы процессов проекта

- ●● **Группа процессов инициации.** Процессы, выполняемые для определения нового проекта или новой фазы существующего проекта путем получения авторизации на начало проекта или фазы.

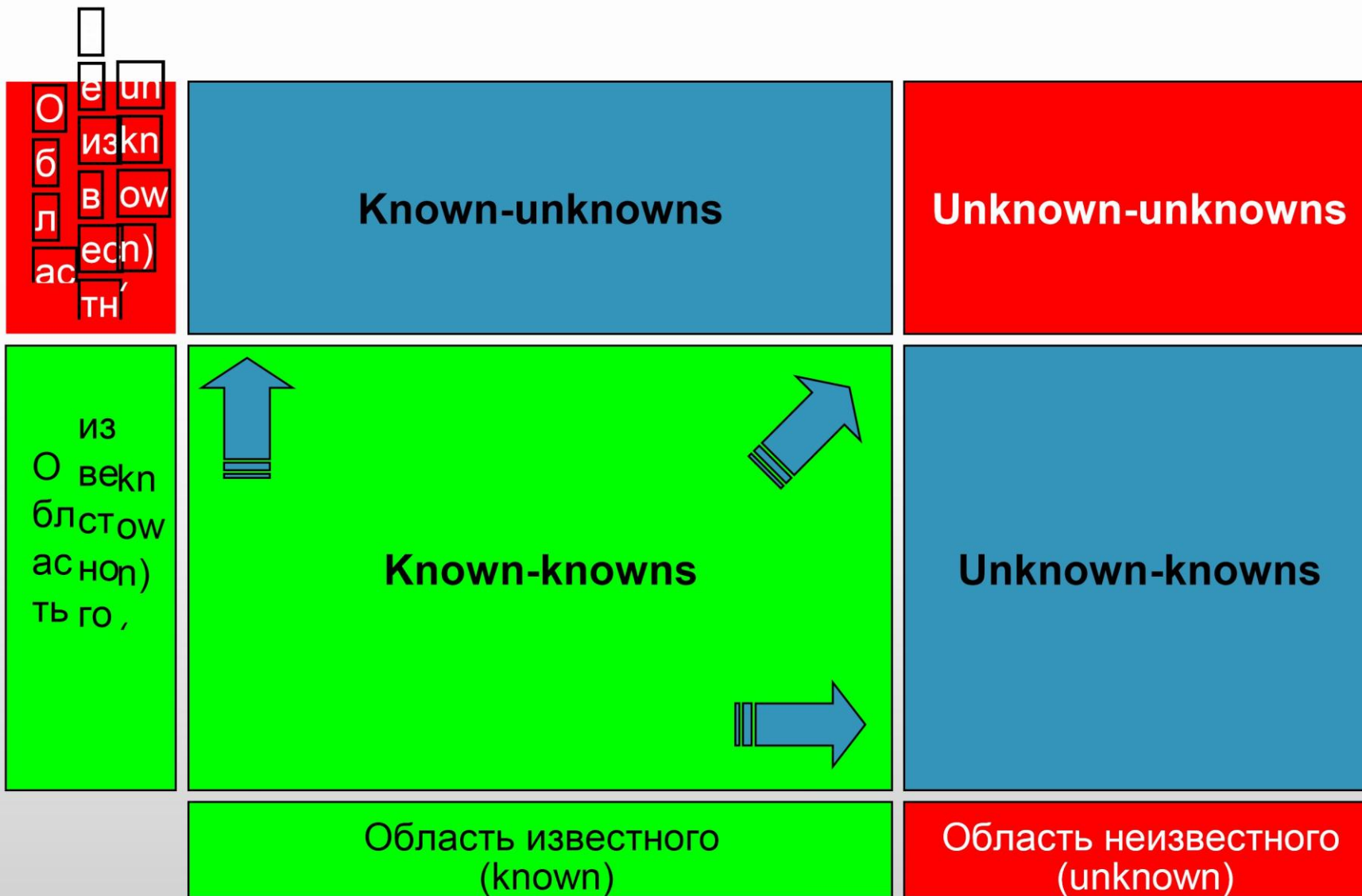
- **•• Группа процессов планирования.** Процессы, требуемые для установления содержания работ, уточнения целей и определения направления действий, требуемых для достижения целей проекта.
- **•• Группа процессов исполнения.** Процессы, применяемые для выполнения работ, указанных в плане управления проектом, с целью соответствия спецификациям проекта.
- **•• Группа процессов мониторинга и контроля.** Процессы, требуемые для отслеживания, анализа, а также регулирования исполнения проекта; выявления областей, требующих внесения изменений в план; и инициирования соответствующих изменений.

- •• **Группа процессов закрытия.** Процессы, выполняемые для завершения всех операций в рамках всех групп процессов в целях формального закрытия проекта или фазы.

Ситуационная матрица при входе в проект



Ситуационная матрица при разработке проекта



Три ограничения проекта – критерии успешности проекта

- **Time** (Сроки), • **Budget** (Бюджет), • **Customer Satisfaction** (Удовлетворение заказчика – Качество),

...и еще очень важный аспект – **End User Expectation** (Удовлетворение ожиданиям конечного пользователя)...

Формализация целей проекта

- PBS (project breakdown structure)
(что нужно сделать?),
- OBS (organization breakdown structure)
(кто будет делать?),
- WBS (work breakdown structure)
(как будем делать?)

Организация проекта. Основные документы.

- PCB (project control book) –
Книга контроля проекта,
- PDR (project definition report) –
Устав проекта
- T&C (Terms&Conditions) –
Контракт

Процессы проекта

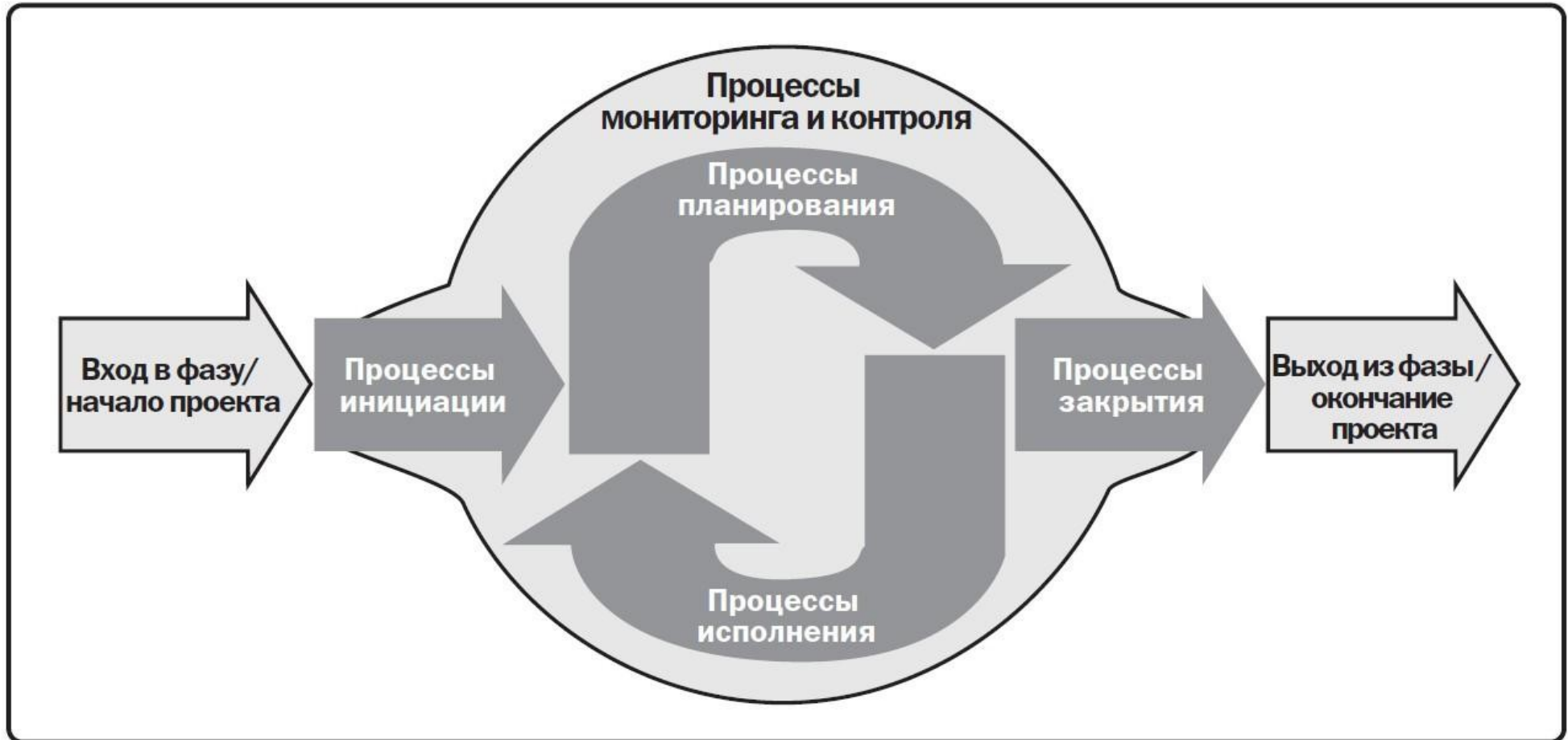
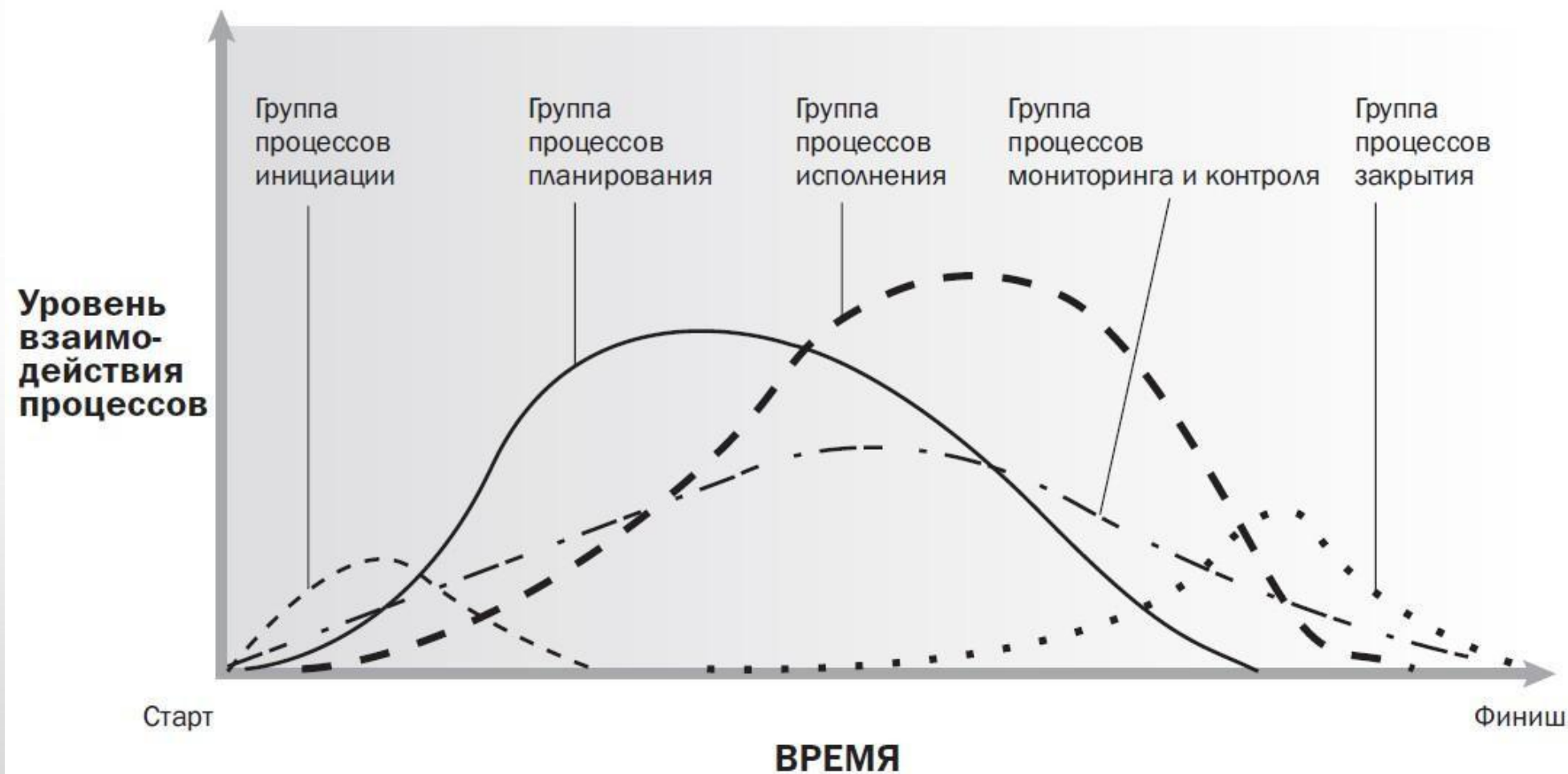


Рис. 3-1. Группы процессов управления проектом

PMBOK Guide 5

Взаимодействие групп процессов в рамках фазы или проекта



ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ ПРОЕКТА



ПРЕДПРОЕКТНАЯ СТАДИЯ

ТЕХНИКО-
ЭКОНОМИЧЕСКОЕ
ОБОСНОВАНИЕ,
БИЗНЕС-ПЛАН

План управления
стоимостью

Сводный сметный расчет
Объектная смета
Локальный сметный
расчет

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

ПРОЕКТНО-СМЕТНАЯ
ДОКУМЕНТАЦИЯ

Оценка
стоимости

Сводный сметный
расчет Объектная смета
Локальные сметы

Определение
бюджета

Твердая
неизменная
договорная
цена

СТРОИТЕЛЬСТВО

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ДОКУМЕНТАЦИЯ

Контроль стоимости

Акт сдачи-приемки
выполненных строительных и
иных специальных
монтажных работ

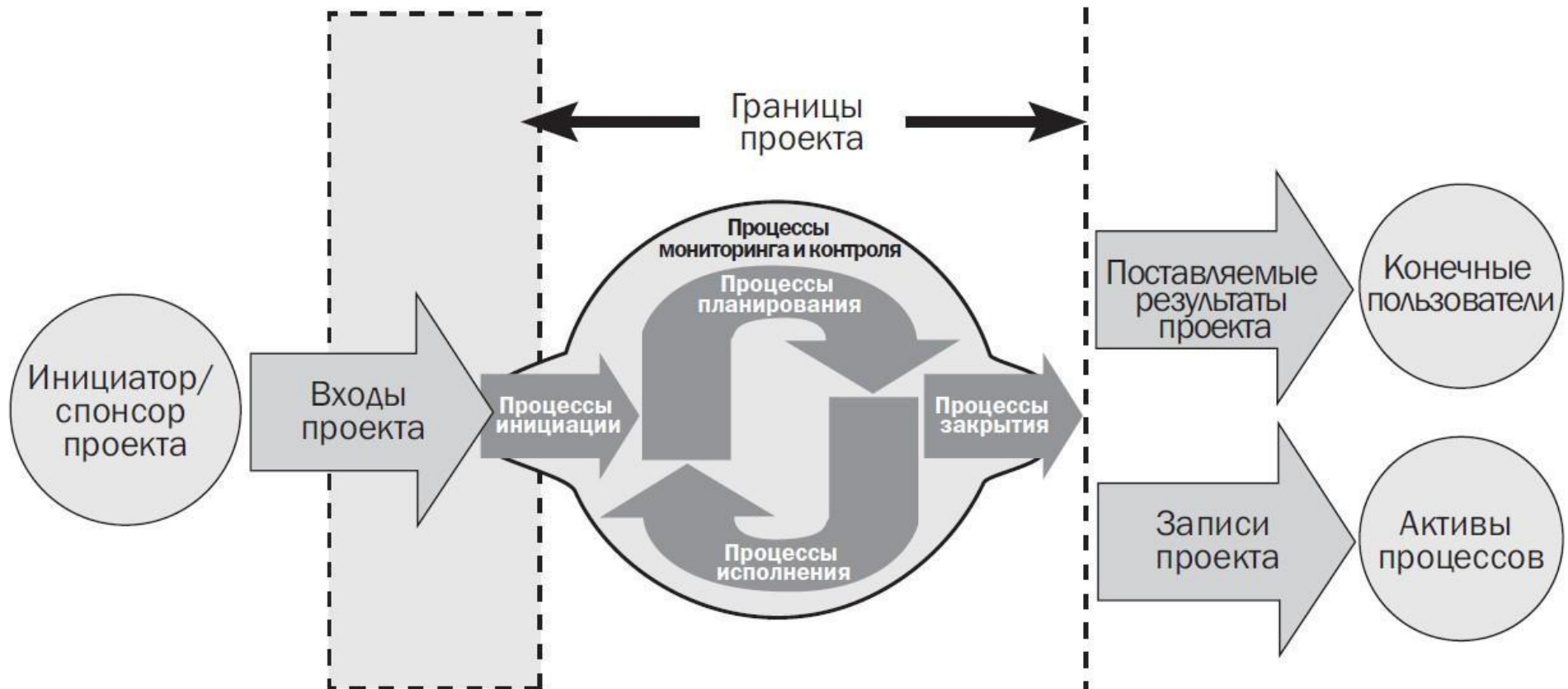
Усредненные затраты на протяжении жизненного цикла здания



Источник: Методика расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат
решение Совета Национального объединения проектировщиков Российской Федерации 04.06.2014 № 7

Группа процессов инициации

Границы проекта



Группа процессов планирования

- Разработка плана управления проектом
- Выявление, определение и доработка содержания и стоимости проекта
- Разработка расписания операций проекта в рамках самого проекта
- Оценка ресурсов, рабочих периодов и стоимости ресурсов, которые необходимы для завершения проекта
- Разработка плана управления рисками
- Разработка плана управления качеством
- Разработка плана управления человеческими ресурсами

- Разработка плана управления коммуникациями
- Разработка плана управления закупками
- Разработка плана управления заинтересованными сторонами

Группа процессов исполнения

- •• **Данные об исполнении работ.**

Необработанные наблюдения и измерения, выявленные во время операций, предпринимаемых для выполнения работ проекта.

Примеры включают процентные данные о физически выполненной работе, показатели качества и показатели технического исполнения, даты старта и финиша операций расписания, количество запросов на изменения, количество дефектов, фактическую стоимость, фактическую длительность и т. д.

- •• **Информация об исполнении работ.**

Данные об исполнении, собранные в рамках различных процессов контроля, проанализированные в контексте и обобщенные на основе связей в

различных областях. Примеры информации об исполнении включают статус поставляемых результатов, статус реализации запросов на изменения и оценку прогнозов до завершения.

- •• **Отчеты об исполнении работ.**

Физическое или электронное представление информации об исполнении работ, собранное в документах проекта, предназначенное для вынесения решений или формулирования проблем, выполнения действий или формирования осведомленности. Примеры включают отчеты о статусе, служебные записки, обоснования, информационные бюллетени, электронные информационные панели, рекомендации и обновления.

Группа процессов мониторинга и контроля

- **Мониторинг** — непрерывный процесс наблюдения и регистрации параметров объекта, в сравнении с заданными критериями.

Мониторинг — систематический сбор и обработка информации, которая может быть использована для улучшения процесса принятия решения, а также, косвенно, для информирования общественности или прямо как инструмент обратной связи в целях осуществления проектов, оценки программ или выработки политики.

Он выполняет следующие функции:

1. выявляет состояние критических или находящихся в состоянии изменения явлений окружающей среды, в отношении которых будет выработан курс действий на будущее;
2. устанавливает отношения со своим окружением, обеспечивая обратную связь, в отношении предыдущих удач и неудач определенной политики или программ;
3. устанавливает соответствия правилам и контрактным обязательствам.

- **Контроль** (фр. *contrôle*, от *contrerôle* — список, от лат. *contra* - против и *rotulus* свиток) — одна из основных функций системы управления.

Контроль осуществляется на основе наблюдения за поведением управляемой системы с целью обеспечения оптимального функционирования последней

(измерение достигнутых результатов и соотнесение их с ожидаемыми результатами).

На основе данных контроля осуществляется адаптация системы, то есть принятие оптимизирующих управленческих решений.

Группа процессов завершения

При закрытии проекта или фазы может происходить следующее:

- получение подтверждения заказчика или спонсора для формального закрытия проекта или фазы,
- проведение анализа после окончания проекта или фазы,
- документирование последствий адаптации любого процесса,
- документирование извлеченных уроков,
- внесение необходимых обновлений в активы процессов организации,

- архивация всех значимых документов проекта в информационной системе управления проектами (project management information system, PMIS) для использования в качестве исторических данных,
- завершение всех операций по закупке с целью обеспечения закрытия всех соответствующих соглашений,
- выполнение оценки всех членов команды и высвобождение ресурсов проекта.



PMBOK
версия 6
стр. 25

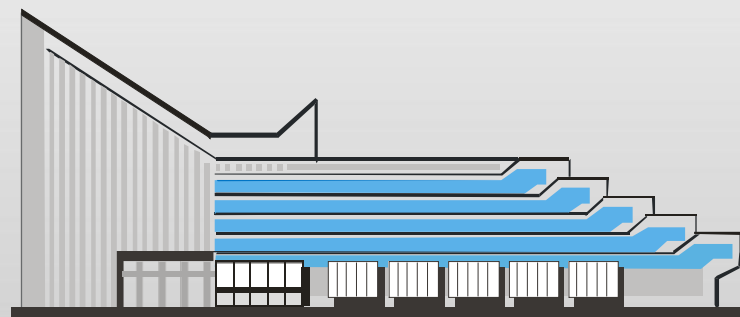
Области знаний	Группы процессов управления проектом				
	Группа процессов инициации	Группа процессов планирования	Группа процессов исполнения	Группа процессов мониторинга и контроля	Группа процессов закрытия
4. Управление интеграцией проекта	4.1 Разработка устава проекта	4.2 Разработка плана управления проектом	4.3 Руководство и управление работами проекта 4.4 Управление знаниями проекта	4.5 Мониторинг и контроль работ проекта 4.6 Интегрированный контроль изменений	4.7 Закрытие проекта или фазы
5. Управление содержанием проекта		5.1 Планирование управления содержанием 5.2 Сбор требований 5.3 Определение содержания 5.4 Создание ИСР		5.5 Подтверждение содержания 5.6 Контроль содержания	
6. Управление расписанием проекта		6.1 Планирование управления расписанием 6.2 Определение операций 6.3 Определение последовательности операций 6.4 Оценка длительности операций 6.5 Разработка расписания		6.6 Контроль расписания	
7. Управление стоимостью проекта		7.1 Планирование управления стоимостью 7.2 Оценка стоимости 7.3 Определение бюджета		7.4 Контроль стоимости	
8. Управление качеством проекта		8.1 Планирование управления качеством	8.2 Управление качеством	8.3 Контроль качества	

PMBOK
версия 6
стр. 25

Области знаний	Группы процессов управления проектом				
	Группа процессов инициации	Группа процессов планирования	Группа процессов исполнения	Группа процессов мониторинга и контроля	Группа процессов закрытия
9. Управление ресурсами проекта		9.1 Планирование управления ресурсами 9.2 Оценка ресурсов операций	9.3 Приобретение ресурсов 9.4 Развитие команды проекта 9.5 Управление командой проекта	9.6 Контроль ресурсов	
10. Управление коммуникациями проекта		10.1 Планирование управления коммуникациями	10.2 Управление коммуникациями	10.3 Мониторинг коммуникаций	
11. Управление рисками проекта		11.1 Планирование управления рисками 11.2 Идентификация рисков 11.3 Качественный анализ рисков 11.4 Количественный анализ рисков 11.5 Планирование реагирования на риски	11.6 Осуществление реагирования на риски	11.7 Мониторинг рисков	
12. Управление закупками проекта		12.1 Планирование управления закупками	12.2 Проведение закупок	12.3 Контроль закупок	
13. Управление заинтересованными сторонами проекта	13.1 Идентификация заинтересованных сторон	13.2 Планирование вовлечения заинтересованных сторон	13.3 Управление вовлечением заинтересованных сторон	13.4 Мониторинг вовлечения заинтересованных сторон	



Тема 4. Управление интеграцией проекта



Управление интеграцией

Управление интеграцией проекта включает в себя процессы и действия, необходимые для определения, уточнения, комбинирования, объединения и координации различных процессов и действий по управлению проектом в рамках групп процессов управления проектами.

В контексте управления проектами интеграция включает в себя такие характеристики как объединение, консолидация, сочленение и интегративные действия, являющиеся ключевыми

для завершения проекта, успешного управления ожиданиями заинтересованных сторон проекта и выполнения требований.

Стадии жизненного цикла объекта недвижимости



Предынвестиционная стадия включает следующие виды деятельности:

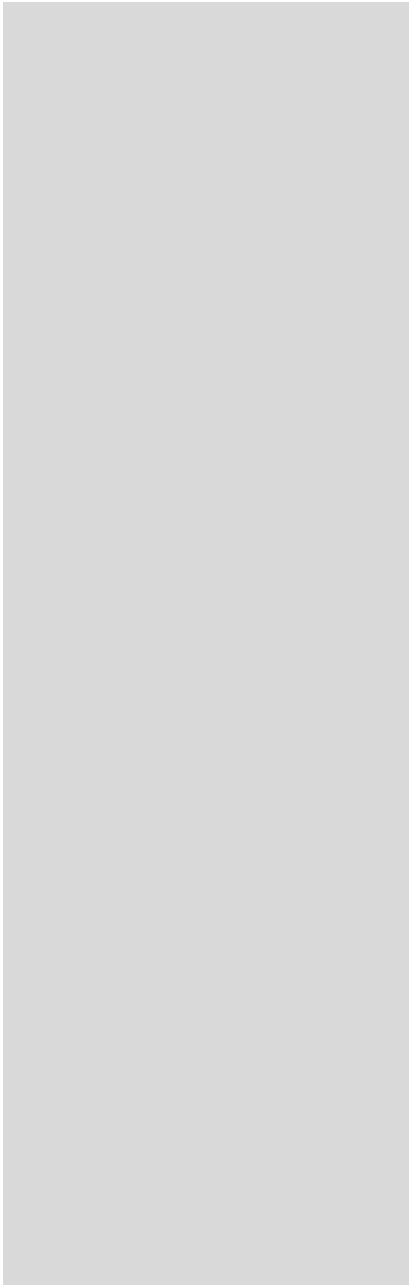
- **исследование рынков сбыта** товаров, продукции, работ, услуг (с подготовкой маркетингового отчета), сырьевых зон, а также определения балансов производства и потребления;
- **исследование технологий и оборудования**, способных обеспечить выпуск конкурентоспособной продукции, анализа предложений от поставщиков оборудования, информации о технических характеристиках, стоимости и условиях его поставки;
- **проработку альтернативных вариантов реализации проекта и определения оптимального из них;**
- **разработку** в установленных законодательством случаях **обоснований инвестиций;**

- **определение возможных поставщиков оборудования и технологий**, а также сырья, материалов и комплектующих изделий;
- **поиск инвесторов, определение схемы и источников финансирования проекта;**
- **подготовку иных данных и сведений**, необходимых для выполнения финансовоэкономических и других расчетов проекта, оценки рисков его реализации.

- **Инвестиционная стадия** включает в себя инженерно-строительное и технологическое проектирование, строительство зданий и сооружений, приобретение оборудования и ввод проектируемого объекта в эксплуатацию.
- **Эксплуатационная стадия** предусматривает функционирование объекта, выполнение работ по его реконструкции, модернизации, финансово-экономическому и экологическому оздоровлению.
- На **ликвидационной стадии** осуществляется ликвидация или консервация объекта.

Формирование стоимости строительства на разных стадиях инвестиционного цикла

Стадии инвестиционного цикла	Документ формирования стоимости строительства	Основной документ формирования стоимости строительства
1 Прединвестиционная п 1.1 Обоснование инвестирования	Предпроектная стадия обоснования	Вандинг ИНВЕ Показатели стоимости
Экономический расчет разработчик бизнес-план объектов-аналогов		



инвестиционного проекта				
2. Инвестиционная проек	гная стадия			
2.1 Архитектурный проект	Сметный расчет укрупненные		Сметы стоимости	объем анал норм П орган
Нормы расхода ресурсов,				
2.2 Строительный проект	строительства	Проектная ор	(сметы заказчика)	границ база цен

3. Инвестиционная строительная стадия

		Сметы стоимости		Генподрядная
3.1 Торги по выбору организации	Нормы расхода ресурсов, строительства строительная	текущие цены на ресурсы.		подрядной
	(сметы подрядчиков)			организация
	Акты сдачи-приемки		Нормы расхода ресурсов,	

3.2 Строительства объекта Подрядная организация
выполненных работ текущие цены на ресурсы,

3.3 Ввод объекта в эксплуатацию Балансовая стоимость объекта Бухгалтерские данные

Организация-заказчик

эксплуатацию

недвижимости

заказчика

Прединвестиционная стадия

- 1 этап — **поиск бизнес-идеи**, оценка необходимости и технической возможности ее реализации, формирование инвестиционного замысла проекта в форме декларации о намерениях, в которой определены цели инвестирования, назначение, мощность, место размещения объекта строительства, возможное влияние намечаемой деятельности на окружающую природную среду, дана оценка возможностей инвестирования и достижения намеченных техникоэкономических показателей;
- 2 этап — **оформление заказчиком (инвестором) декларации о намерениях**
для:

- подачи в местный исполнительный комитет совместно с заявлением о предоставлении земельного участка;
- заключения инвестиционного договора с Республикой Беларусь;
- регистрации в качестве участника аукциона на право приобретения или получения земельного участка в аренду для строительства;
- **3 этап — подготовка и выдача комплекта разрешительной документации** на проектирование, возведение, реконструкцию и (или) реставрацию объектов строительства и принятие решения о разработке предпроектной документации;
- **4 этап — разработка и утверждение предпроектной документации**
Обоснование инвестиций разрабатывается в соответствии с разделом 6 ТКП 45-1.02-298-2014 и используется заказчиком для:
- — **проведения социологических исследований**, анализа общественного мнения о возможности сооружения объекта;

- — **разработки бизнес-плана инвестиционного проекта** для обоснования возможности привлечения инвестиций, получения кредитов и займов, целесообразности оказания мер государственной поддержки;
- — **подачи заявления о предоставлении земельного участка**, в том числе на получение разрешения на реконструкцию объекта недвижимого имущества в связи с изменением целевого назначения имеющегося земельного участка, а также заключения инвестиционного договора ;
- — **разработки плана управления проектом**;
- — **разработки задания на проектирование. Термины и определения:**

- обоснования инвестиций в строительство объектов (обоснование инвестиций):

Определение необходимости, технической возможности, оценки воздействия на окружающую среду (в случаях, предусмотренных законодательством о государственной экологической экспертизе), экономической целесообразности осуществления инвестиций в возведение, реконструкцию и реставрацию объектов строительства, требований к земельному участку (при возведении, реконструкции объектов), вариантов объемнопланировочных и технологических решений, сведений об инженерных нагрузках, а также источников и объемов финансирования, расчетов по определению эффективности инвестиций, социальных, экологических и других последствий возведения,

реконструкции, реставрации и эксплуатации объектов строительства.

СТРУКТУРА ПРЕДПРОЕКТНОЙ (ПРЕДЫНВЕСТИЦИОННОЙ) ДОКУМЕНТАЦИИ (согласно ТКП45-1.02-298-2014 (02250))



Термины и определения:

- **бизнес-план:** Изложение **целей и путей достижения намеченных технико-экономических показателей** создаваемого объекта строительства, в том числе оценка необходимости, экономической целесообразности осуществления инвестиций в возведение, реконструкцию и реставрацию объекта строительства.
- **технико-экономическое обоснование:** Оценка **технической возможности и экономической целесообразности** реализации проектов производственного и иного назначения с выбором (разработкой) эффективных технологических решений и оборудования с **позиции наибольшей чистой приведенной стоимости** или **наименьшей суммы дисконтированных капитальных затрат** в строительство и текущих затрат на

эксплуатационной стадии проекта, разрабатываемая в составе обоснования инвестиций.

Примечание — Чистая приведенная стоимость (от англ. Net Present Value (NPV) или чистый дисконтированный доход (ЧДД)) — показатель, используемый для оценки инвестиционной привлекательности инвестиционного проекта, характеризующий сумму планируемого потока платежей, приведенную к стоимости в текущий период времени.

Управление интеграцией

4.1 Разработка Устава проекта – процесс разработки документа, который формально авторизует существование проекта (документирует первоначальные требования, удовлетворяющие потребности и ожидания заинтересованных сторон проекта) и представляет руководителю проекта

полномочия использовать ресурсы организации в операциях проекта.

4.2 Разработка плана управления проектом – это процесс определения, подготовки и координации всех компонентов плана, а также консолидации их в интегрированный план управления проектом.

4.3 Руководство и управление работами проекта – это процесс руководства и исполнения работ, определенных в плане управления проектом, и применения одобренных изменений для достижения целей Проекта. Управление интеграцией

4.4 Управление знаниями проекта – это процесс использования существующих знаний и создания новых

знаний для достижения целей проекта и содействия обучению в организации.

4.5 Мониторинг и контроль работ проекта – процесс отслеживания, проверки и ведения отчетности об общем прогрессе проекта, для достижения целей исполнения, определенных в плане управления проектом.

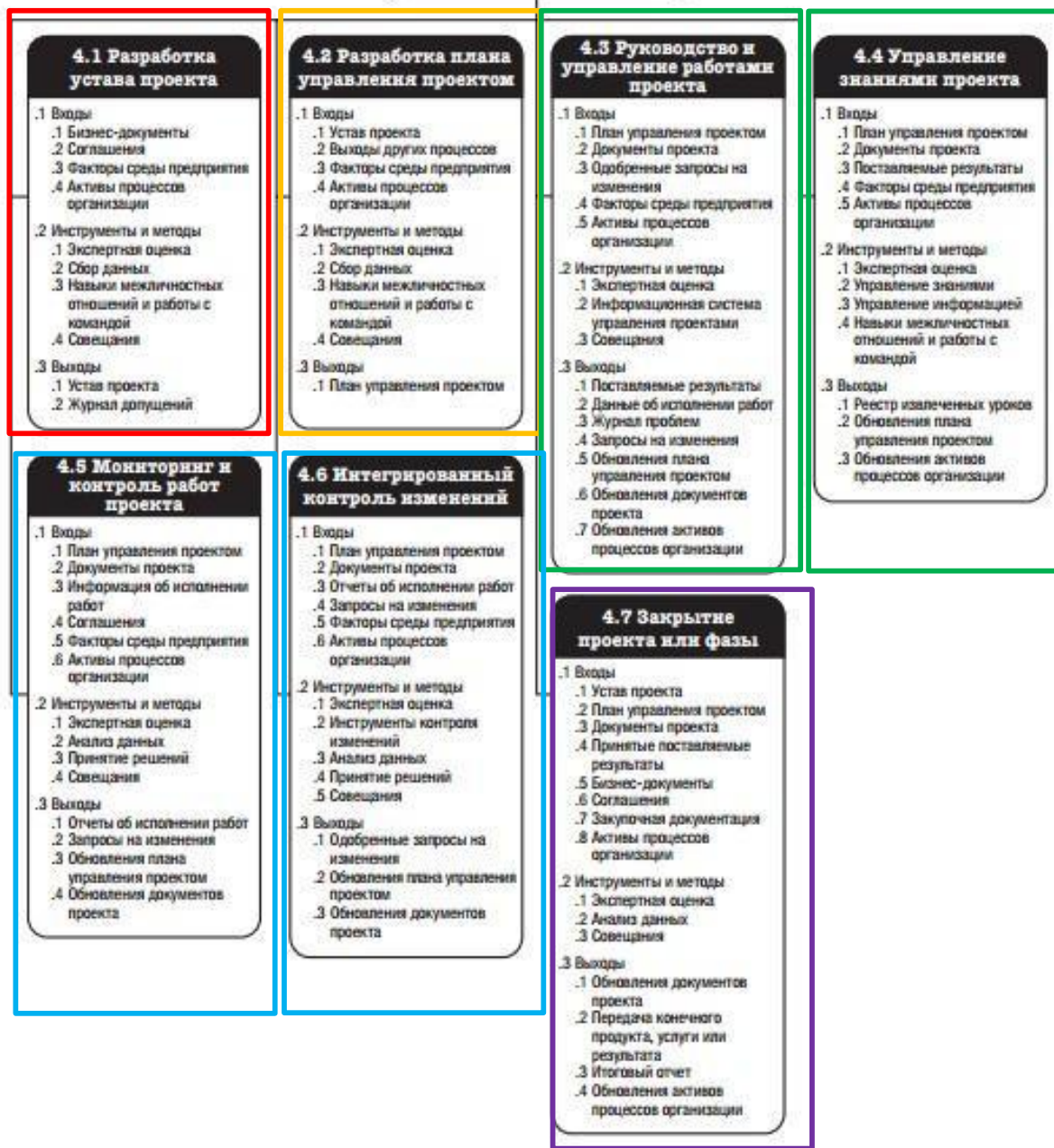
4.6 Интегрированный контроль изменений – это процесс анализа всех запросов на изменения, их одобрения и управления изменениями поставляемых результатов, активов процессов организации, документов проекта и плана управления проектом, а также предоставление информации о решениях.

4.7 **Заккрытие проекта** или фазы – это процесс завершения всех операций по проекту, фазе или договору.

Управление интеграцией проекта

стандарт РМВОК версия 6

Общая схема управления интеграцией проекта



Управление интеграцией проекта -

- **это сфера деятельности руководителя проекта.** В то время как управлением в других областях знаний могут заниматься такие специалисты, как например специалисты в области анализа затрат, планирования, управления рисками, ответственность за управление интеграцией проекта нельзя делегировать или передать.
- Руководитель проекта – лицо, которое **обобщает результаты** деятельности в других областях знаний и видит общую картину проекта.

- На руководителе лежит конечная ответственность за проект в целом.

Тенденции и вновь появляющиеся практики в области управления интеграцией проекта



- Использование автоматизированных инструментов
- Использование визуальных инструментов управления



- Управление знаниями проекта
- Расширение сферы ответственности руководителя проекта
- Гибридные методологии

Разработка устава проекта— процесс разработки документа, который **формально авторизует существование проекта** и предоставляет руководителю проекта полномочия **использовать ресурсы** организации в операциях проекта.

Ключевые выгоды от этого процесса состоят в том, что он обеспечивает связь между проектом и стратегическими целями организации, позволяет документально оформить проект и показывает обязательство организации в отношении проекта. Этот процесс выполняется единожды или в predetermined моменты в проекте.

Разработка устава проекта

Входы

- .1 Бизнес-документы
 - Бизнес-кейс
 - План управления выгодами
- .2 Соглашения
- .3 Факторы среды предприятия
- .4 Активы процессов организации

Инструменты и методы

- .1 Экспертная оценка
- .2 Сбор данных
 - Мозговой штурм
 - Фокус-группы
 - Интервью
- .3 Навыки межличностных отношений и работы с командой
 - Управление конфликтами
 - Фасилитация
 - Управление совещаниями
- .4 Совещания

Выходы

- .1 Устав проекта
- .2 Журнал допущений

Примеры Устава проекта

- Устав проекта – организация и проведение выставки
- Устав проекта – проект обновления интерьера
- Устав проекта – внедрение СУП
- Устав проекта – Единого комплекса автоматизированного ведения бюджетного учета

Разработка плана управления проектом— это процесс **определения, подготовки и координации всех компонентов плана и консолидации их в интегрированный план управления проектом**.
Ключевая выгода этого процесса состоит в **формировании комплексного документа**, который закладывает основу для всех работ по проекту и определяет порядок их выполнения

Разработка плана управления проектом

Входы

- .1 Устав проекта
- .2 Выходы других процессов
- .3 Факторы среды предприятия
- .4 Активы процессов организации

Инструменты и методы

- .1 Экспертная оценка
- .2 Сбор данных
 - Мозговой штурм
 - Контрольные списки
 - Фокус-группы
 - Интервью
- .3 Навыки межличностных отношений и работы с командой
 - Управление конфликтами
 - Фасилитация
 - Управление совещаниями
- .4 Совещания

Выходы

- .1 План управления проектом

Примеры Плана управления проектом

- ПУП – шаблон
- ПУП – график и бюджет строительства Бизнес-центра
- ПУП – энергопредприятие
- ПУП – Академия авиации

- Вспомогательные** • План управления рисками **Планы**
управления • План управления закупками **проектом:** • План
вовлечения
- План управления содержанием заинтересованных сторон
 - План управления требованиями **Базовые планы** • План
управления расписанием **управления**
 - План управления стоимостью **проектом:**
 - План управления качеством
 - Базовый план по содержанию
 - План управления ресурсами

- Базовое расписание
- План управления
- Базовый план по стоимости коммуникациями

Дополнительные компоненты:

- План управления изменениями •
План управления конфигурацией
- И др.



Тема 5. Управление содержанием проекта



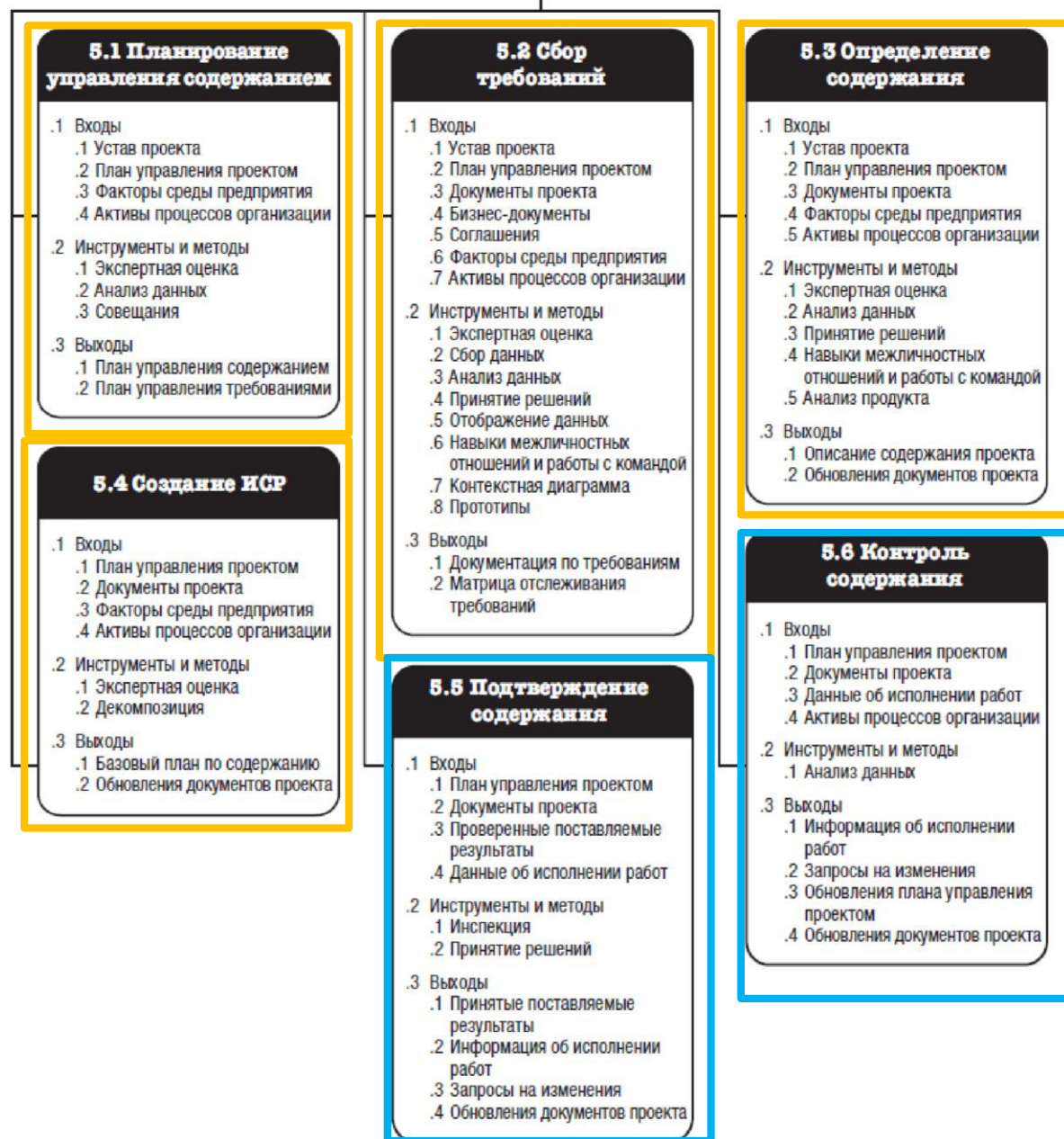
Управление содержанием проекта

стандарт РМВОК версия 6

Группа процессов планирования

Группа процессов мониторинга и контроля

Общая схема управления содержанием проекта



Управление содержанием

5.1 Планирование управления содержанием — процесс создания плана управления содержанием,

документирующего, каким образом содержание проекта будет определяться, подтверждаться и контролироваться.

5.2 Сбор требований – процесс определения, документирования и управления потребностями и требованиями заинтересованных сторон для достижения целей проекта.

5.3 Определение содержания – процесс разработки подробного описания проекта и продукта.

5.4 Создание иерархической структуры работ (ИСР) – процесс разделения поставляемых результатов проекта и работ проекта на более мелкие компоненты, которыми легче управлять.

Управление содержанием

5.5 Подтверждение содержания – процесс формализованной приемки полученных результатов проекта.

5.6 Контроль содержания – процесс мониторинга состояния

содержания проекта и продукта, а также управления изменениями базового плана по содержанию.

Содержание продукта

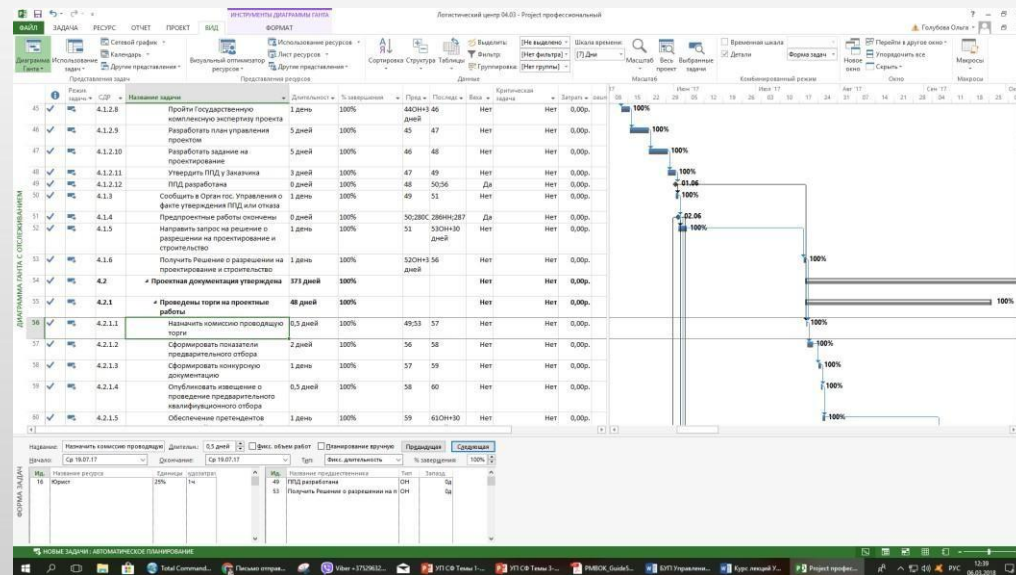
Содержание проекта

Содержание продукта и проекта

Содержание продукта – это общность всех характеристик результата проекта (продукта, услуги); это объект, который будет построен.

Содержание проекта – состав работ проекта, необходимых, чтобы создать объект (например, разработка грунта экскаватором или разработка грунта вручную).

- Измерение успешности.
- Изменения.
- Инструменты и методы.



5.1 Планирование управления содержанием

— процесс создания плана управления содержанием, документирующего, каким образом содержание проекта и продукта будет определяться, подтверждаться и контролироваться. Ключевая выгода данного процесса состоит в том, что он предоставляет **руководство и указания относительно управления содержанием проекта на протяжении всего проекта.**

Входы

- .1 Устав проекта
- .2 План управления проектом
 - План управления качеством
 - Описание жизненного цикла проекта
 - Подход к разработке
- .3 Факторы среды предприятия
- .4 Активы процессов организации

Инструменты и методы

- .1 Экспертная оценка
- .2 Анализ данных
 - Анализ альтернатив
- .3 Совещания

Выходы

- .1 План управления содержанием
- .2 План управления требованиями

5.2 Сбор требований

Входы

- .1 Устав проекта
- .2 План управления проектом
 - План управления содержанием
 - План управления требованиями
 - План вовлечения заинтересованных сторон
- .3 Документы проекта
 - Журнал допущений
 - Реестр извлеченных уроков
 - Реестр заинтересованных сторон
- .4 Бизнес-документы
 - Бизнес-кейс
- .5 Соглашения
- .6 Факторы среды предприятия
- .7 Активы процессов организации

Инструменты и методы

- .1 Экспертная оценка
- .2 Сбор данных
 - Мозговой штурм
 - Интервью
 - Фокус-группы
 - Анкеты и опросы
 - Бенчмаркинг
- .3 Анализ данных
 - Анализ документов
- .4 Принятие решений
 - Голосование
 - Анализ решений на основе множества критериев
- .5 Отображение данных
 - Диаграммы сходства
 - Построение ассоциативных карт
- .6 Навыки межличностных отношений и работы с командой
 - Метод номинальных групп
 - Наблюдение/обсуждение
 - Фасилитация
- .7 Контекстная диаграмма
- .8 Прототипы

Выходы

- .1 Документация по требованиям
- .2 Матрица отслеживания требований

— процесс определения, документирования и управления потребностями и требованиями заинтересованных сторон для достижения поставленных целей. **Ключевая выгода** данного процесса состоит в том, что он предоставляет **основу для определения содержания продукта и проекта.**

Требования к проекту и к продукту

- Назовите требования, предъявляемые к объекту строительства
- Назовите требования, предъявляемые к проекту строительства
- Кто формулирует требования к объекту строительства?

- Кто формулирует требования к проекту строительства?

5.3 Определение содержания

— процесс разработки подробного описания проекта и продукта. Ключевая выгода данного процесса состоит в том, что он **описывает границы и критерии приемки продукта, услуги или результата** (путем определения того, какие из собранных требований будут включены в содержание проекта и какие исключены из него.)

Входы

- .1 Устав проекта
- .2 План управления проектом
 - План управления содержанием
- .3 Документы проекта
 - Журнал допущений
 - Документация по требованиям
 - Реестр рисков
- .4 Факторы среды предприятия
- .5 Активы процессов организации

Инструменты и методы

- .1 Экспертная оценка
- .2 Анализ данных
 - Анализ альтернатив
- .3 Принятие решений
 - Анализ решений на основе множества критериев
- .4 Навыки межличностных отношений и работы с командой
 - Фасилитация
- .5 Анализ продукта

Выходы

- .1 Описание содержания проекта
- .2 Обновления документов проекта
 - Журнал допущений
 - Документация по требованиям
 - Матрица отслеживания требований
 - Реестр заинтересованных сторон

Таблица 5-1. Элементы устава проекта и описания содержания проекта

Устав проекта

Назначение или обоснование проекта

Измеримые цели проекта и соответствующие критерии успеха

Высокоуровневые требования

Высокоуровневое описание проекта

Высокоуровневые риски

Укрупненное расписание контрольных событий

Укрупненный бюджет

Список заинтересованных сторон

Требования к одобрению проекта (что именно составляет успех проекта, кто решает, что проект оказался успешным, и кто подписывает проект)

Назначенный руководитель проекта, сфера ответственности и уровень полномочий

Ф.И.О. и полномочия спонсора или другого лица (лиц), авторизующего (авторизующих) устав проекта

Описание содержания проекта

Описание содержания проекта (с последовательным уточнением)

Критерии приемки

Поставляемые результаты проекта

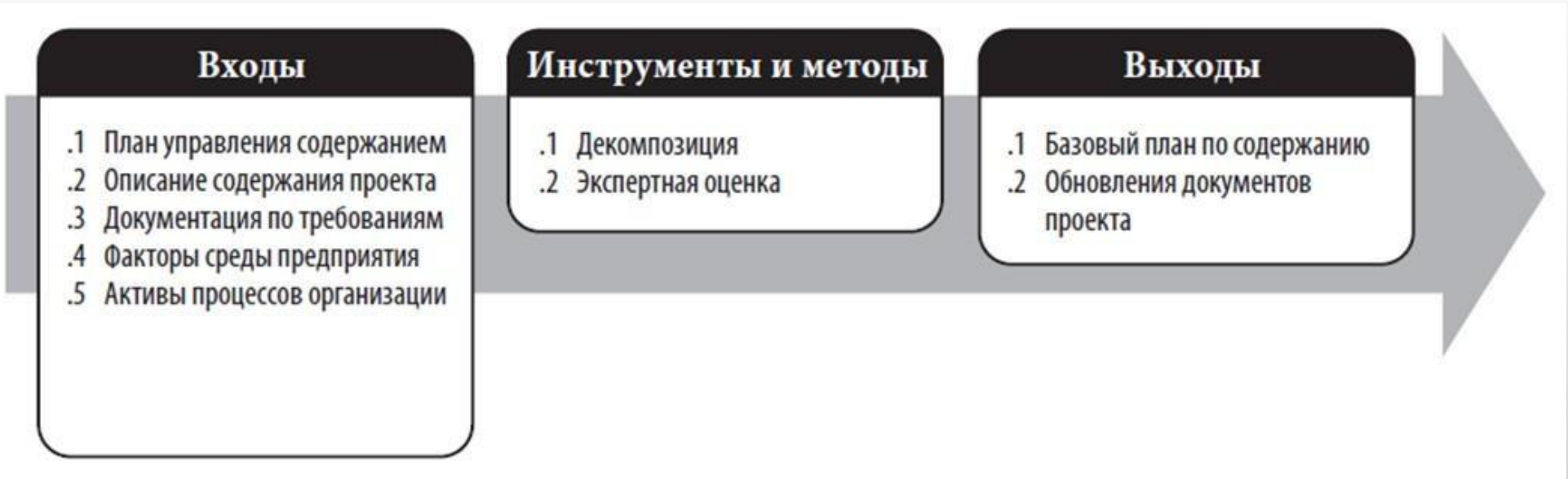
Исключения из проекта

Ограничения проекта

Допущения проекта

5.4 Создание ИСР

— процесс разделения поставляемых результатов проекта и работ проекта на меньшие компоненты, которыми легче управлять. Ключевая выгода данного процесса состоит в том, что он предоставляет **структурированное видение того, чего необходимо достичь**



Термины и определения

- WBS – work breakdown structure
- ИСР – иерархическая структура работ
- СДР – структурная декомпозиция работ

ИСР — это иерархическая декомпозиция полного содержания работ, выполняемых командой проекта для достижения целей проекта и создания требуемых поставляемых результатов.

Словарь ИСР — это документ, в котором содержится подробная информация о поставляемых результатах, операциях и расписании в отношении каждого компонента в ИСР, включающая:

- идентификатор кода учета,
- описание работ,
- допущения и ограничения,
- ответственную организацию,
- контрольные события расписания,
- связанные операции расписания,

- **требуемые ресурсы,**
- **оценки стоимости,**
- **требования к качеству,**
- **критерии приемки,**
- **технические ссылки,**
- **информацию по соглашениям.**

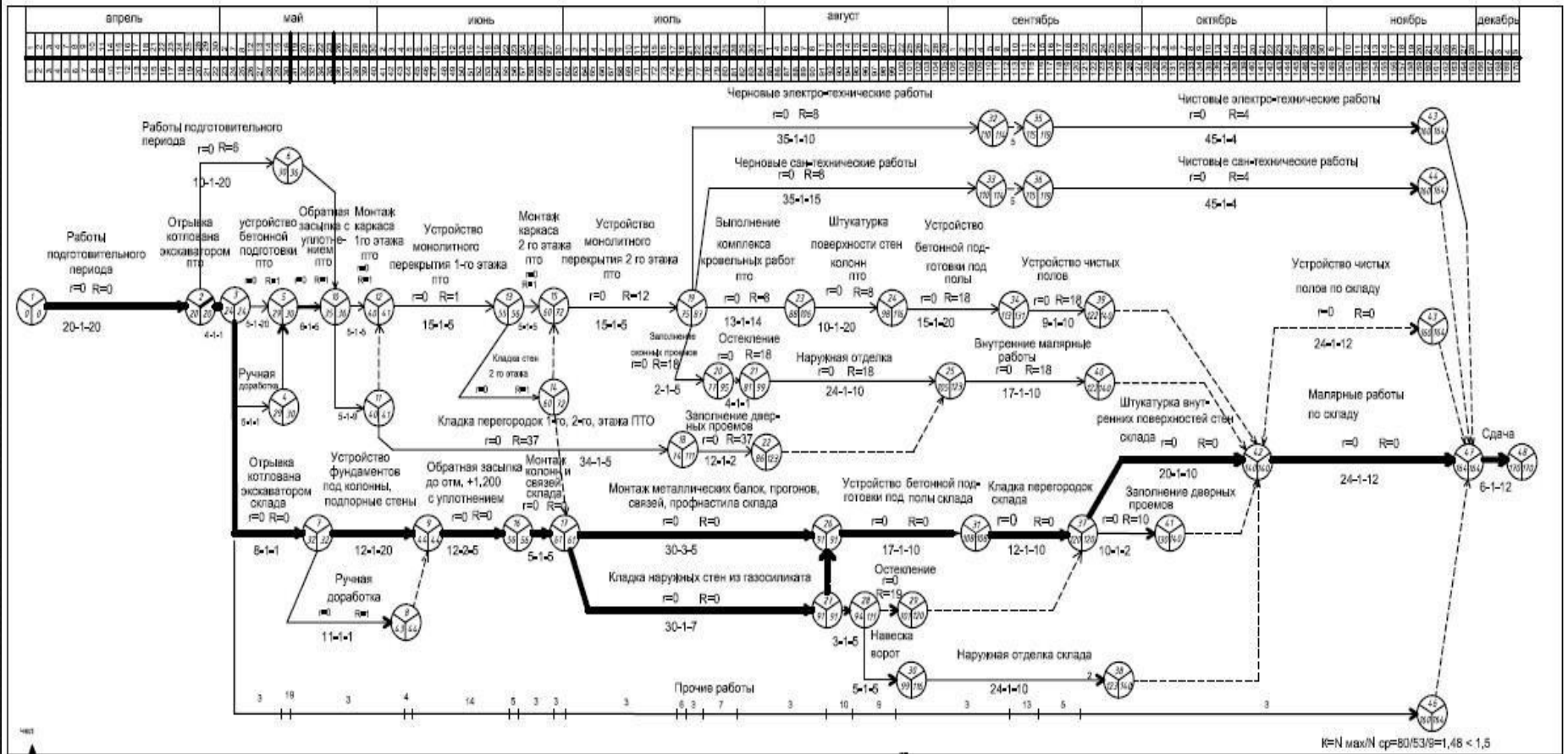
Подходы к ИСР

1. Определить основные **результаты проекта**, включая результаты процессов УП. Основные результаты должны соответствовать логике организации проекта.
2. **Фазы проектного цикла** могут быть использованы на первом уровне декомпозиции, а основные результаты проекта могут быть отражены на втором уровне.
3. Принцип организации ИСР на каждой ветви может **быть различным**
4. Определить, могут ли на этом уровне для каждого результата быть адекватно оценены **стоимость и длительность**. Возможность оценки может в период реализации проекта

может меняться (метод набегающей волны). **Для каждого результата - если уровень детализации не достигнут - переходим к следующему этапу детализации.**

- 5.Идентифицируем составные части результата.** Составные части результата должны быть описаны в виде реальных, проверяемых результатов для обеспечения измерения производительности. Как и основные компоненты, составляющие компоненты должны быть описаны в соответствии с логикой **последовательности выполнения и организации работ**. Осязаемые результаты могут также включать и отчетность. Для строительства результаты процессов могут включать несколько подготовительных работ и отдельно монтаж.
- 6.Проверка правильности декомпозиции.** Являются ли компоненты низкого уровня **необходимыми и достаточными для завершения работ высшего уровня**. Если нет, составные части должны быть переработаны (добавлены, удалены или перегруппированы).
- 7.Контроль каждого элемента.** Может ли каждый элемент должным образом быть **оценен по стоимости, длительности, исполнению** конкретному подразделению организации (отделу, команде, личности). Если нет, то описания должны быть пересмотрены или расширены.

Календарно-сетевой график



Временная шкала



Постановление Министерства архитектуры и строительства
Республики Беларусь 18 ноября 2011 г. N 51

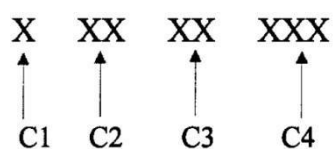
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ИНСТРУКЦИИ О ПОРЯДКЕ ПРИМЕНЕНИЯ И ЗАПОЛНЕНИЯ
ФОРМ АКТОВ СДАЧИ-ПРИЕМКИ ВЫПОЛНЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ИНЫХ
СПЕЦИАЛЬНЫХ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

- **Локальная смета (локальный сметный расчет)** – сметный документ, на основании которого определяется сметная стоимость отдельных видов работ и расходов на строительство объекта.
- **Локальный сметный расчет** и **объектный сметный расчет** составляются в случаях, когда объемы работ и размеры расходов не могут быть окончательно определены на стадии «архитектурный проект» и подлежат уточнению на стадии «строительный проект» при проектировании в две стадии
- **9. В локальных сметах (локальных сметных расчетах) производится группировка** данных по проектнотехнологическим

модулям (далее – **ПТМ**) в порядке, установленном главой 9 настоящей Инструкции.

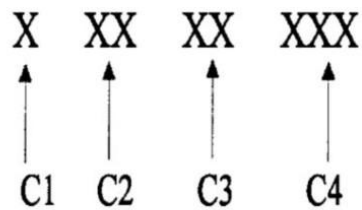
- **ПТМ должны содержать данные об объемах отдельных видов работ** (в физических единицах измерения) и их стоимости, потребности в трудовых, материальных и других видах ресурсов, необходимых для выполнения данного вида работ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ, В ТОМ ЧИСЛЕ СТОИМОСТНЫХ И РЕСУРСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА, С ЦЕЛЮ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЪЕКТОВ-АНАЛОГОВ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ЗАТРАТ И ОПРЕДЕЛЕНИИ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА



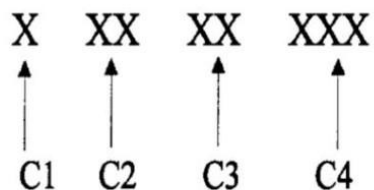
C1 – 1 уровень затрат (стоимостные показатели, характеризующие общие затраты на строительство объекта (его частей), используемые на предпроектной стадии для планирования затрат);

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
1	ПОДГОТОВКА ТЕРРИТОРИИ	M2
2	ЗДАНИЕ - СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	M2
3	ЗДАНИЕ - ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	M2
4	СООРУЖЕНИЯ (ЗДАНИЯ) ИНЖЕНЕРНОЙ И ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	M2
5	ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА	M
6	ИНЖЕНЕРНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА	M
7	БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ	M2



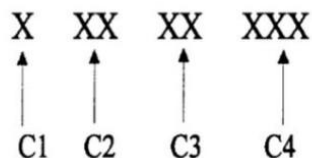
C2 – 2 уровень затрат (стоимостные показатели, характеризующие затраты на возведение укрупненных конструктивных элементов (например, фундаменты, наружные стены, внутренние стены, кровля, перекрытия и т.д.));

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
1	ПОДГОТОВКА ТЕРРИТОРИИ	M2
1-10	ОТВОД ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА	M2
1-20	ПОЛУЧЕНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ (ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ)	M2
1-30	КОМПЕНСАЦИОННЫЕ ВЫПЛАТЫ	M2
1-40	ДРУГИЕ ЗАТРАТЫ	
2	ЗДАНИЕ - СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	M2
2-10	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	M3
2-20	ФУНДАМЕНТЫ	M3
2-30	НАРУЖНЫЕ СТЕНЫ	M2
2-40	ВНУТРЕННИЕ СТЕНЫ	M2
2-50	ПЕРЕГОРОДКИ	M2
2-60	ПЕРЕКРЫТИЯ, ПОКРЫТИЯ	M2
2-70	КРОВЛИ	M2
2-90	ДРУГИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И КОНСТРУКЦИИ	M2
3	ЗДАНИЕ - ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	M2
3-10	ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ	M2
3-20	ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ГАЗОСНАБЖЕНИЕ	M2
3-30	ВЕНТИЛЯЦИЯ И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ	M2
3-40	ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ И СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ	M2
3-50	ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТРУБОПРОВОДЫ	M2



C3 – 3 уровень затрат (стоимостные показатели, характеризующие затраты на возведение составной части конструктивных элементов (например, при устройстве фундаментов – устройство основания, устройство фундамента, изоляция фундаментов, устройство стен подвала и т.д.));

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
1	ПОДГОТОВКА ТЕРРИТОРИИ	M2
1-10	ОТВОД ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА	M2
1-20	ПОЛУЧЕНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ (ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ)	M2
1-30	КОМПЕНСАЦИОННЫЕ ВЫПЛАТЫ	M2
1-40	ДРУГИЕ ЗАТРАТЫ	
2	ЗДАНИЕ - СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	M2
2-10	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	M3
2-10-10	КОТЛОВАН	M3
2-10-20	КРЕПЛЕНИЕ ОТКОСОВ	M2
2-10-30	ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА	M3
2-10-40	ВОДОПОНИЖЕНИЕ	M2
2-10-90	ДРУГОЕ	
2-20	ФУНДАМЕНТЫ	M3
2-20-10	ФУНДАМЕНТЫ - СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	M3
2-20-20	ОСНОВАНИЯ ПОД ФУНДАМЕНТЫ	M3
2-20-30	ИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ	M2
2-20-40	СТЕНЫ ПОДВАЛА - СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	M3
2-20-90	ДРУГОЕ	
2-30	НАРУЖНЫЕ СТЕНЫ	M2
2-30-10	НАРУЖНЫЕ СТЕНЫ - СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	M2
2-30-20	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СТЕН НАРУЖНЫХ	M2
2-30-30	ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ	M2
2-30-40	КАРКАС - СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	M3
2-30-50	ПРОЕМЫ	M2
2-30-90	ДРУГОЕ	



C4 – дополнительная характеристика вида работ (вид материала или вид работ).

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
1	ПОДГОТОВКА ТЕРРИТОРИИ	M2
1-10	ОТВОД ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА	M2
1-20	ПОЛУЧЕНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ (ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ)	M2
1-30	КОМПЕНСАЦИОННЫЕ ВЫПЛАТЫ	M2
1-40	ДРУГИЕ ЗАТРАТЫ	
2	ЗДАНИЕ - СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	M2
2-10	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	M3
2-10-10	КОТЛОВАН	M3
2-10-20	КРЕПЛЕНИЕ ОТКОСОВ	M2
2-10-30	ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА	M3
2-10-40	ВОДОПОНИЖЕНИЕ	M2
2-10-90	ДРУГОЕ	
2-20	ФУНДАМЕНТЫ	M3
2-20-10	ФУНДАМЕНТЫ - СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	M3
2-20-10-10	СТОЛБЧАТЫЕ МОНОЛИТНЫЕ БЕТОННЫЕ, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И БУТОБЕТОННЫЕ	M3
2-20-10-20	СТОЛБЧАТЫЕ ИЗ КИРПИЧА	M3
2-20-10-30	ЛЕНТОЧНЫЕ СБОРНЫЕ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	M3
2-20-10-40	ЛЕНТОЧНЫЕ МОНОЛИТНЫЕ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	M3
2-20-10-50	МОНОЛИТНЫЕ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ (ПЛИТНЫЕ)	M3
2-20-10-60	СВАЙНЫЕ СБОРНЫЕ	M3
2-20-10-70	СВАЙНЫЕ МОНОЛИТНЫЕ	M3
2-20-10-80	СВАЙНО-РОСТВЕРКОВЫЕ	M3

3	ЗДАНИЕ - ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	M2
3-10	ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ	M2
3-10-10	ХОЗЯЙСТВЕННО- ПИТЬЕВОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ	M2
3-10-11	ТРУБОПРОВОДЫ	M
3-10-11-10	ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ	M
3-10-11-20	ИЗ МЕДНЫХ ТРУБ	M
3-10-11-30	ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	M
3-10-11-40	ИЗ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	M
3-10-12	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	M
3-10-13	АРМАТУРА	ШТ
3-10-14	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-10-15	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-10-20	ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ	M2
3-10-21	ТРУБОПРОВОДЫ	M
3-10-21-10	ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ	M
3-10-21-20	ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	M
3-10-22	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	M
3-10-23	АРМАТУРА	ШТ
3-10-24	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-10-25	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-10-30	ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ	M2
3-10-31	ТРУБОПРОВОДЫ	M
3-10-31-10	ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ	M
3-10-31-20	ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	M
3-10-31-30	ИЗ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	M
3-10-32	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	M
3-10-33	АРМАТУРА	ШТ
3-10-34	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-10-35	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)

Шпаргалка 2

Типичные ошибки при построении ИСР

- пропуск стадии структуризации;
- использование функций вместо конечных продуктов;
- неполный охват проекта;
- повторение элементов структуры;
- отсутствие интеграции структуры проекта с системой учета;
 - излишняя или недостаточная детализация;
 - невозможность компьютерной обработки результатов;
 - неучет "неосязаемых" конечных продуктов;
 - **неучет процессов управления проектом;**

- **неучет процессов обеспечения проекта ресурсами.**

5.5 Подтверждение содержания

— процесс формализованной **приемки полученных** поставляемых **результатов** проекта. Ключевая выгода данного процесса состоит в обеспечении **объективности процесса приемки** и повышении вероятности приемки конечного продукта, услуги или результата путем подтверждения каждого поставляемого результата.



5.6 Контроль содержания

— процесс мониторинга состояния содержания **проекта и продукта**, а также **управления изменениями** базового плана по содержанию. Ключевая выгода данного процесса состоит в том, что он позволяет **придерживаться базового плана** по содержанию на протяжении всего проекта.

Входы

- .1 План управления проектом
 - План управления содержанием
 - План управления требованиями
 - План управления изменениями
 - План управления конфигурацией
 - Базовый план по содержанию
 - Базовый план исполнения
- .2 Документы проекта
 - Реестр извлеченных уроков
 - Документация по требованиям
 - Матрица отслеживания требований
- .3 Данные об исполнении работ
- .4 Активы процессов организации

Инструменты и методы

- .1 Анализ данных
 - Анализ отклонений
 - Анализ тенденций

Выходы

- .1 Информация об исполнении работ
- .2 Запросы на изменения
- .3 Обновления плана управления проектом
 - План управления содержанием
 - Базовый план по содержанию
 - Базовое расписание
 - Базовый план по стоимости
 - Базовый план исполнения
- .4 Обновления документов проекта
 - Реестр извлеченных уроков
 - Документация по требованиям
 - Матрица отслеживания требований



Тема 6.

Управление расписанием проекта



Управление расписанием проекта

Управление расписанием проекта включает в себя процессы, обеспечивающие своевременное завершение проекта.

6.1 Планирование управления расписанием — процесс, устанавливающий политики, процедуры и документацию по планированию, разработке, управлению, исполнению и контролю за расписанием проекта.

6.2 Определение операций — процесс идентификации и документирования конкретных действий, которые необходимо выполнить для создания поставляемых результатов проекта.

6.3 Определение последовательности операций — процесс определения и документирования связей между операциями проекта.

Управление расписанием проекта

6.4 Оценка длительности операций — процесс оценки количества рабочих периодов, требуемых для завершения отдельных операций с учетом оценки ресурсов. **6.5 Разработка расписания** — процесс анализа последовательностей операций, их длительностей, потребностей в ресурсах и ограничений расписания для создания модели расписания проекта.

6.6 Контроль расписания — процесс мониторинга статуса операций проекта для актуализации прогресса проекта и управления изменениями базового расписания с целью соответствия плану.

Управление расписанием проекта

стандарт PMBOK версия 6

Группа процессов
планирования

Группа процессов
мониторинга и
контроля

Общая схема управления расписанием проекта

6.1 Планирование управления расписанием

- 1 Входы
 - 1 Устав проекта
 - 2 План управления проектом
 - 3 Факторы среды предприятия
 - 4 Активы процессов организации
- 2 Инструменты и методы
 - 1 Экспертная оценка
 - 2 Анализ данных
 - 3 Совещания
- 3 Выходы
 - 1 План управления расписанием

6.4 Оценка длительности операций

- 1 Входы
 - 1 План управления проектом
 - 2 Документы проекта
 - 3 Факторы среды предприятия
 - 4 Активы процессов организации
- 2 Инструменты и методы
 - 1 Экспертная оценка
 - 2 Оценка по аналогам
 - 3 Параметрическая оценка
 - 4 Оценка по трем точкам
 - 5 Оценка «снизу вверх»
 - 6 Анализ данных
 - 7 Принятие решений
 - 8 Совещания
- 3 Выходы
 - 1 Оценки длительности
 - 2 Основа для оценок
 - 3 Обновления документов проекта

6.2 Определение операций

- 1 Входы
 - 1 План управления проектом
 - 2 Факторы среды предприятия
 - 3 Активы процессов организации
- 2 Инструменты и методы
 - 1 Экспертная оценка
 - 2 Декомпозиция
 - 3 Планирование методом набегающей волны
 - 4 Совещания
- 3 Выходы
 - 1 Список операций
 - 2 Параметры операций
 - 3 Список контрольных событий
 - 4 Запросы на изменения
 - 5 Обновления плана управления проектом

6.5 Разработка расписания

- 1 Входы
 - 1 План управления проектом
 - 2 Документы проекта
 - 3 Соглашения
 - 4 Факторы среды предприятия
 - 5 Активы процессов организации
- 2 Инструменты и методы
 - 1 Анализ сети расписания
 - 2 Метод критического пути
 - 3 Оптимизация ресурсов
 - 4 Анализ данных
 - 5 Оперережения и задержки
 - 6 Сжатие расписания
 - 7 Информационная система управления проектами
 - 8 Гибкое планирование релиза
- 3 Выходы
 - 1 Базовое расписание
 - 2 Расписание проекта
 - 3 Данные расписания
 - 4 Календари проекта
 - 5 Запросы на изменения
 - 6 Обновления плана управления проектом
 - 7 Обновления документов проекта

6.3 Определение последовательности операций

- 1 Входы
 - 1 План управления проектом
 - 2 Документы проекта
 - 3 Факторы среды предприятия
 - 4 Активы процессов организации
- 2 Инструменты и методы
 - 1 Метод диаграмм предшествования
 - 2 Определение и интеграция зависимости
 - 3 Оперережения и задержки
 - 4 Информационная система управления проектами
- 3 Выходы
 - 1 Диаграммы сети расписания проекта
 - 2 Обновления документов проекта

6.6 Контроль расписания

- 1 Входы
 - 1 План управления проектом
 - 2 Документы проекта
 - 3 Данные об исполнении работ
 - 4 Активы процессов организации
- 2 Инструменты и методы
 - 1 Анализ данных
 - 2 Метод критического пути
 - 3 Информационная система управления проектами
 - 4 Оптимизация ресурсов
 - 5 Оперережения и задержки
 - 6 Сжатие расписания
- 3 Выходы
 - 1 Информация об исполнении работ
 - 2 Прогнозы в отношении расписания
 - 3 Запросы на изменения
 - 4 Обновления плана управления проектом
 - 5 Обновления документов проекта

6.1 Планирование управления расписанием

— процесс, устанавливающий политики, процедуры и документацию по планированию, разработке, управлению, исполнению и контролю за расписанием проекта. Ключевая выгода данного процесса состоит в том, что он предоставляет руководство и указания относительно управления расписанием проекта на протяжении всего проекта

Входы

- .1 Устав проекта
- .2 План управления проектом
 - План управления содержанием
 - Подход к разработке
- .3 Факторы среды предприятия
- .4 Активы процессов организации

Инструменты и методы

- .1 Экспертная оценка
- .2 Анализ данных
- .3 Совещания

Выходы

- .1 План управления расписанием

План управления расписанием

- **Разработка модели расписания проекта.** Указываются методология и инструмент составления расписания, которые будут использоваться для разработки модели расписания проекта.
- **Степень точности.** Указывается приемлемый диапазон, который будет использоваться в рамках реалистичной оценки длительности операций. Он может включать в себя возможные потери.
- **Единицы измерения.** Для каждого ресурса определяются все единицы, которые будут использоваться в ходе измерений (например, человеко-часы, человеко-дни, недели для оценки времени или метры, тонны, километры, для количественной оценки).
- **Связь между процедурами организации.** В ИСР указаны рамки плана управления расписанием, которые обеспечивают соответствие оценкам и разработанным расписаниям.

- **Актуализация модели расписания проекта.** Определяется процесс, используемый для обновления статуса проекта и записи прогресса проекта в модели расписания во время исполнения проекта.

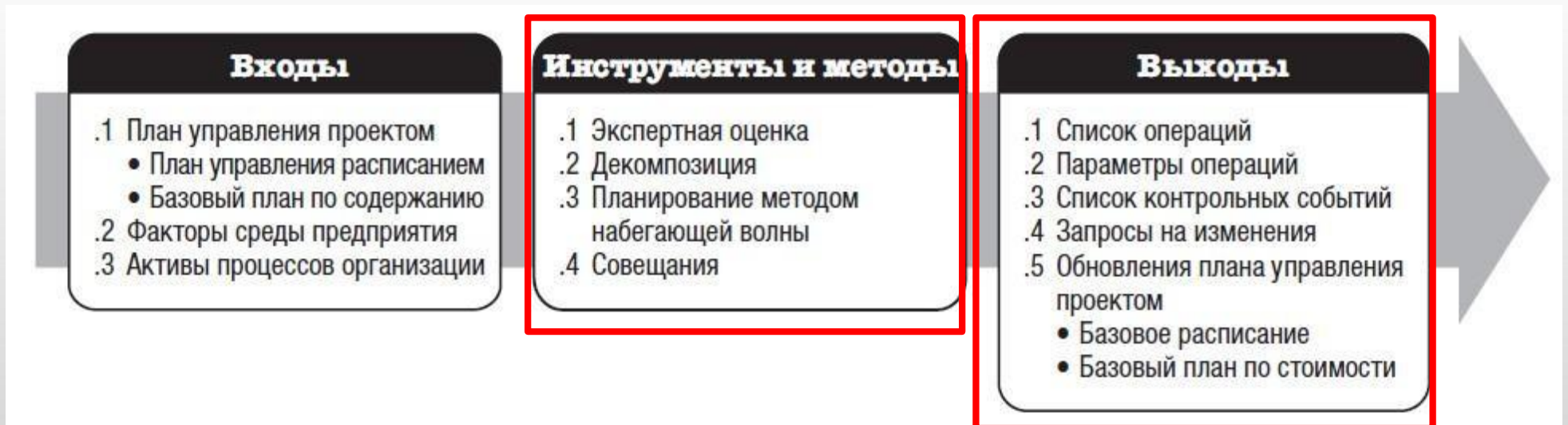
План управления расписанием

- **Контрольные пороги.** Для мониторинга исполнения расписания могут определяться пороги отклонений, что позволяет установить заранее согласованную величину вариации, при отклонении от которой становится необходимо предпринимать некоторые действия. Пороги обычно выражаются в виде процентных отклонений от параметров, установленных в базовом плане.
- **Правила измерения исполнения.** Устанавливаются правила измерения исполнения для управления освоенным объемом (*EVM*) или для других физических измерений.

- **Форматы отчетности.** Определяются форматы и частота составления различных отчетов по расписанию.
- **Описания процессов.** Документируется описание каждого процесса управления расписанием.

6.2 Определение операций

— процесс определения и документирования конкретных действий, которые необходимо выполнить для создания поставляемых результатов проекта. Ключевая выгода данного процесса состоит в **разделении пакетов работ на операции**, представляющие собой основу для оценки, составления расписания, исполнения, мониторинга и контроля работ проекта.



6.3 Определение последовательности операций

— процесс определения и документирования связей между операциями проекта. Ключевая выгода данного процесса состоит в том, что он определяет **логическую последовательность работы** с целью достижения наибольшей эффективности с учетом всех ограничений проекта.

Входы

- .1 План управления проектом
 - План управления расписанием
 - Базовый план по содержанию
- .2 Документы проекта
 - Параметры операций
 - Список операций
 - Журнал допущений
 - Список контрольных событий
- .3 Факторы среды предприятия
- .4 Активы процессов организации

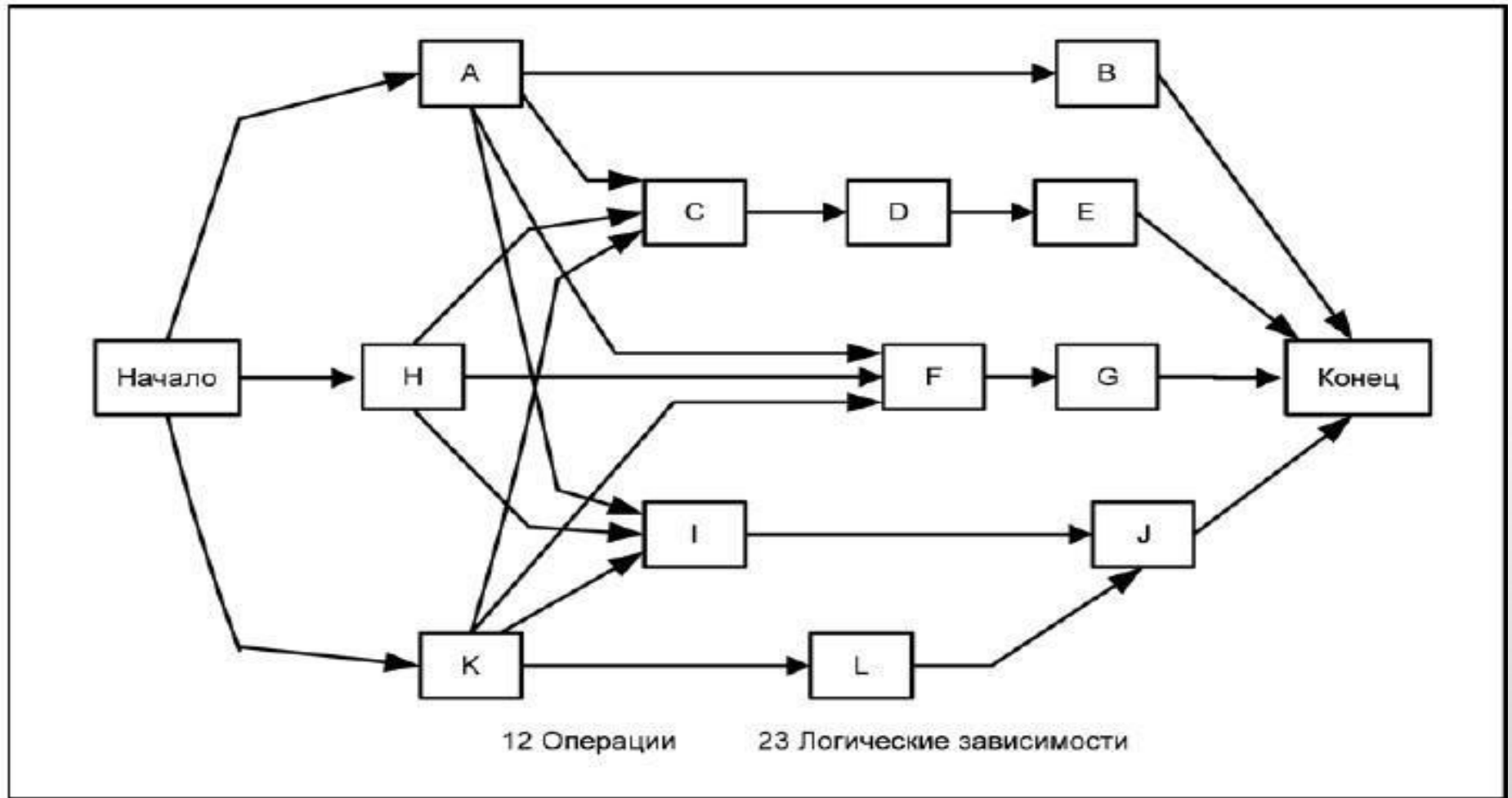
Инструменты и методы

- .1 Метод диаграмм предшествования
- .2 Определение и интеграция зависимости
- .3 Опережения и задержки
- .4 Информационная система управления проектами

Выходы

- .1 Диаграммы сети расписания проекта
- .2 Обновления документов проекта
 - Параметры операций
 - Список операций
 - Журнал допущений
 - Список контрольных событий

Диаграмма предшествования/сетевой график/диаграмма PERT



Метод PERT – определение длительности операций

- Длительность работы X

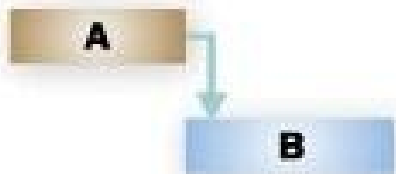
$$X = (X_1 + 4 * X_2 + X_3) / 6,$$

X_1 – оптимистическое значение

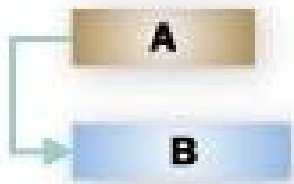
X_2 – ожидаемое значение

X_3 – пессимистическое значение

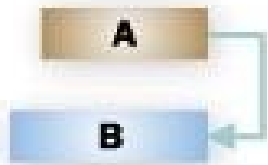
Типы зависимостей



Начало после окончания (*Start-to-finish*).
Работа ^B начинается после завершения A



Начало после начала (*start-to-start*).
Работа B начинается после начала работы A.



Окончание после окончания (*finish-to-finish*). Работа ^B не может завершиться пока не завершена работа ^A



Окончание после начала (*finish-to-start*).
Работа ^B не может завершиться пока не началась работа A

Обязательные зависимости
Дискреционные зависимости

Внешние зависимости
Внутренние зависимости

Опережения
Задержки

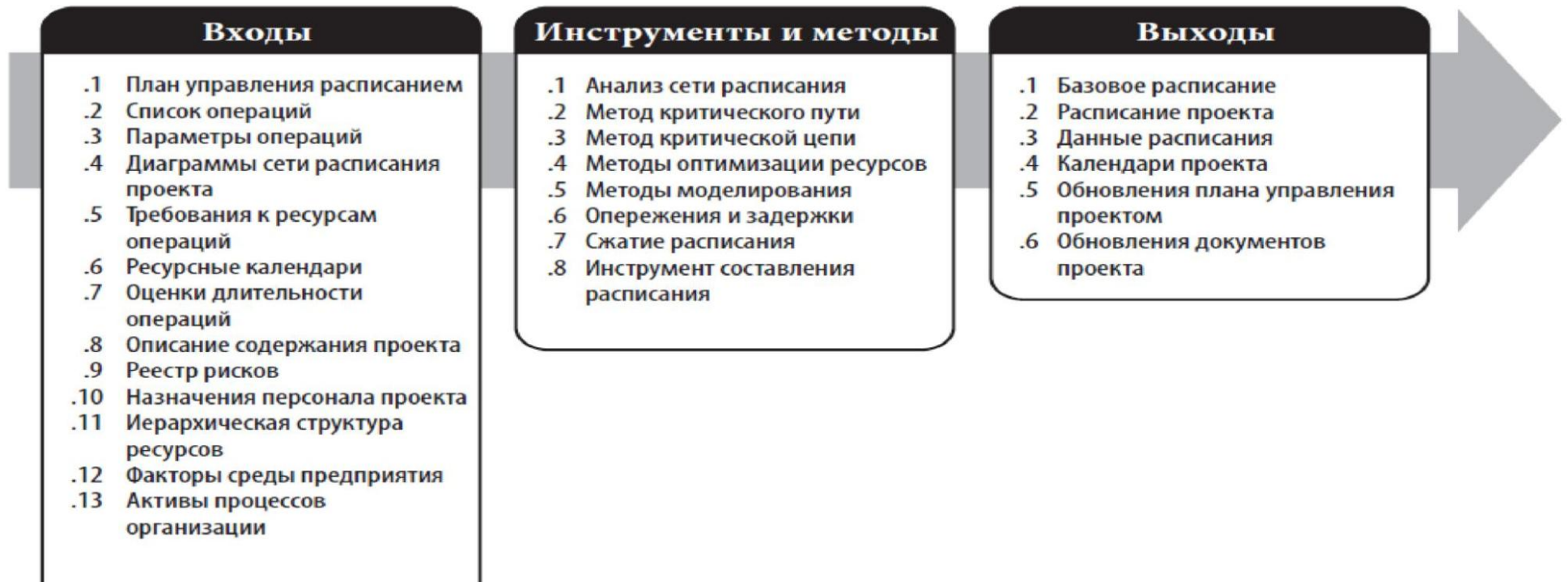
6.4 Оценка длительности операций

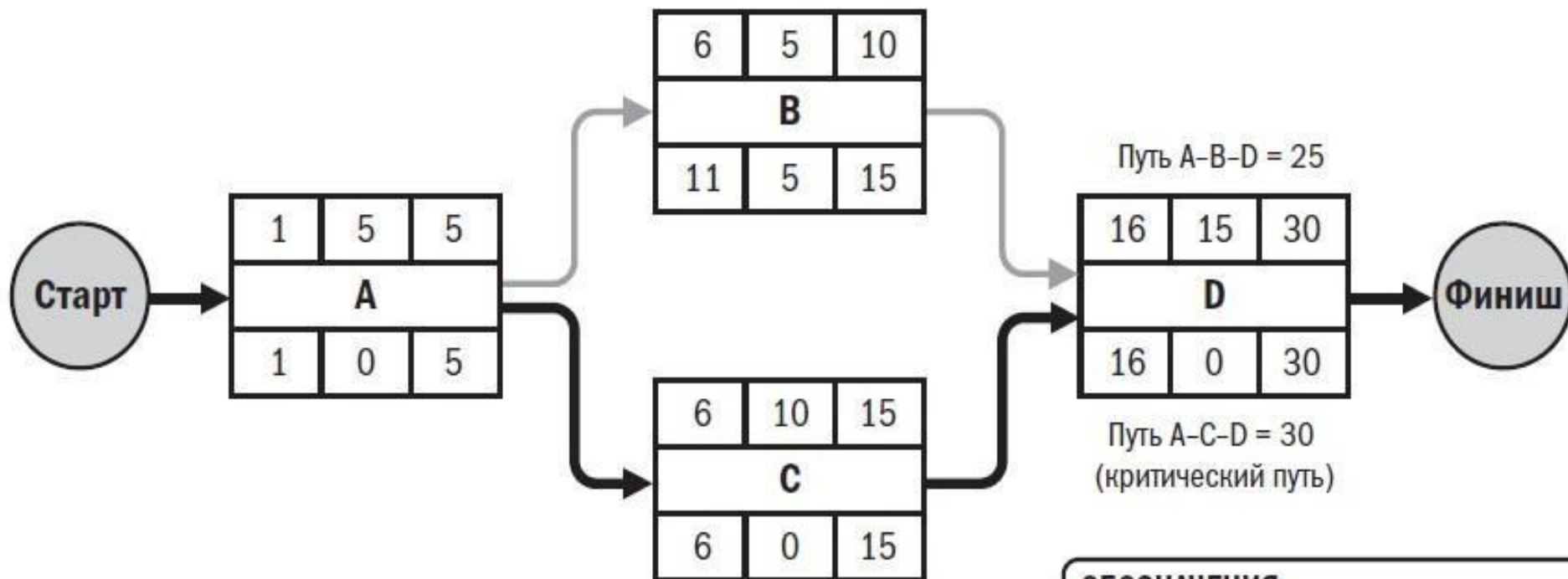
— процесс оценки количества рабочих периодов, требуемых для завершения отдельных операций с учетом оценки ресурсов. Ключевая выгода данного процесса состоит в том, что он предоставляет **количество времени, необходимое для завершения каждой операции**, что является важным входом для процесса разработки расписания.



6.5 Разработка расписания

— процесс анализа последовательностей операций, их длительностей, потребностей в ресурсах и ограничений расписания для создания модели расписания проекта. Ключевая выгода данного процесса состоит в том, что путем ввода операций, длительностей, ресурсов, доступности ресурсов и логических связей расписания в инструмент составления расписания **создается модель расписания** с запланированными датами выполнения операций проекта.





ПРИМЕЧАНИЕ. В данном примере используется общепринятое правило — старт проекта в день 1 — для расчета календарных дат старта и финиша. Существуют иные правила, которые также можно использовать.

ОБОЗНАЧЕНИЯ

Узел

операции

Ранний старт	Длительность	Ранний финиш
Название операции		
Поздний старт	Общий временной резерв	Поздний финиш

Связь критического пути



Связь некритического пути



Pert Chart Factsheet – Критический путь

После того, как каждой работе приданы ресурсы и диаграмма PERT была изменена в соответствии с этим, могут быть проставлены даты начала и завершения проекта. И тогда можно просчитать общее время проекта, использование тех или иных ресурсов на проекте и их стоимость.

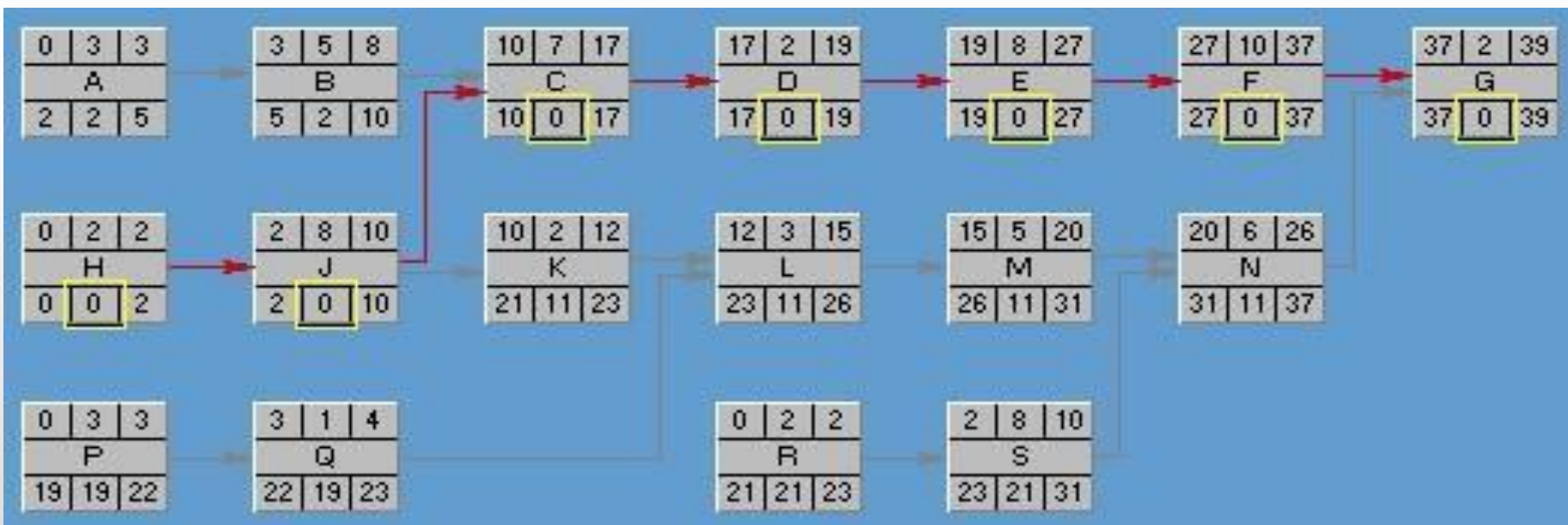
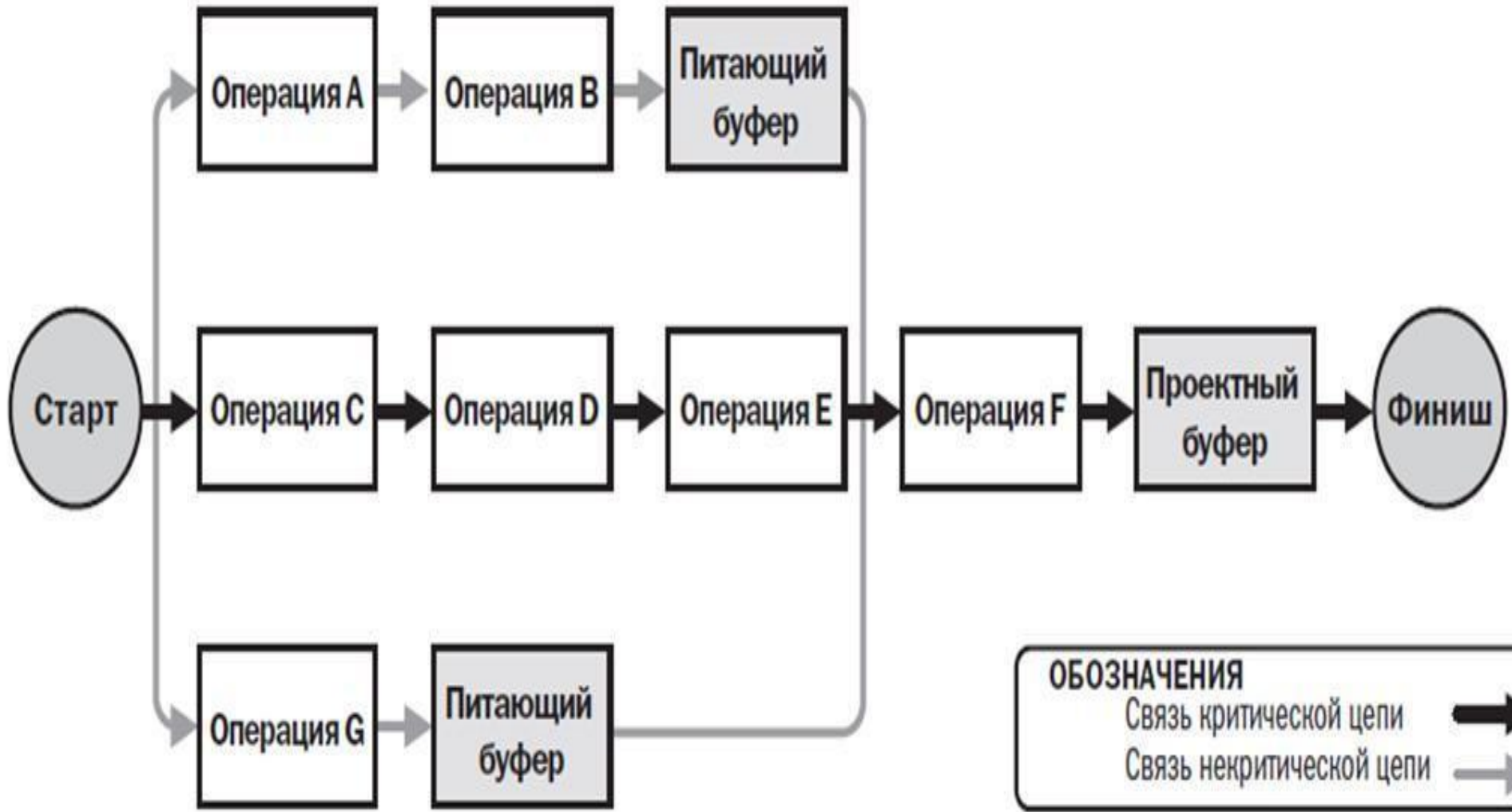


Диаграмма PERT также четко дает возможность увидеть критический путь (указан красным), сдвигка работ на котором однозначно приводит к изменению расписания всего проекта в целом.



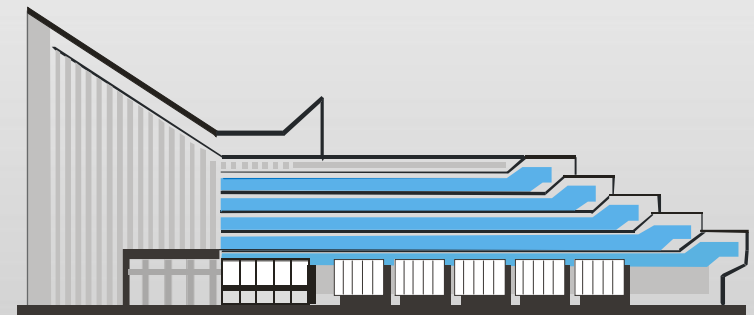
6.6 Контроль расписания

— процесс мониторинга статуса операций проекта для актуализации прогресса проекта и управления изменениями базового расписания с целью соответствия плану. Ключевая выгода данного процесса состоит в предоставлении средств, которые дают возможность **распознать отклонения от плана и предпринять корректирующие воздействия** и предупреждающие действия, и таким образом минимизировать риски операций проекта.





Тема 7. Управление стоимостью проекта



Управление стоимостью

Управление стоимостью проекта **включает в себя процессы**, необходимые для планирования, оценки, разработки бюджета, привлечения финансирования, финансирования, управления и контроля стоимости, обеспечивающие исполнение проекта в рамках одобренного бюджета.

Процессы управления стоимостью проекта включают в себя следующие **элементы**:

Планирование управления стоимостью — процесс, определяющий, **каким образом** стоимость проекта будет оцениваться, включаться в бюджет, управляться, отслеживаться и контролироваться.

Оценка стоимости — процесс **приближенной оценки** денежных ресурсов, необходимых для выполнения операций проекта

Определение бюджета — процесс **консолидации** оценочных стоимостей отдельных операций или пакетов работ для создания авторизованного базового плана по стоимости.

Управление стоимостью

Управление стоимостью проекта должно **учитывать требования к управлению стоимостью**, предъявляемые **заинтересованными сторонами**. Различные заинтересованные стороны могут измерять стоимость проекта *разными способами и в разные моменты времени*.

Например, стоимость ресурсов может оцениваться на момент принятия решения или объявления тендера, на момент подведения итогов тендера, на момент поставки или на момент, когда его фактическая стоимость учитывается в бухучете.

Управление стоимостью проекта касается, прежде всего, **стоимости ресурсов**, необходимых для выполнения операций проекта.

Кроме того, при управлении стоимостью проекта следует учитывать, **как принимаемые решения скажутся** на последующих периодических *затратах на эксплуатацию, обслуживание и поддержку* продукта, услуги или результата проекта.

Например, отказ от вариантности проработки проектных решений может снизить стоимость проекта, но это может привести к повышению затрат при эксплуатации объекта.

Инвестиционные затраты – 20% стоимости жизненного цикла здания. Эксплуатационные затраты – 80% стоимости жизненного цикла здания.

1. Планирование управления стоимостью

— процесс, определяющий, каким образом стоимость проекта будет оцениваться, включаться в бюджет, управляться, отслеживаться и контролироваться.

Ключевая выгода данного процесса состоит в том, что он **предоставляет руководство и указания** относительно управления стоимостью проекта на протяжении всего проекта.



Инструменты и методы

Экспертное оценивание — процедура получения оценки проблемы на основе мнения специалистов (экспертов) с целью последующего принятия решения (выбора).

Существует две группы экспертных оценок:

Индивидуальные оценки основаны на использовании мнения отдельных экспертов, независимых друг от друга.

Коллективные оценки основаны на использовании коллективного мнения экспертов. **Аналитические методы** могут включать в себя анализ периода окупаемости, внутренней нормы рентабельности, дисконтированного потока денежных средств и чистую приведенную стоимость.

Совещание — это заседание или собрание, посвященное обсуждению какихлибо вопросов.

Среди участников таких совещаний могут быть руководитель проекта, спонсор проекта, члены команды проекта, заинтересованные стороны, любые лица, отвечающие за стоимость проекта, и, при необходимости, другие лица.

План управления стоимостью

- **выработка стратегии управления стоимостью и финансами проекта** (*определение целей и задач, критериев успеха и неудач, ограничений и допущений*);
- **проведение экономического анализа и обоснования проекта** (*маркетинг, оценка стоимости и источников финансирования, прогноз выполнения*);
- **разработка укрупненного графика финансирования;**
- **контрольные пороги** (процентные отклонения от базового плана, когда необходимо предпринимать какие-то действия)
- **правила измерения исполнения** (для управления освоенным объемом *EVM*)

- **форматы отчетности.** Определяются форматы и частота составления различных отчетов о стоимости.

- **дополнительные данные** (описание стратегических методов финансирования; процедуру, учитывающую колебания валютных курсов; процедуру документирования стоимости проекта)

Для повышения эффективности системы управления затратами проекта в плане управления стоимостью и финансированием проекта желательно четко определить:

- политику оплаты работ (предоплата, оплата по факту, авансы);
- политику оплаты счетов (в день получения, в течение определенного срока и др.);

- принципы списания затрат на рабочую силу, материалы и эксплуатацию машин и механизмов, косвенных затрат;
- принципы учета затрат в проекте;
- принципы оплаты работ при привлечении субподрядных организаций;
- взаимосвязь графика выполнения работ и списания затрат на рабочую силу и оплату механизмов.

2. Оценка стоимости

— процесс приближенной оценки денежных ресурсов, необходимых для выполнения операций проекта.

Ключевая выгода данного процесса состоит в том, что он **определяет величину затрат**, требуемых для завершения работ проекта.



Методы оценки стоимости

- **Оценка по аналогам** — метод оценки стоимости по аналогии со сходными работами, выполнявшимися в этом или других проектах.

Метод оценки по аналогам может относиться ко всему пакету работ целиком или использоваться в комплексе с параметрической оценкой, когда имеется информация о выполнении аналогичных работ, но другого объема или в других условиях.

Достоинством метода является возможность получить более точную оценку, используя информацию не только о плановой

стоимости анализируемых работ, но и о ее фактической стоимости.

Методы оценки стоимости

- **Параметрическая оценка** — метод, при котором для стоимостной оценки используется статистическая зависимость между стоимостью операции и другими переменными (параметрами), полученная на основе анализа исторических данных (например, величина площади конструкции в строительстве, количество часов рабочего времени).

Опытным путем рассчитывается стоимость одной единицы объема работ. Например, стоимость строительства 1 кв. м жилья, 1 часа работы проектировщика и др. При расчете стоимости используются различные формулы, а для расчета

стоимости полного объема работ исходят из стоимости отдельной единицы объема работ.

Методы оценки стоимости

- **Оценка «снизу вверх»** — технология оценки больших объемов работ суммированием оценок, полученных для более мелких составляющих данной работы.

Чем более подробно и точно разработана ИСР проекта, тем точнее и корректнее могут быть получены стоимостные оценки по проекту. Метод «снизу вверх» считается одним из самых точных.

- **Метод оценки «сверху вниз»** (*считается значительно менее точным по сравнению с методом «снизу вверх»*) применяется в условиях отсутствия детальной ИСР, нехватки информации о ресурсах, необходимых для реализации работ.

Сначала дается укрупненная оценка всего пакета работ, а затем она детализируется и декомпозируется на отдельные элементы (по работам, исполнителям и др.). *Метод используется на ранних этапах проекта, когда выполняется оценка его жизнеспособности и непонятно, следует ли расходовать ресурсы на более детальное планирование и оценку.*

Методы оценки стоимости

- **Наиболее вероятная (cM)**. Стоимость операции, основанная на реалистичной оценке трудозатрат требуемой работы и всех прогнозируемых расходов.
- **Оптимистическая (cO)**. Стоимость операции, основанная на анализе наиболее благоприятного сценария для операции.
- **Пессимистическая (cP)**. Стоимость операции, основанная на анализе наиболее неблагоприятного сценария для операции.

Треугольное распределение. $cE = (cO + cM + cP) / 3$

Бета-распределение ($PERT$). $cE = (cO + 4cM + cP) / 6$

Методы оценки стоимости

Резервы на возможные потери (средства на возможные потери) для учета неопределенности стоимости — **это бюджет** в рамках базового плана по стоимости, **выделенный для идентифицированных рисков**, которые были приняты, и в отношении которых разработаны меры реагирования с целью их снижения или меры реагирования на возможные потери.

Резервы на возможные потери зачастую рассматриваются как часть бюджета, предназначенная для «известных неизвестных», которые могут оказать влияние на проект.

Резервы на возможные потери могут быть предусмотрены для определенной операции, для всего проекта или для того и другого вместе.

Резерв на возможные потери может выражаться в процентах оценочной стоимости, фиксированным числом или может быть разработан с помощью методов количественного анализа.

Методы оценки стоимости

- **Анализ предложений исполнителей** — используется при наличии исполнителей и подрядных организаций, желающих выполнить данный объем работ.

Техническое задание, тендерная или иная документация рассылается по исполнителям-претендентам с предложением предоставить свои оценки стоимости (а зачастую — и продолжительности) выполнения работ.

При использовании метода анализа предложений исполнителей следует придерживаться простых правил:

- *не принимайте первое предложение; • не принимайте самое дешевое предложение; • не принимайте слишком дорогое предложение;*
- *не используйте стоимость предложения в качестве единственного критерия при принятии решения.*

2. Оценка стоимости

Оценки стоимости являются **прогнозами**, основанными на информации, известной в конкретный момент времени.

Для достижения **оптимальной стоимости проекта должны быть рассмотрены компромиссные решения и риски** в отношении стоимости, такие как решения «производить или покупать», «покупать или брать в аренду», а также распределение ресурсов.

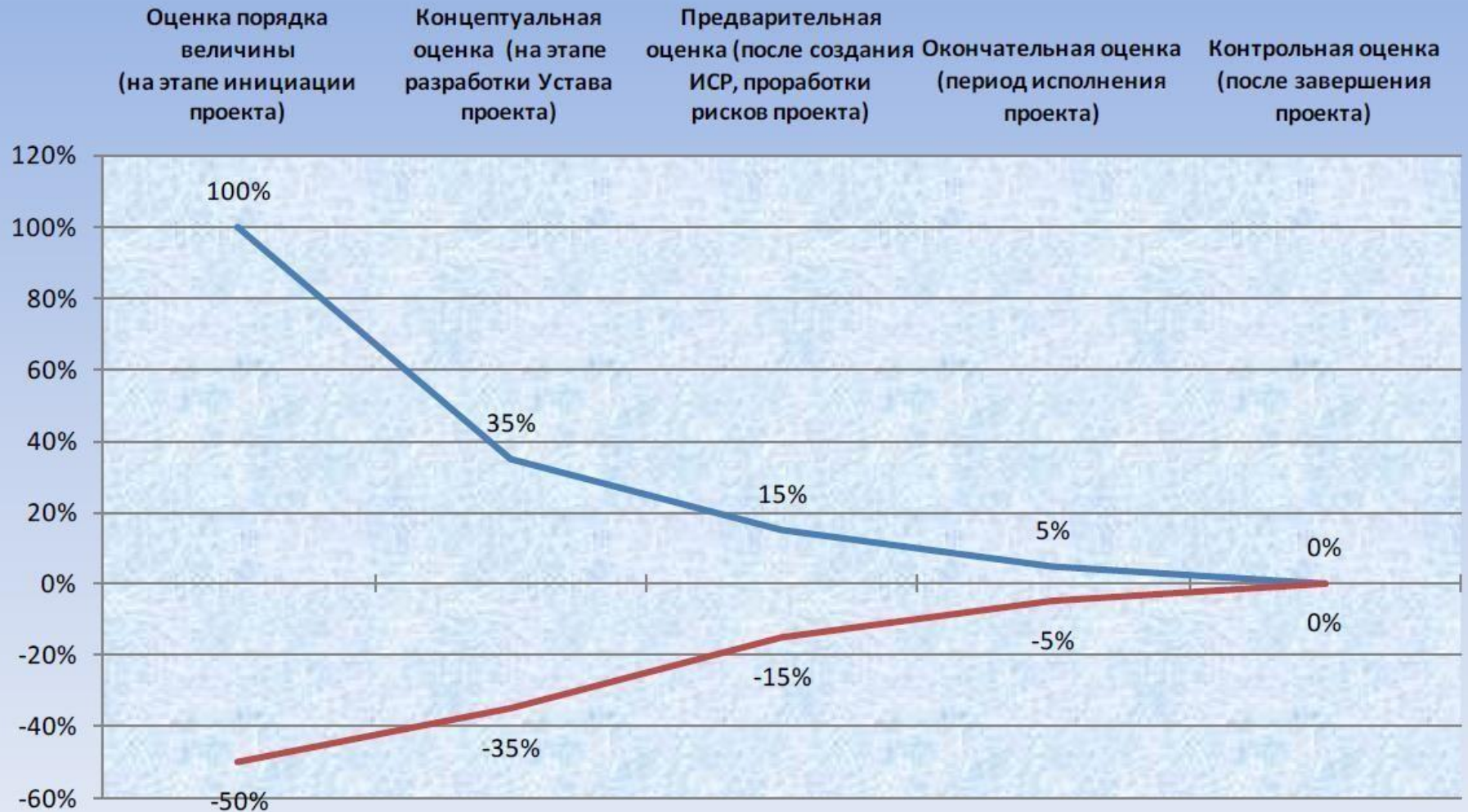
Оценки стоимости обычно выражаются в определенной **валюте** (например, в долларах, евро, йенах и т. д.), хотя в отдельных случаях используются другие единицы измерения, такие как человеко-часы или человеко-дни, для облегчения сравнения путем исключения влияния колебаний курсов валют.

2. Оценка стоимости

В ходе проекта необходимо анализировать и уточнять оценки стоимости для отражения дополнительных деталей по мере их выявления и после проверки допущений. **Точность оценки стоимости проекта повышается по мере продвижения проекта по жизненному циклу.**

- Например, в **фазе инициации** проекта может быть получена оценка приблизительного порядка величины (rough order of magnitude, *ROM*) в диапазоне **от -25 % до +75 %**. В дальнейшем, по мере поступления информации, **окончательные оценки** могут сузить диапазон точности до **от 5 % до +10 %**. В некоторых организациях действуют руководящие указания относительно того, когда такие уточнения следует производить и какая точность или степень достоверности при этом ожидается.

Диапазоны точности оценок стоимости проекта



2. Оценка стоимости

Подобную содержательную работу менеджер проекта может выполнить **лишь с привлечением квалифицированного сметчика или при наличии активного содействия со стороны функциональных специалистов**, которые будут выполнять соответствующие работы.

3. Определение бюджета

— процесс консолидации оценочных стоимостей отдельных операций или пакетов работ для создания авторизованного базового плана по стоимости.

Ключевая выгода данного процесса состоит в том, что он **определяет базовый план по стоимости**, сверяясь с которым можно отслеживать и контролировать исполнение проекта.



- **Бюджетом** называется директивный документ, представляющий собой реестр **планируемых расходов и доходов** с распределением по статьям на соответствующий период времени.

Бюджет является документом, определяющим ресурсные ограничения проекта, поэтому при управлении стоимостью на первый план выходит затратная его составляющая, которую принято называть сметой проекта.

- **Смета проекта** — документ, содержащий обоснование и расчет стоимости проекта (контракта), обычно на основе объемов работ проекта, требуемых ресурсов и цен.

3.1 Компоненты бюджета проекта

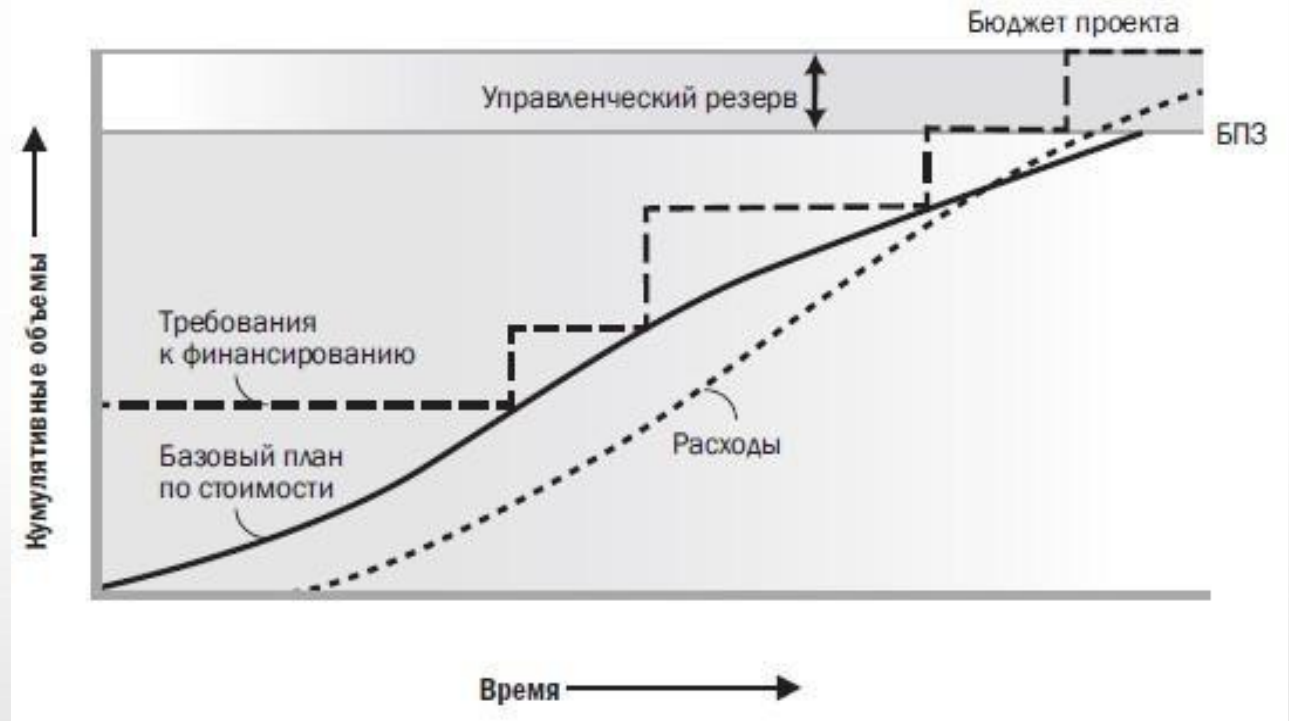
- Оценки стоимости операций с резервами на возможные потери = **стоимость пакетов работ**.
- Оценки стоимости пакетов работ с резервами на возможные потери = **контрольные счета**.
- Сумма контрольных счетов = **базовый план по стоимости**.
- Управление резервы с базовым планом по стоимости = **бюджет проекта**.



Когда появляются изменения, требующие использования управленческих резервов, применяется *процесс контроля изменений* с целью получения одобрения на перенос соответствующих средств управленческого резерва в базовый план по стоимости.

3.2 Базовый план по стоимости

Финансирование обычно представляет собой приrostные величины, нарастание которых происходит не постоянно и не может быть распределено равномерно, поэтому оно представлено в виде ступенчатой функции.



Общее количество требуемых средств — это сумма средств, указанных в базовом плане и управленческих резервов, если таковые имеются.

Требования к финансированию могут включать в себя источник (источники) финансирования.

4. Контроль стоимости

— процесс мониторинга статуса проекта для актуализации стоимости проекта и управления изменениями базового плана по стоимости.

Ключевая выгода данного процесса состоит в **предоставлении средств**, которые дают возможность распознать отклонение от плана для того, чтобы оказать **корректирующее воздействие** и **минимизировать риск**.



4. Контроль стоимости включает:

- **влияние на факторы**, вызывающие изменение авторизованного базового плана по стоимости;
- **обеспечение своевременной обработки всех запросов** на изменения;
- **управление фактическими изменениями** по мере их возникновения;
- **обеспечение расходования средств без превышения** авторизованного бюджета в рамках определенного периода, компонента ИСР, операции или в целом по проекту;
- **мониторинг** выполнения стоимости с целью обнаружения и анализа отклонений от одобренного базового плана по стоимости;
- **мониторинг исполнения работ** и их сопоставление с затраченными средствами;
- **предотвращение включения неодобренных изменений** в отчеты по стоимости или по использованным ресурсам;

→ информирование соответствующих заинтересованных сторон обо всех одобренных изменениях и связанной с ними стоимости;

→ меры по сокращению ожидаемого перерасхода средств до приемлемого уровня.

4. Контроль стоимости

Плановый объем (ПО) — авторизованный бюджет, выделенный на запланированные работы.

Общая величина планового объема проекта также известна как бюджет по завершении (БПЗ).

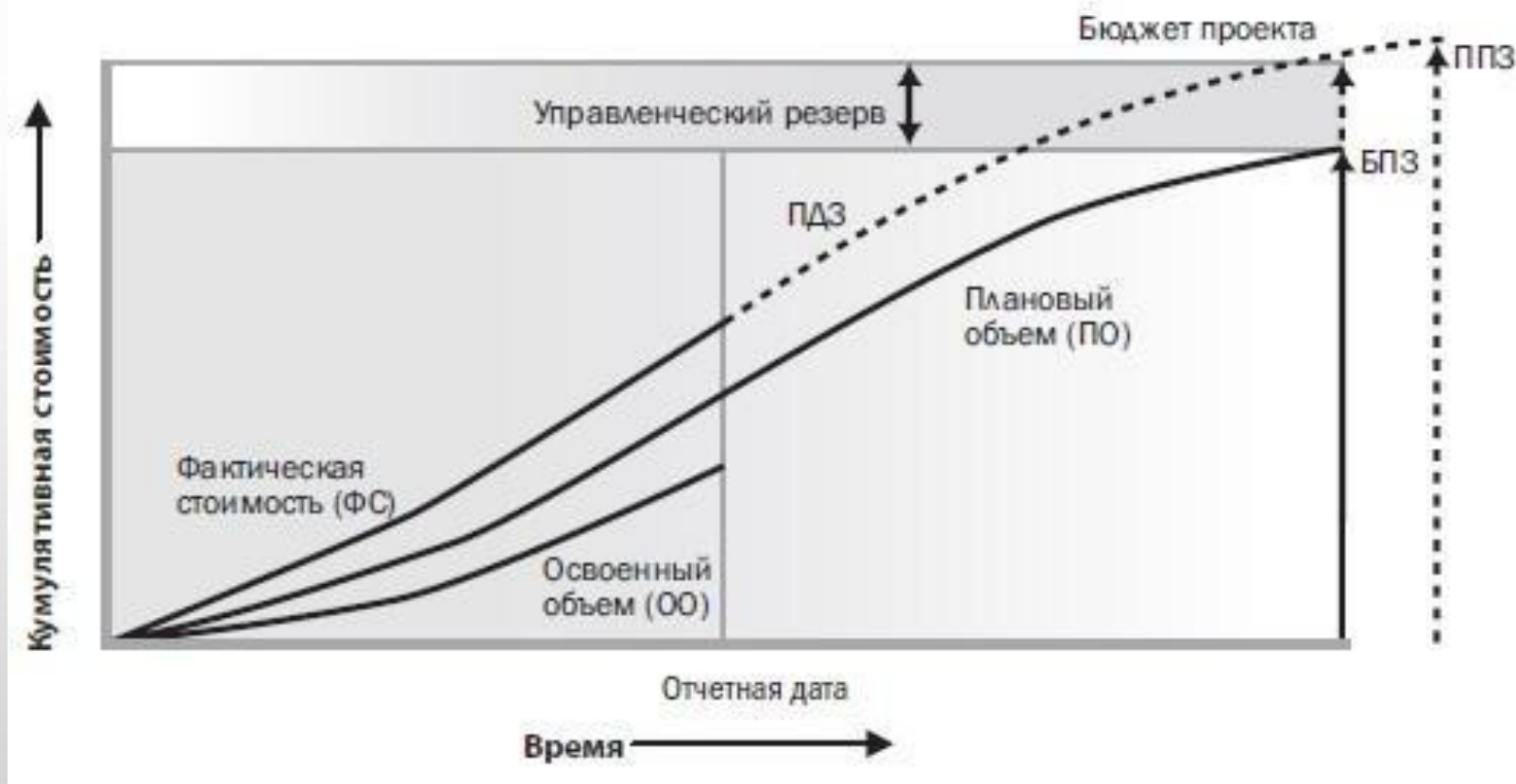
Освоенный объем (ОО) — объем выполненных работ, выраженный в показателях авторизованного бюджета, выделенного на данные работы. *ОО используется для вычисления процента выполнения проекта.* **Фактическая стоимость (ФС)** —

фактически понесенные затраты на выполнение работ в рамках операции за определенный период времени.

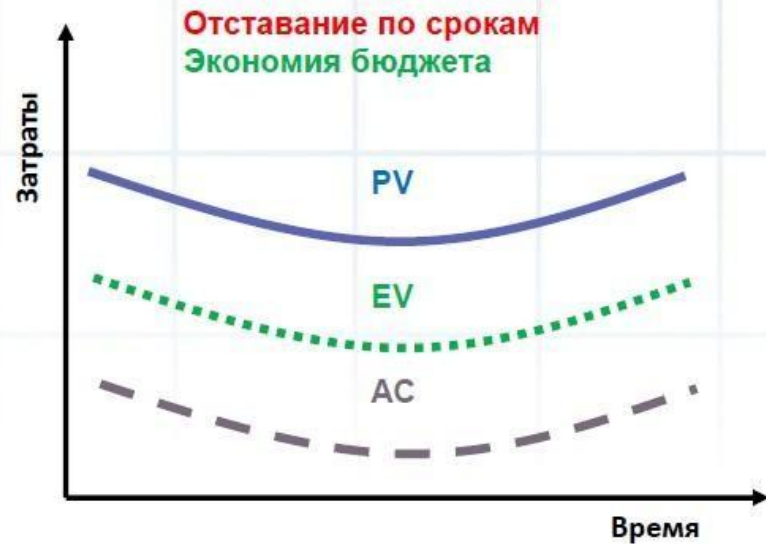
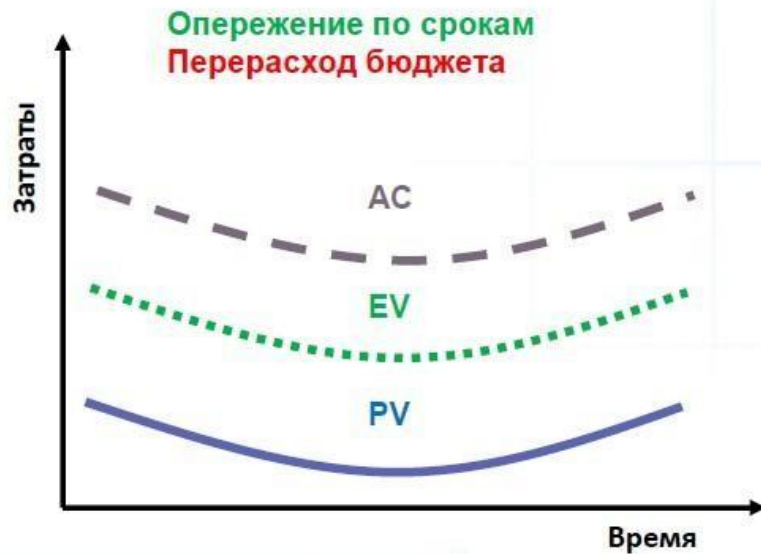
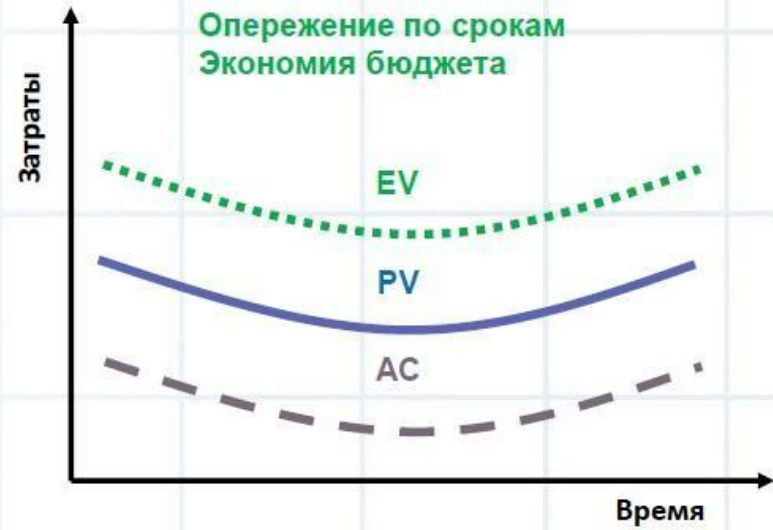
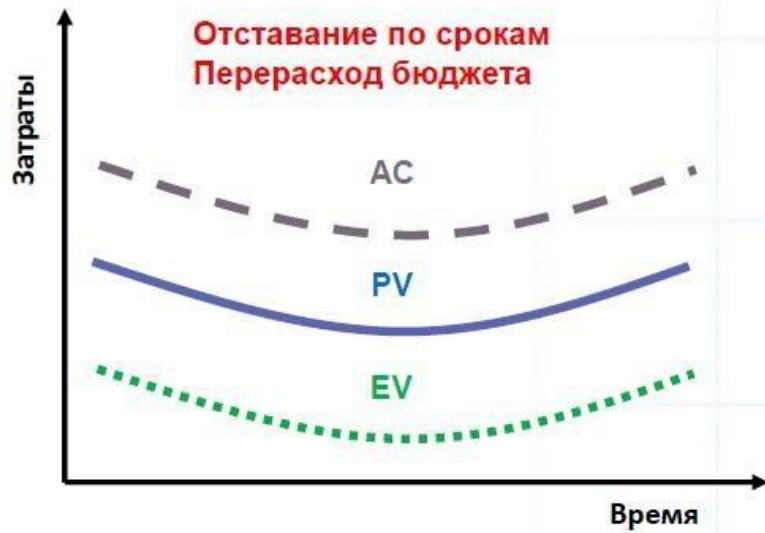
ФС по определению должна соответствовать тому, что было заложено в ПО и измерено ОО (например, только прямые затраты рабочего времени, только прямые затраты или все затраты, включая косвенные).

4. Контроль стоимости

Три показателя планового объема, освоенного объема и фактической стоимости могут быть объектами мониторинга, и о них могут составляться периодические (обычно еженедельные или ежемесячные) или кумулятивные отчеты. На рисунке изображены S-образные кривые, отображающие данные ОО проекта, который перерасходует бюджет и отстает от расписания.



Возможные варианты



Инструменты и методы управления стоимостью проекта строительства объекта торгового назначения

Управление освоенным объемом Ключевые показатели:

Рассчитываемые отклонения: Индикаторы исполнения:

- Плановый объем (ПО); - Отклонение по срокам - Индекс выполнения сроков
- Освоенный объем (ОО); (ОСР = $OO - PO$); (ИВСР = OO / PO);
- Фактическая стоимость (ФС). (ОСТ = $OO - \text{Отклонения по стоимости} - \text{ФС}$). - (ИВСТ = $OO / \text{ФС}$ Индекс выполнения стоимости).

Прогнозирование

Если будущие работы закончены по ставкам Если ожидается, что ИВСТ будет одинаковым для ИВСР влияют на больше не запланированным оставшейся части проекта оставшиеся работы действителен

$$\text{ППЗ} = \text{ФС} + (\text{БПЗ} - \text{ОО}) / \text{ИВСТ} \quad \text{ППЗ} = \text{ФС} + \text{ПДЗ}$$

$\text{ППЗ} = \text{ФС} + \text{БПЗ} - \text{ОО}$. $\text{ППЗ} = \text{БПЗ} / \text{ИВСТ}$ (ИВСТ x ИВСР). методом «снизу вверх»

Индекс производительности до завершения

Вычисляемый прогноз эффективности выполнения стоимости, которая должна быть достигнута на оставшихся работах для удовлетворения определенной управленческой цели: БПЗ или ППЗ.

$$\text{ИПДЗ (БПЗ)} = (\text{БПЗ} - \text{ОО}) / (\text{БПЗ} - \text{ФС}); \quad \text{ИПДЗ (ППЗ)} = (\text{БПЗ} - \text{ОО}) / (\text{ППЗ} - \text{ФС}).$$

Анализ исполнения

Анализ отклонений - сравнение фактического выполнения проекта сроков с плановым выполнением.

Анализ тенденций - изучение данных о выполнении проекта с течением времени.

Выполнение освоенного объема – сравнение базового плана с фактическим выполнением и стоимости.

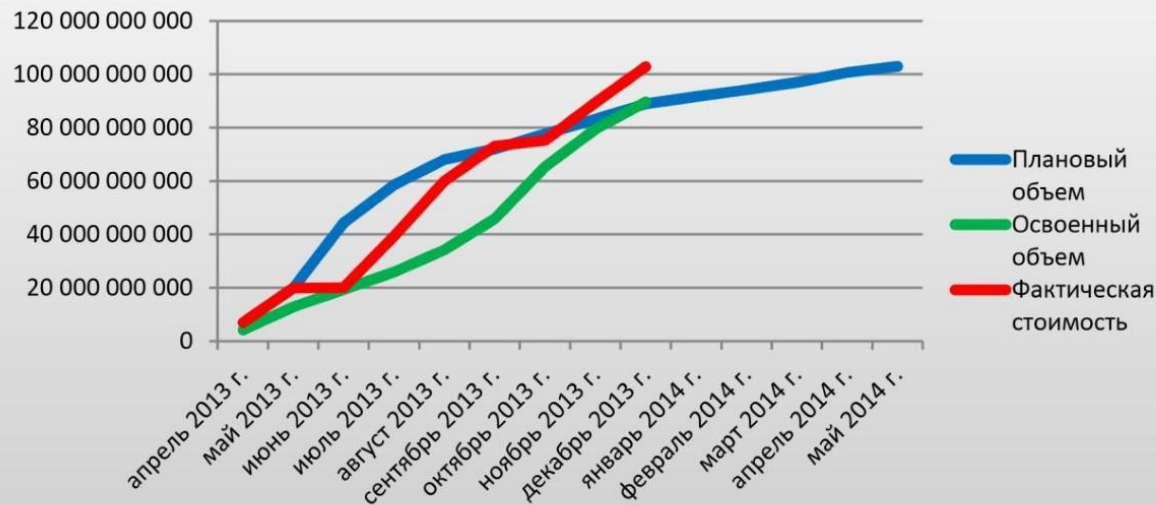
Программное обеспечение для управления проектами

Графическое отображение трендов и прогнозирование диапазона возможных результатов проекта.

Управление освоением объемом на примере

Ключевые показатели согласно базовому плану за 2013 г.
нарастающим итогом

Месяц	Плановый объем	Освоенный объем	Фактическая стоимость
апрель 2013 г.	7 000 000 000	4 257 201 502	7 000 145 200
май 2013 г.	19 930 000 000	12 892 078 679	19 930 145 200
июнь 2013 г.	44 306 000 000	19 350 403 889	20 008 851 571
июль 2013 г.	58 566 000 000	25 941 986 467	39 399 850 535
август 2013 г.	68 014 000 000	34 203 831 014	60 029 324 140
сентябрь 2013 г.	72 024 000 000	45 809 135 492	73 159 785 229
октябрь 2013 г.	77 640 000 000	65 381 604 725	75 295 203 509
ноябрь 2013 г.	83 250 000 000	79 427 620 436	89 417 637 621
декабрь 2013 г.	89 013 000 000	89 626 314 066	102 924 597 781
январь 2014 г.	91 682 000 000		
февраль 2014 г.	94 192 000 000		
март 2014 г.	96 992 000 000		
апрель 2014 г.	100 762 000 000		
май 2014 г.	103 057 000 000		



Отклонение по срокам:

$ОСР = ОО - ПО = 613\,314\,066$ руб.

Отклонение по стоимости:

$ОСТ = ОО - ФС = -13\,298\,283\,715$ руб.

Индекс выполнения сроков:

$ИВСР = ОО / ПО = 1,007$.

Индекс выполнения стоимости:

$ИВСТ = ОО / ФС = 0,871$.

Индекс производительности до завершения на 31.12.2013 г.:

$ИПДЗ = (БПЗ - ОО) / (БПЗ - ФС) = 101,439$.

↓

Величина бюджета по завершению уже не является выполнимой, т.к. фактическая стоимость значительно выросла.

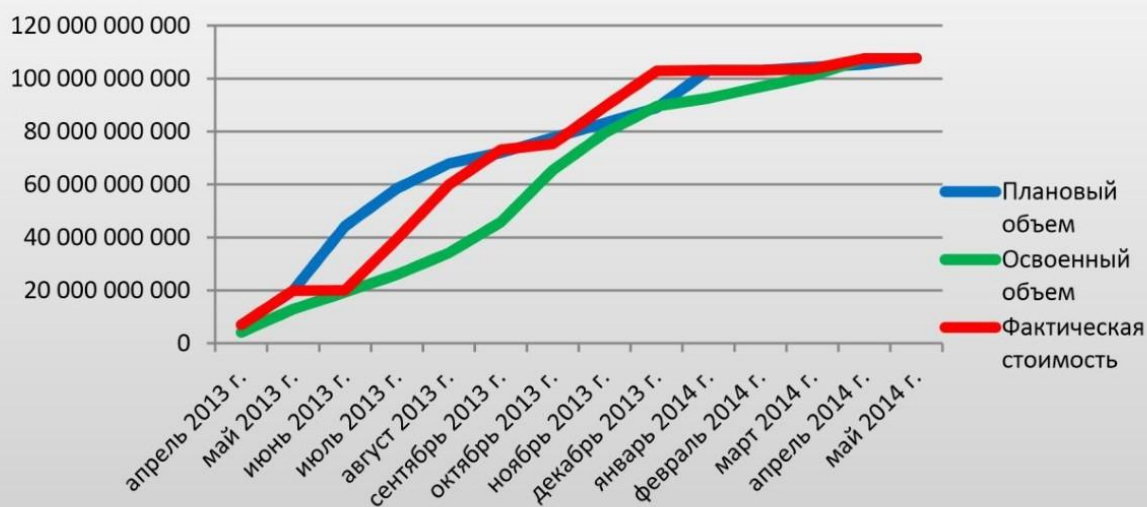
↓

Менеджер проекта должен разработать прогноз по завершению (ППЗ).

Прогнозирование на примере

Ключевые показатели согласно прогнозу по завершении
нарастающим итогом

Месяц	Плановый объем	Освоенный объем	Фактическая стоимость
апрель 2013 г.	7 000 000 000	4 257 201 502	7 000 145 200
май 2013 г.	19 930 000 000	12 892 078 679	19 930 145 200
июнь 2013 г.	44 306 000 000	19 350 403 889	20 008 851 571
июль 2013 г.	58 566 000 000	25 941 986 467	39 399 850 535
август 2013 г.	68 014 000 000	34 203 831 014	60 029 324 140
сентябрь 2013 г.	72 024 000 000	45 809 135 492	73 159 785 229
октябрь 2013 г.	77 640 000 000	65 381 604 725	75 295 203 509
ноябрь 2013 г.	83 250 000 000	79 427 620 436	89 417 637 621
декабрь 2013 г.	89 013 000 000	89 626 314 066	102 924 597 781
январь 2014 г.	103 110 884 297	92 617 490 064	103 151 813 655
февраль 2014 г.	103 156 057 983	96 839 214 690	103 170 783 008
март 2014 г.	104 420 653 783	101 134 344 415	103 706 557 256
апрель 2014 г.	105 519 755 645	107 584 763 064	107 584 763 064
май 2014 г.	107 860 345 644	107 860 345 644	107 689 875 676



Отклонение по срокам:

$$ОСР = ОО - ПО = 0 \text{ руб.}$$

Отклонение по стоимости:

$$ОСТ = ОО - ФС = 170\,469\,968 \text{ руб.}$$

Индекс выполнения сроков:

$$ИВСР = ОО / ПО = 1.$$

Индекс выполнения стоимости:

$$ИВСТ = ОО / ФС = 1,002.$$



Таким образом, с учетом осуществленного нового прогноза по завершении можно говорить о том, что управление стоимостью происходило оперативно и планируемые цифры нашли свое отражение в действительности

Baukosten steuern

Управлять стоимостью строительства

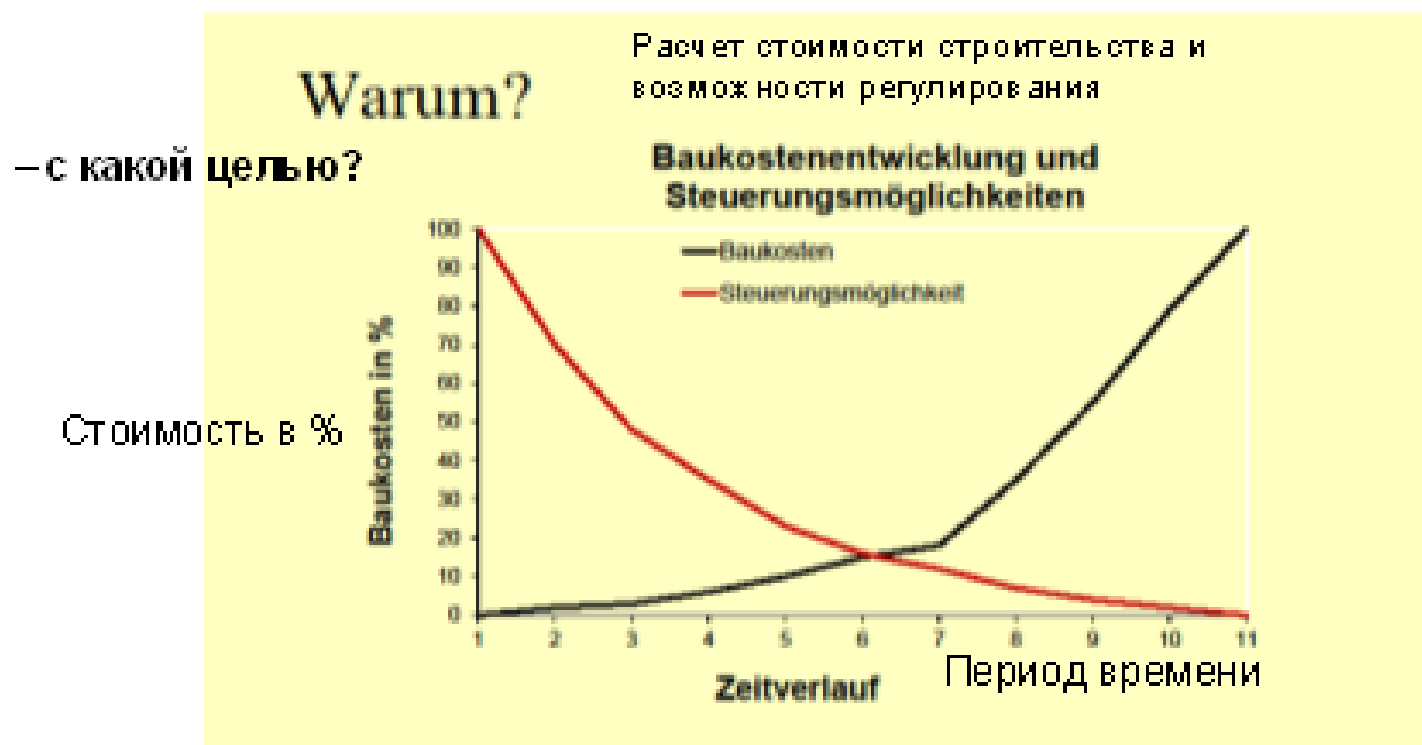


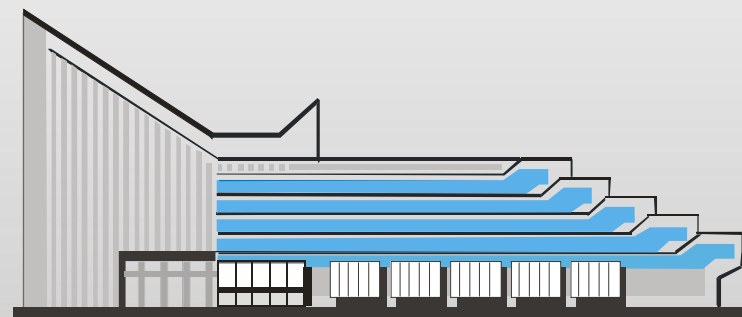
Рис. 2-9. РМВОК

Воздействие переменной в зависимости от срока проекта





Тема 8. Управление качеством проекта



Управление качеством проекта

стандарт PMBOK версия 6

Общая схема управления качеством проекта

8.1 Планирование управления качеством

- .1 Входы
 - .1 Устав проекта
 - .2 План управления проектом
 - .3 Документы проекта
 - .4 Факторы среды предприятия
 - .5 Активы процессов организации
- .2 Инструменты и методы
 - .1 Экспертная оценка
 - .2 Сбор данных
 - .3 Анализ данных
 - .4 Принятие решений
 - .5 Отображение данных
 - .6 Планирование тестирования и инспектирования
 - .7 Совещания
- .3 Выходы
 - .1 План управления качеством
 - .2 Метрики качества
 - .3 Обновления плана управления проектом
 - .4 Обновления документов проекта

8.2 Управление качеством

- .1 Входы
 - .1 План управления проектом
 - .2 Документы проекта
 - .3 Активы процессов организации
- .2 Инструменты и методы
 - .1 Сбор данных
 - .2 Анализ данных
 - .3 Принятие решений
 - .4 Отображение данных
 - .5 Аудиторские проверки
 - .6 Проектирование для X
 - .7 Решение проблем
 - .8 Методы совершенствования качества
- .3 Выходы
 - .1 Отчеты о качестве
 - .2 Документы тестирования и оценки
 - .3 Запросы на изменения
 - .4 Обновления плана управления проектом
 - .5 Обновления документов проекта

8.3 Контроль качества

- .1 Входы
 - .1 План управления проектом
 - .2 Документы проекта
 - .3 Одобренные запросы на изменения
 - .4 Поставляемые результаты
 - .5 Данные об исполнении работ
 - .6 Факторы среды предприятия
 - .7 Активы процессов организации
- .2 Инструменты и методы
 - .1 Сбор данных
 - .2 Анализ данных
 - .3 Инспекция
 - .4 Тестирование/оценки продукта
 - .5 Отображение данных
 - .6 Совещания
- .3 Выходы
 - .1 Результаты измерений в контроле качества
 - .2 Проверенные поставляемые результаты
 - .3 Информация об исполнении работ
 - .4 Запросы на изменения
 - .5 Обновления плана управления проектом
 - .6 Обновления документов проекта

Quality - ISO

Качество - совокупность **характеристик объекта**, относящихся к его способности **удовлетворять** установленные и предполагаемые **потребности**.

(ИСО 8402-94)

Качество – это «степень, в какой совокупность внутренних характеристик чего-либо соответствует требованиям» (Американское общество по качеству, 2000)

Входами для разработки требований проекта являются заявленные и предполагаемые потребности.

Важнейшим элементом в управлении качеством проекта является **возможность превратить потребности, пожелания и ожидания участников проекта в требования** в ходе анализа участников проекта, проводимого в рамках управления содержанием проекта.

Управление качеством

В стандарте PRINCE2 **качество** определяется как некая **сумма функций или характеристик продукта**, необходимость которых определяется заявленными ожиданиями и потребностями.

Набор операций по руководству и обеспечению контроля в отношении качества определяют **управление качеством**. И в отношении УКП британский стандарт выделяет две части: планирование и контроль качества. Контрольную функцию PRINCE2 разделяет на **внешний и внутренний контроль**. Внешний контроль делает акцент на качестве уровня всей организации, а не только отдельного проекта.

Управление качеством

Управление качеством проекта включает в себя процессы и действия исполняющей организации, политику в области качества, цели и сферы ответственности в области

качества таким образом, чтобы проект **удовлетворял тем
нуждам, ради которых он был предпринят.**

Управление качеством осуществляется посредством **системы
управления качеством**, предусматривающей определенные
правила и процедуры, а также действия по постоянному
совершенствованию процессов, проводимые, при
необходимости, на всем протяжении проекта.

Управление качеством

**8.1 Планирование качества – процесс определения требований
и/или стандартов** качества для проекта и продукта, а также
документирования того, каким образом проект будет

демонстрировать соответствие установленным требованиям и стандартам.

8.2 Управление качеством – процесс преобразования плана управления качеством в исполнимые операции, относящиеся к качеству, которые внедряют в проект организации в области качества.

8.3 Контроль качества – процесс мониторинга и документирования результатов выполнения операций по управлению качеством для оценки исполнения и обеспечения того, что выходы проекта полны, верны и соответствуют ожиданиям заказчика.

Управление качеством

Планирование качества

Это процесс, необходимый для определения стандартов качества, которые соответствуют проекту, и средств достижения этих стандартов.

Входы	Выходы
<ul style="list-style-type: none">.1 Факторы внешней среды предприятия.2 Активы организационного процесса.3 Описание содержания проекта.4 План управления проектом	<ul style="list-style-type: none">.1 План управления качеством.2 Результаты оценки качества.3 Контрольные списки процедур контроля качества.4 План совершенствования процессов.5 Базовый план по качеству.6 План управления проектом (обновления)

Таблица 3-14. Планирование качества: входы и выходы

Уровни документации системы качества



Управление качеством

Качество и сорт

Качество продукта и качество проекта

*Предотвращение Выборочный контроль
качества Допустимые вариации*

Стоимость качества (cost of quality, COQ)

Стоимость качества

Стоимость

соответствия требованиям

Затраты на предотвращения

(Создание качественного продукта)

- Обучение
- Процессы документации
- Оборудование
- Достаточное время для правильного выполнения

Затраты на оценку

(Оценка качества)

- Испытания
- Убытки от разрушающих испытаний
- Инспекции

Денежные средства,
истраченные в ходе проекта
на профилактику отказов

Стоимость

несоответствия требованиям

Стоимость внутреннего отказа

(Отказы, обнаруженные в проекте)

- Доработка
- Утилизация

Стоимость внешнего отказа

(Отказы, обнаруженные клиентом)

- Обязательства
- Гарантийные работы
- Утрата клиентов

Денежные средства,
истраченные в ходе и после
проекта **из-за отказа**

Управление качеством

Удовлетворенность подрядчика

Удовлетворенность заказчика

Удовлетворенность органов

государственного контроля

Удовлетворенность потребителя

Непрерывное совершенствование
Ответственность руководства
Взаимовыгодное партнерство с
поставщиками

Диаграмма причиныследствия Исикавы (Cause-and-Effect-Diagram)



Причины

Следствие

Круг качества (цикл Деминга, диаграмма PDCA)



Жизненный цикл продукта как круг качества



БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Lean Production

Toyota Production System
Производственная система Toyota

TPS

Thinking People System
Система думающих людей

TPS

Operational Excellence
Операционное превосходство

Лучшие стоимость, качество, поставки
Закрепление полномочий
Культура, сфокусированная на клиенте

Just in time

Принцип "Точно вовремя"

Takt time

Тактовая частота
выполнения заказов

One piece flow

Поток единичных изделий

Downstream pull

Вытягивание "снизу"

5 S Сортировать Систематизировать Санировать Стандартизовать Самодисциплина	Visual Control Охват "одним взглядом", "прозрачность" техпроцесса	Kanban Простая "тянущая" система управления производством
SMED Техника сокращения времени переналадки	TPM Всеобщий уход за оборудованием	3 P - (Production Preparation Process) Оптимизационная, "прорывная" ТПП

Creative Idea Suggestion System

Система сбора творческих идей

Jidoka

Автономатизация

Built-in quality

Встроенное качество

Poaka-yoke

Остановка для устранения отклонений

5 Whys

5 "почему"

Harmony of man and machine

Рациональная загрузка машин

полифункциональными работниками

Standard work

Точное описание каждого действия

Heijunka

Обеспечение возможности равномерных поставок разнотипной продукции

Averaged daily volume and mix

"Сглаживание", стандартизация колебаний цикла заказов

Smooth production schedule

Гладкий производственный график

Kaizen

Непрерывное улучшение деятельности

Аттестация специалистов в области управления проектами

- образование
- стаж
- обучение
- вопросы
- экзамен

«Приложение 1
к постановлению
Министерства архитектуры
и строительства
Республики Беларусь
26.03.2014 № 15
(в редакции постановления
Министерства архитектуры
и строительства
Республики Беларусь
23.03.2018 № 16)

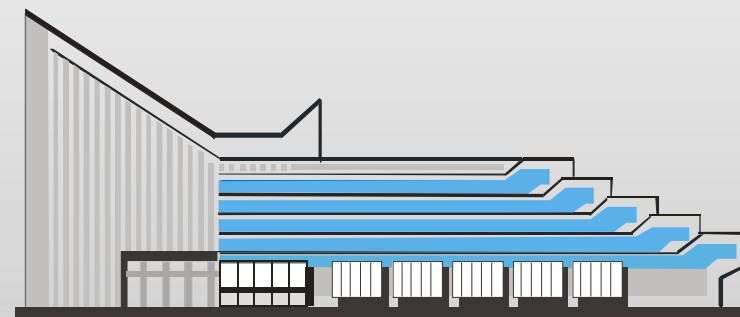
ПЕРЕЧЕНЬ

подлежащих аттестации руководителей, специалистов организаций и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность в области архитектурной, градостроительной, строительной деятельности, выполнение работ по обследованию зданий и сооружений, критерии их допуска к аттестации по ее специализациям

№ п/п	Вид деятельности в области строительства	Руководители, специалисты (специализация аттестации)	Критерии допуска		Стаж работы по специализации аттестации*
			уровень образования	наименование направлений образования и (или) наименование специальности	
1	2	3	4	5	6
1	Разработка разделов проектной документации	Главный инженер проекта	высшее	автоматизация 53 автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте 37 02 04 архитектура 69 геодезия 56 02 01 горнодобывающая промышленность 51 городской электрический транспорт 37 01 05 землеустройство 56 01 инфокоммуникационные технологии и системы связи 45 01 легкая промышленность 50 лесная промышленность 46 лесное хозяйство 75 01 01 мелиорация и водное хозяйство 74 05 01	не менее пяти лет по проектированию объектов в должностях специалистов и (или) руководителей в соответствующей области знаний (в том числе не менее одного года в должностях не ниже ведущего инженера-проектировщика)



Тема 9. Управление ресурсами



Управление человеческими ресурсами.

- Управление человеческими ресурсами проекта включает в себя процессы по **организации команды проекта** и управления ей.
- Команда проекта состоит из людей, каждому из которых назначена определенная **роль** и ответственность за выполнение проекта. Хотя обычно говорят о **распределении ролей и ответственности**, но члены команды проекта должны активно участвовать и в планировании проекта и принятии решений.

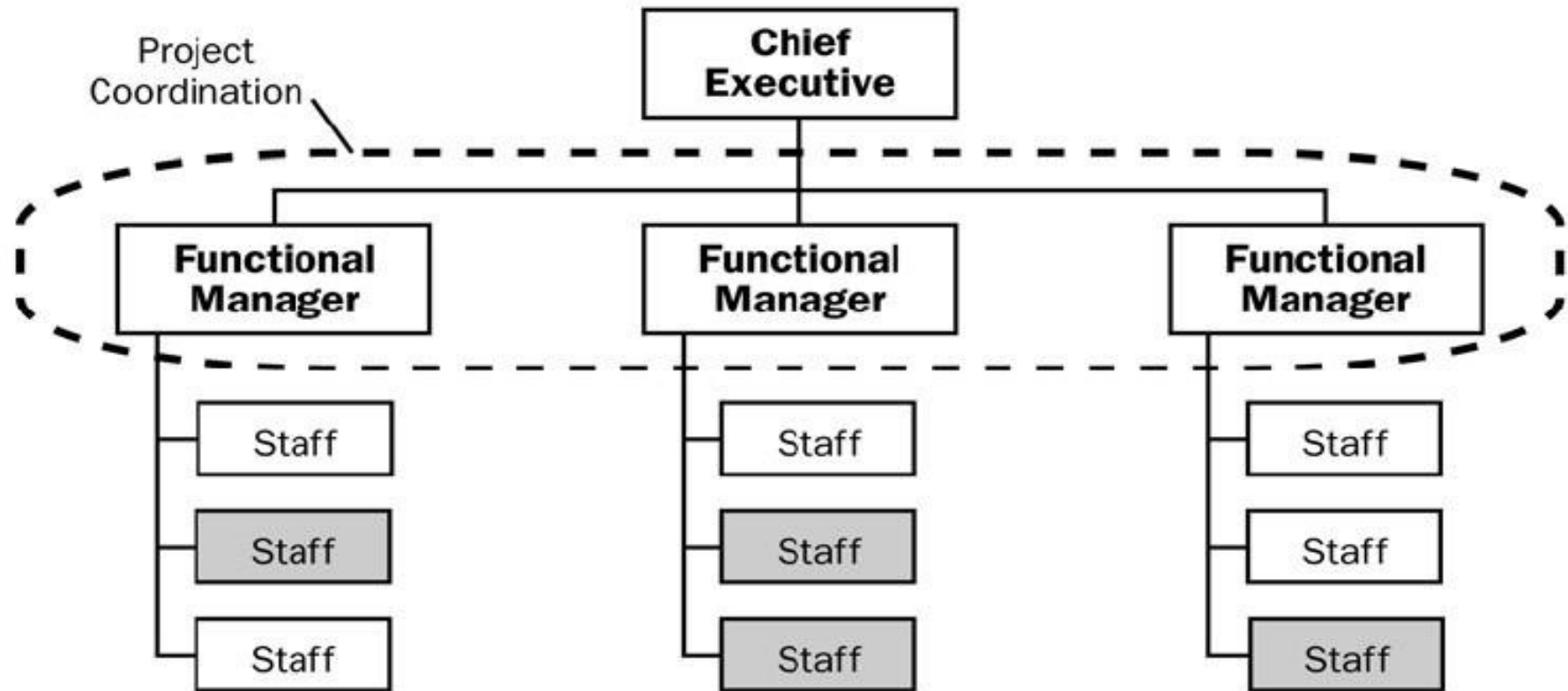
- Привлечение членов команды к участию на ранних стадиях проекта позволяет использовать имеющийся у них опыт при планировании проекта и укрепляет **нацеленность команды на достижение результатов.**

Управление человеческими ресурсами

- **Планирование человеческих ресурсов** – определение и документальное **оформление ролей**, ответственности и подотчетности, а также создание плана управления обеспечением проекта персоналом
- **Набор команды проекта** – **привлечение** человеческих ресурсов, необходимых для выполнения проекта

- **Развитие команды проекта – повышение квалификации** членов команды проекта и укрепление взаимодействия между ними с целью повышения эффективности исполнения проекта
- **Управление командой проекта – контроль за эффективностью работы** членов команды проекта, обеспечение обратной связи, решение проблем и координация изменений, направленных на повышение эффективности исполнения проекта.

Типы организационных структур



(Gray boxes represent staff engaged in project activities.)

Рис. 2-7. Функциональная организация

Типы организационных структур

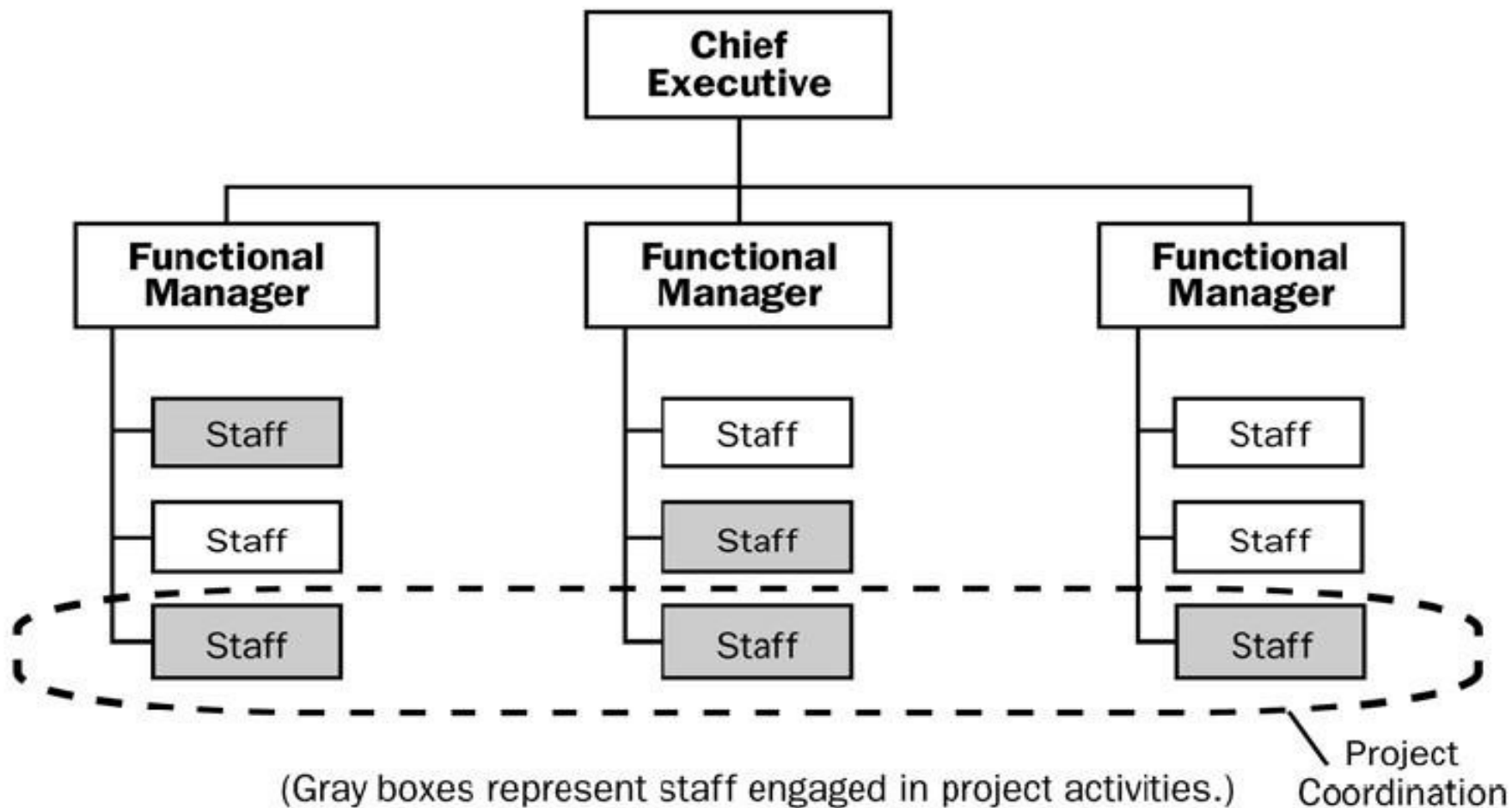


Рис. 2-8. Слабая матричная организация

Типы организационных структур

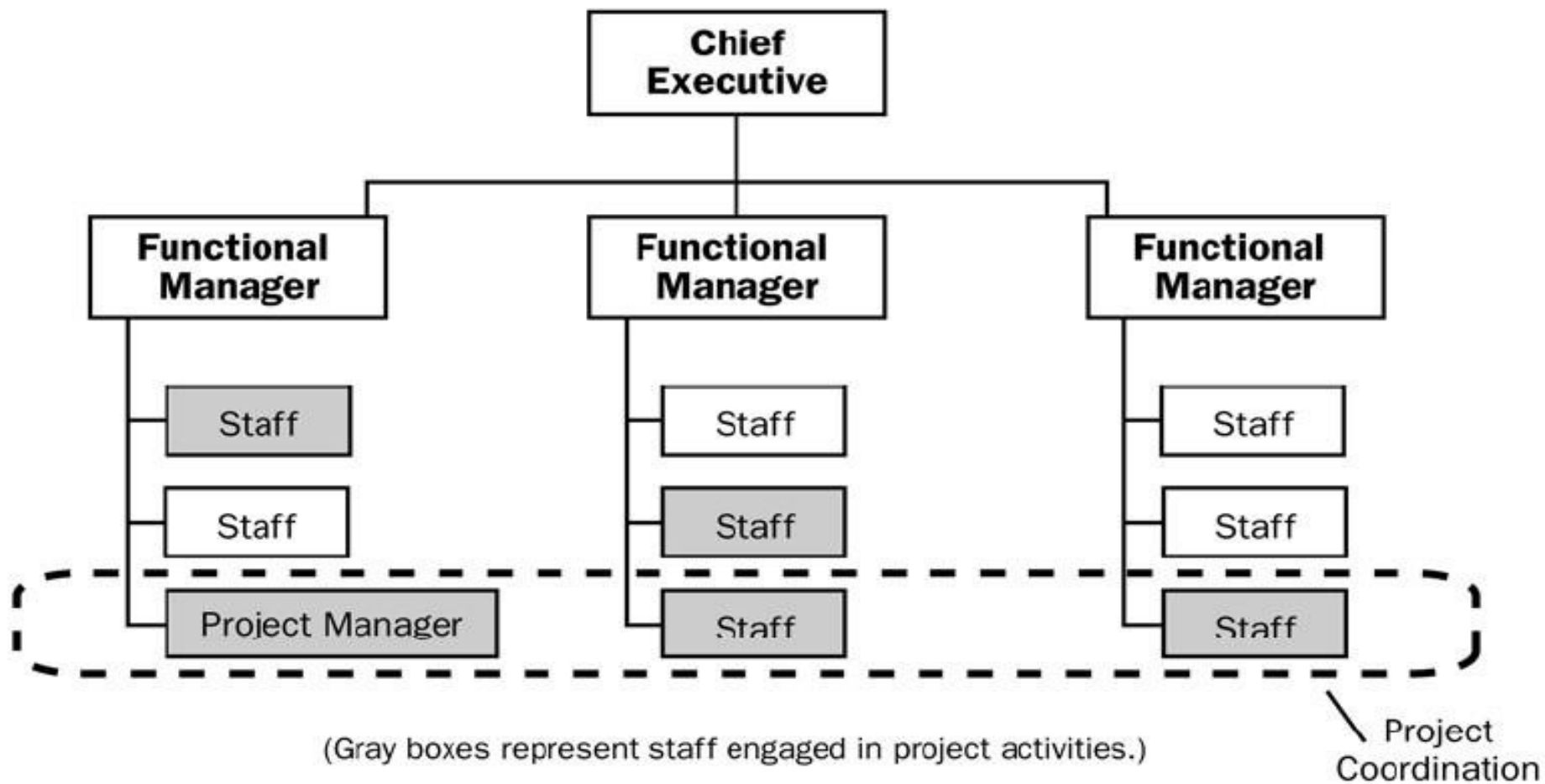


Рис. 2-9. Сбалансированная матричная организация

Типы организационных структур

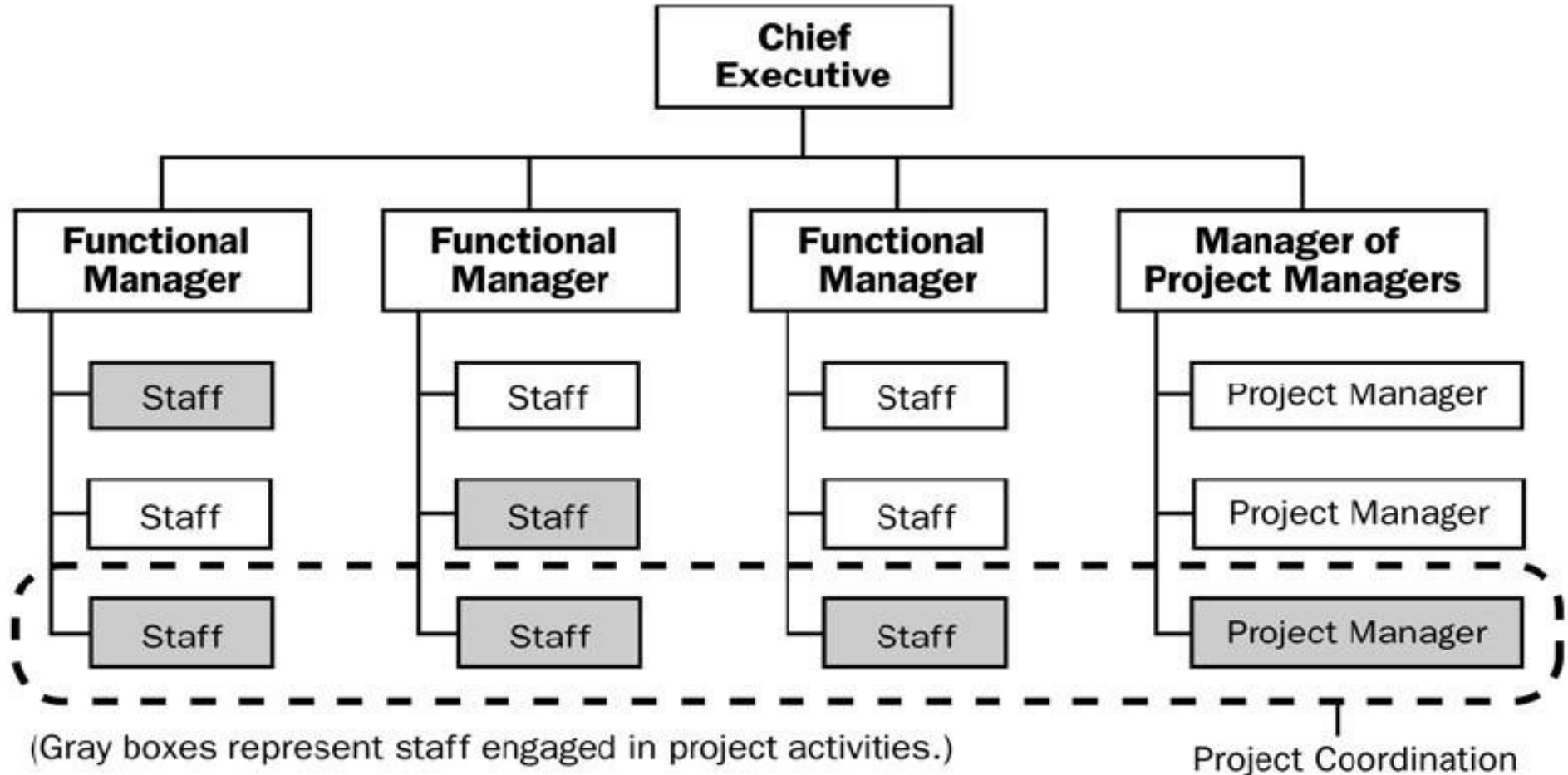
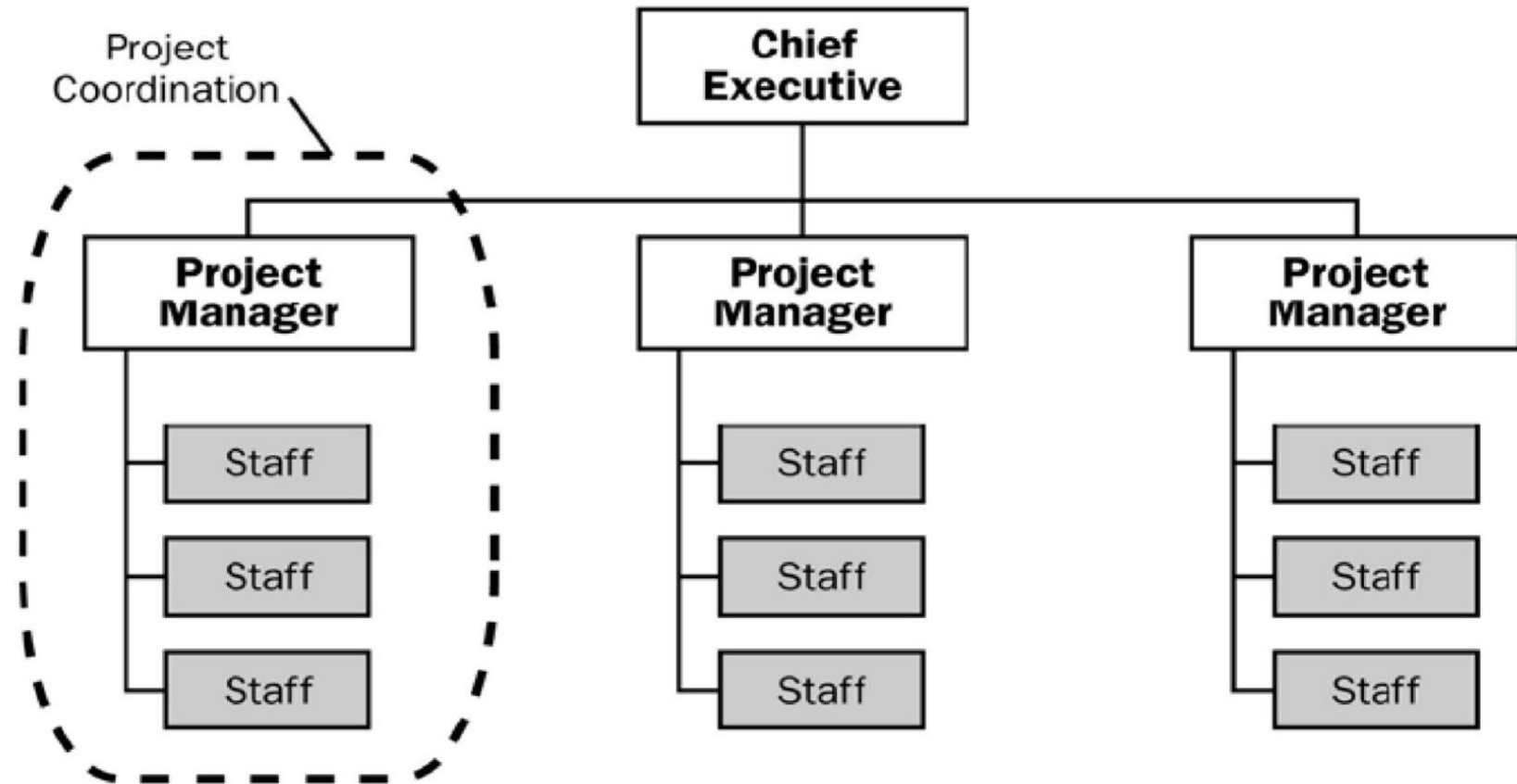


Рис. 2-10. Сильная матричная организация

Типы организационных структур



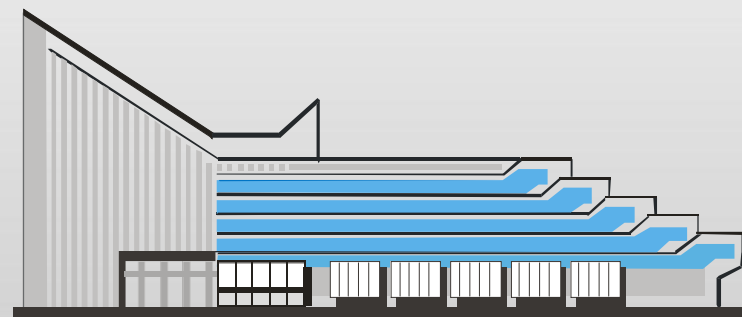
(Gray boxes represent staff engaged in project activities.)

Рис. 2-11. Проектная организация



Тема 10

Управление коммуникациями проекта



Управление коммуникациями проекта

- **Управление коммуникациями проекта** включает процессы, необходимые для обеспечения своевременной и соответствующей подготовки, сбора, распределения, хранения, выборки и конечного размещения **проектной информации**.
- Процессы управления коммуникациями проекта предусматривают **создание критических связей между людьми** и информацией, которые необходимы для успешного осуществления коммуникаций.

- **Менеджеры проектов** могут тратить непропорционально много времени на коммуникации с командой проекта, участниками проекта, заказчиком и спонсором.
- Все, кто так или иначе вовлечен в проект, должны хорошо понимать, насколько **коммуникации отражаются на протекании проекта в целом.**

Управление коммуникациями в проекте

- **Планирование коммуникаций** – **определение потребностей** участников проекта в коммуникации и информации
- **Распространение информации** — своевременное **обеспечение** участников проекта необходимой **информацией**
- **Отчетность по исполнению** - сбор и распространение информации о выполнении работ, включая **отчеты о текущем состоянии, оценку прогресса и прогнозирование**
- **Управление участниками проекта** – управление коммуникациями в целях удовлетворения требований участников проекта и решения возникающих проблем.

Командное планирование– информационный стенд

**ЗАЯВЛЕНИЕ О
ВЗАИМОПОНИМАНИИ**

СЕТЕВОЙ ГРАФИК

**ФОРМА ОТЧЕТА
(ЗАТРАТЫ)**

**СТРУКТУРА
РАЗБИЕНИЯ РАБОТ**

**ГИСТОГРАММЫ
РЕСУРСОВ**

**ОТЧЕТ О
ВЫПОЛНЕНИИ
СРОКОВ**

**ОЦЕНКА
ДЛИТЕЛЬНОСТИ**

**ОТЧЕТ О ТЕКУЩЕМ
СОСТОЯНИИ РАБОТ**

**РАСПИСАНИЕ
СОВЕЩАНИЙ**

**ФОРМА ДОКЛАДНОЙ
ЗАПИСКИ
(ПРОБЛЕМЫ)**

ОТЧЕТ О ЗАТРАТАХ

**МАТРИЦА
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

**ФОРМА ОТЧЕТА
(ВЫПОЛНЕНИЕ
РАБОТ)**

СПИСОК ТЕЛЕФОНОВ

Командное планирование – информационный стенд

ЗАЯВЛЕНИЕ О
ВЗАИМОПОНИМАНИИ

СИСТЕМА
РАЗБИТОСТИ РАБОТ

СИСТЕМА
ДРУЖНОСТИ

РАСПОСЛАНИЕ
СОЗДАНИЙ

МАТЕМАТИКА
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ОТВЕТСТВЕННОСТИ

СЕТЕВОЙ ГРАФИК

ГИСТЕМА
ПЛАММЫ
ПРАВОС

ФОРМАТИВНАЯ
ЗАДАЧА
(ПРОБЛЕМЫ)

ФОРМАТИВНАЯ
ОЦЕНКА
(ВЫПОЛНЕНИЕ
РАБОТ)

ФОРМАТИВНАЯ
(ЗАДАЧА)

ОТЧЕТ
ВЫПОЛНЕНИЯ
РАБОТ

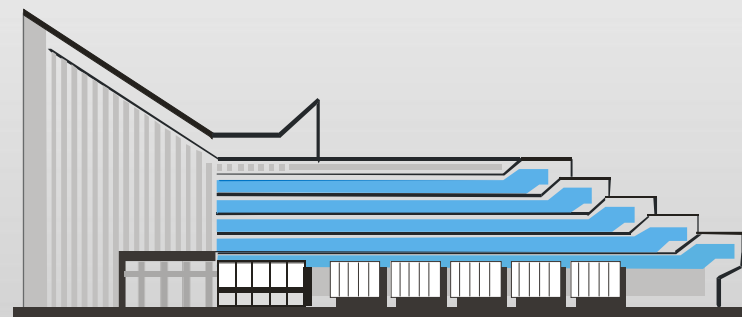
ОТЧЕТ
О СТОИМОСТИ
РАБОТ

ОТЧЕТ
О ТРАТАХ

СПИСОК
ТЕЛЕФОНОВ



Тема 11. Управление рисками проекта



Управление рисками проекта

- **Риск проекта - это неопределенное событие или условие, которое может повлиять на цели проекта.**
- **Риски можно подразделить на неопределенности и события.**
- **Неопределенности** присутствуют во всех количественных оценках.
- Поэтому изначально любые оценки, используемые при планировании проекта, должны содержать **диапазоны возможных значений.**
- Риски включают как **угрозы**, так и **возможности.**

- Риски могут быть **известным неизвестным**, то есть такими, которые идентифицированы, оценены и для которых разработаны планы, и **неизвестным неизвестным**, которые не обнаружены и которые невозможно предугадать.

Управление рисками проекта

Управление рисками проекта включает в себя процессы, относящиеся к **планированию управления рисками, их идентификации и анализу, реагированию на риски, мониторингу и управлению рисками проекта.**

Целями управления рисками проекта являются:
повышение вероятности реализации значимости
позитивных событий снижение вероятности реализации
значимости негативных для целей проекта событий.

Управление рисками проекта

- **Планирование управления рисками – определение подхода**, планирование и выполнение операций по управлению рисками проекта
- **Идентификация рисков – определение рисков**, способных повлиять на проект, и документирование их характеристик

• **Качественный анализ рисков** – расположение рисков по **степени их приоритета** для дальнейшего анализа или обработки путем оценки и суммирования вероятности их возникновения и воздействия на проект

• **Количественный анализ рисков** – количественный анализ **потенциального воздействия идентифицированных рисков** на общие цели проекта



Управление рисками проекта

- **Планирование реагирования на риски** – разработка возможных **вариантов и действий**, способствующих повышению благоприятных возможностей и снижению угроз для достижения целей проекта
- **Мониторинг и управление рисками** – **отслеживание** идентифицированных рисков, мониторинг остаточных рисков, идентификация новых рисков, исполнение планов реагирования на риски и оценка их эффективности на протяжении жизненного цикла проекта.

Качественный анализ рисков

Описание события риска	Описание последствий риска	Приоритет риска	Вероятность выполнения
Текстовая форма	Текстовая форма	Высокий Средний Низкий	%

Категории рисков по происхождению:

национальные риски, внутренние риски Компании, начало Проекта, проектирование, финансы, график , договора, закупки'СМР, изменения в ходе Проекта и др.

Количественный анализ рисков

Описание события риска	Вероятность выполнения	Элемент ИСР	Влияние на Проект
Изменение законодательства о выделении земельных участков	65%	ИРД	Увеличение сроков по направлению ИРД. Добавление дополнительных операций. Изменение связей.

Компьютерное моделирование рисков

Подготовка данных качественного и количественного анализа



Проверка исходной модели на выполнение всех условий для стохастического моделирования



Интеграция качественного анализа рисков и иерархической структуры работ



Формирование трех компьютерных моделей проекта



Формирование критического расписания



Общий анализ модели

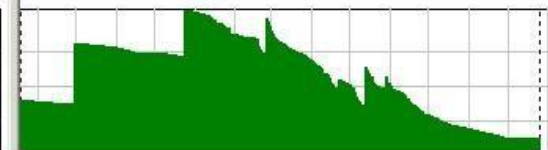
Оптимистический сценарий

	Код WBS	Название	Общая стоимость Проекта [План]	Кэш-фло [План]	Начало	Окончание	2013					2014									
							А	С	О	Н	Д	Я	Ф	М	А	М	И	И	А	С	О
1 -	0	ТЦ	39 586 871 402	-2 313 128 598	19.08.2013	25.09.2014															
2 +	1	Ключевые события Проекта			19.08.2013	25.09.2014															
3 +	2	ПСД	1 200 000 000	1 200 000 000	19.08.2013	08.11.2013															
4 +	3	ИРД	300 000 000	300 000 000	28.09.2013	07.12.2013															
5 -	4	СМР	36 446 871 402	36 446 871 402	01.11.2013	01.09.2014															
6 -	4.1	Подготовительный период	678 689 457	678 689 457	01.11.2013	19.11.2013															
7 +	4.1.1	Ключевые события			01.11.2013	19.11.2013															
8 +	4.1.2	Вырубка деревьев и кустарников	70 920 000	70 920 000	02.11.2013	04.11.2013															
9 +	4.1.3	Ограждение стройплощадки	159 223 050	159 223 050	05.11.2013	12.11.2013															
10 +	4.1.4	Бытовой городок	245 684 597	245 684 597	02.11.2013	13.11.2013															
11 +	4.1.5	Мойка колес	9 700 000	9 700 000	12.11.2013	16.11.2013															
12 +	4.1.6	Временные сети	193 161 810	193 161 810	12.11.2013	19.11.2013															
13 +	4.2	Кран башенный	364 225 500	364 225 500	30.12.2013	07.06.2014															
14 -	4.3	Торговый центр	25 399 422 672	25 399 422 672	07.12.2013	01.09.2014															
15 +	4.3.1	Ключевые события			07.12.2013	01.09.2014															
16 +	4.3.2	Земляные работы	746 115 040	746 115 040	09.12.2013	10.03.2014															
17 -	4.3.3	Конструкции ниже отм. 0,000	2 335 480 224	2 335 480 224	09.01.2014	26.02.2014															
18 +	4.3.3.1	Фундаменты по колонны	601 712 954	601 712 954	09.01.2014	21.01.2014															
19 +	4.3.3.2	Фундаменты под стены и перегородки	1 495 087 270	1 495 087 270	21.01.2014	04.02.2014															
20 +	4.3.3.3	Гидроизоляция	238 680 000	238 680 000	04.02.2014	26.02.2014															
21 -	4.3.4	Конструкции выше отм. 0,000	2 989 195 400	2 989 195 400	19.02.2014	06.05.2014															
22 +	4.3.4.1	Монолитные конструкции на отм. 0.000	1 740 812 798	1 740 812 798	19.02.2014	28.02.2014															
23 +	4.3.4.2	Монолитные конструкции на отм. 3.300	352 368 616	352 368 616	28.02.2014	03.03.2014															
24 +	4.3.4.3	Монолитные конструкции на отм. 6.600	229 030 381	229 030 381	03.03.2014	04.03.2014															

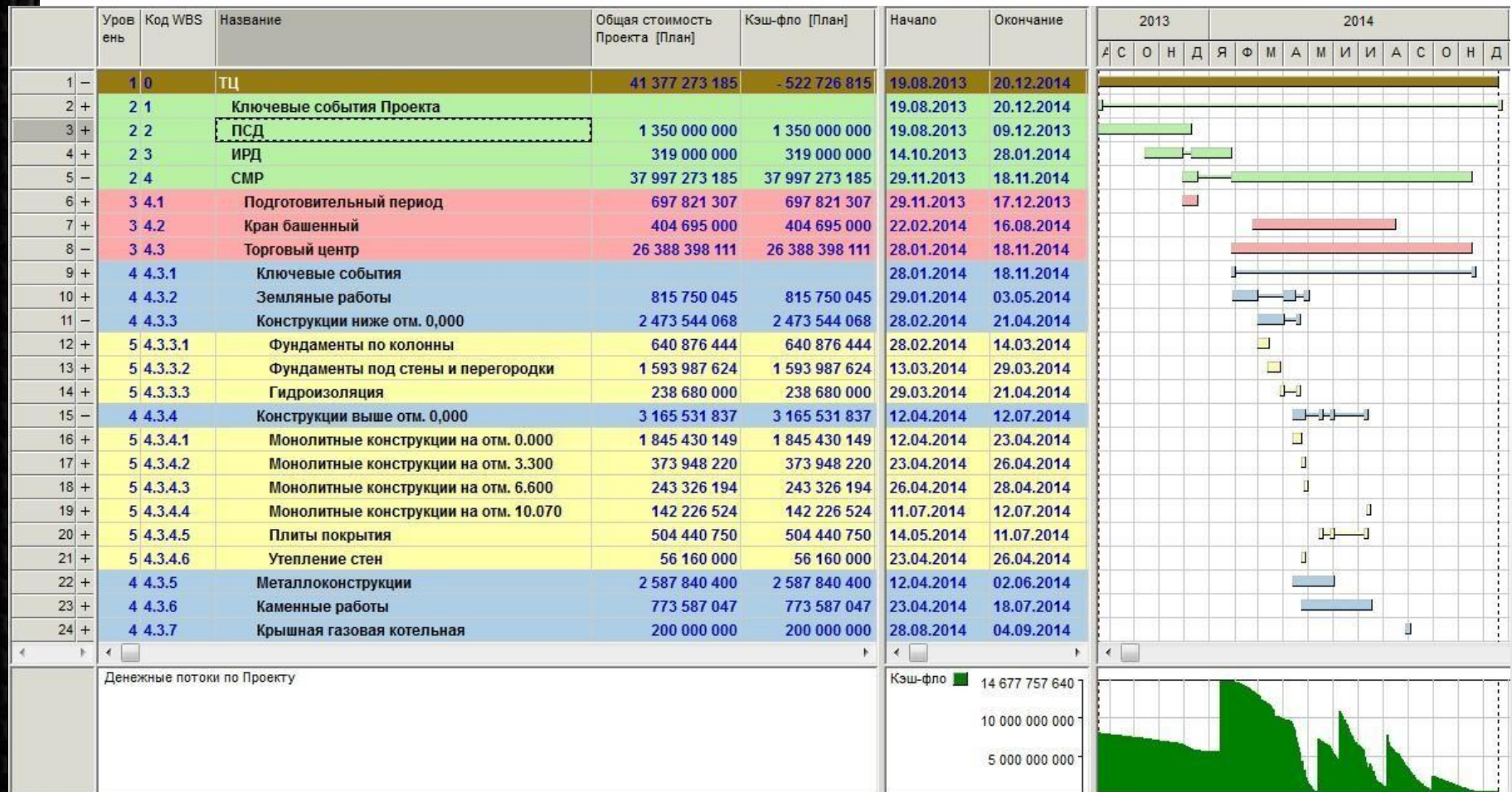
Денежные потоки по Проекту

Кэш-фло 21 224 210 914

15 000 000 000
10 000 000 000
5 000 000 000



Ожидаемый сценарий

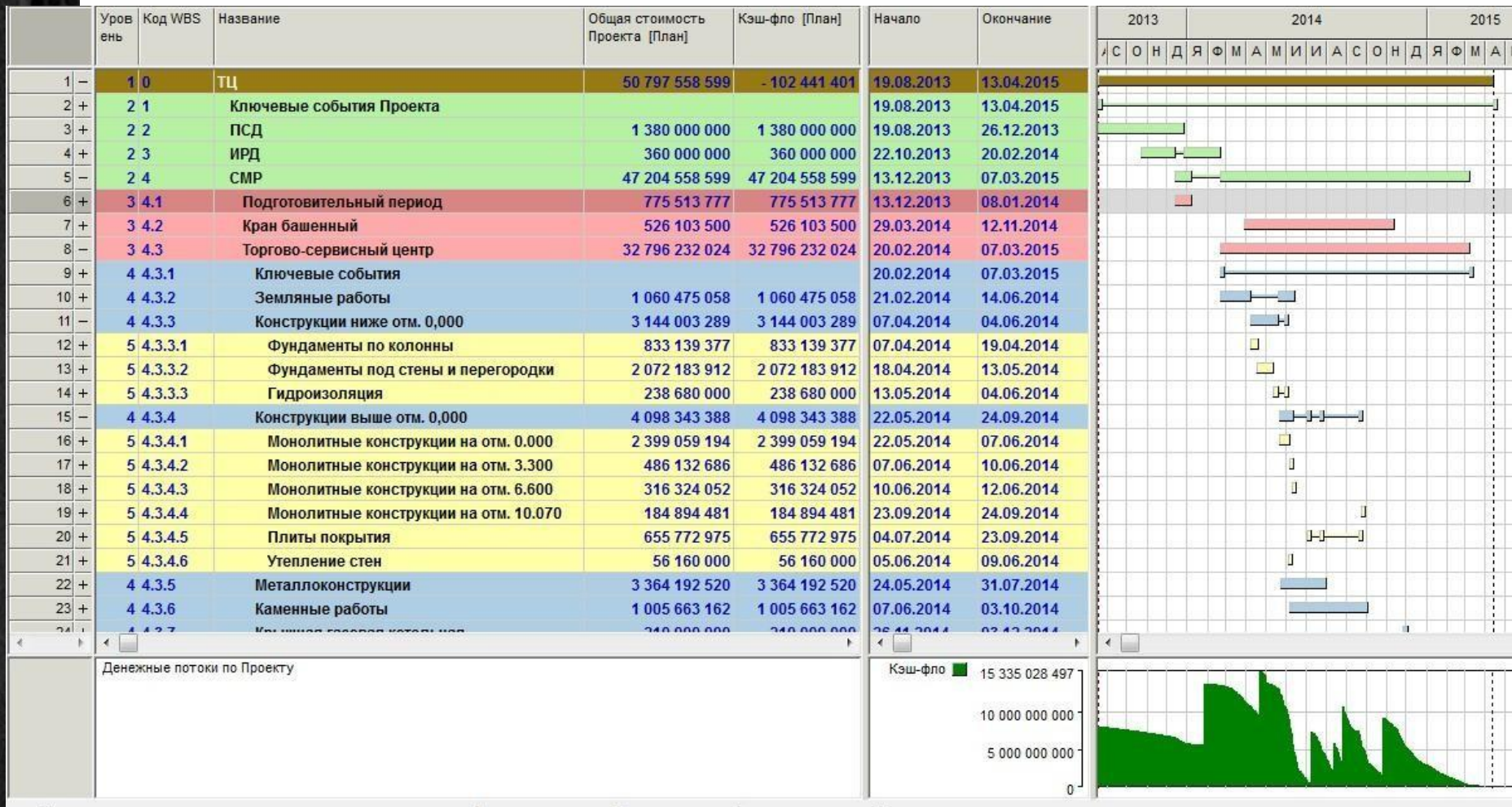


гр - Нет

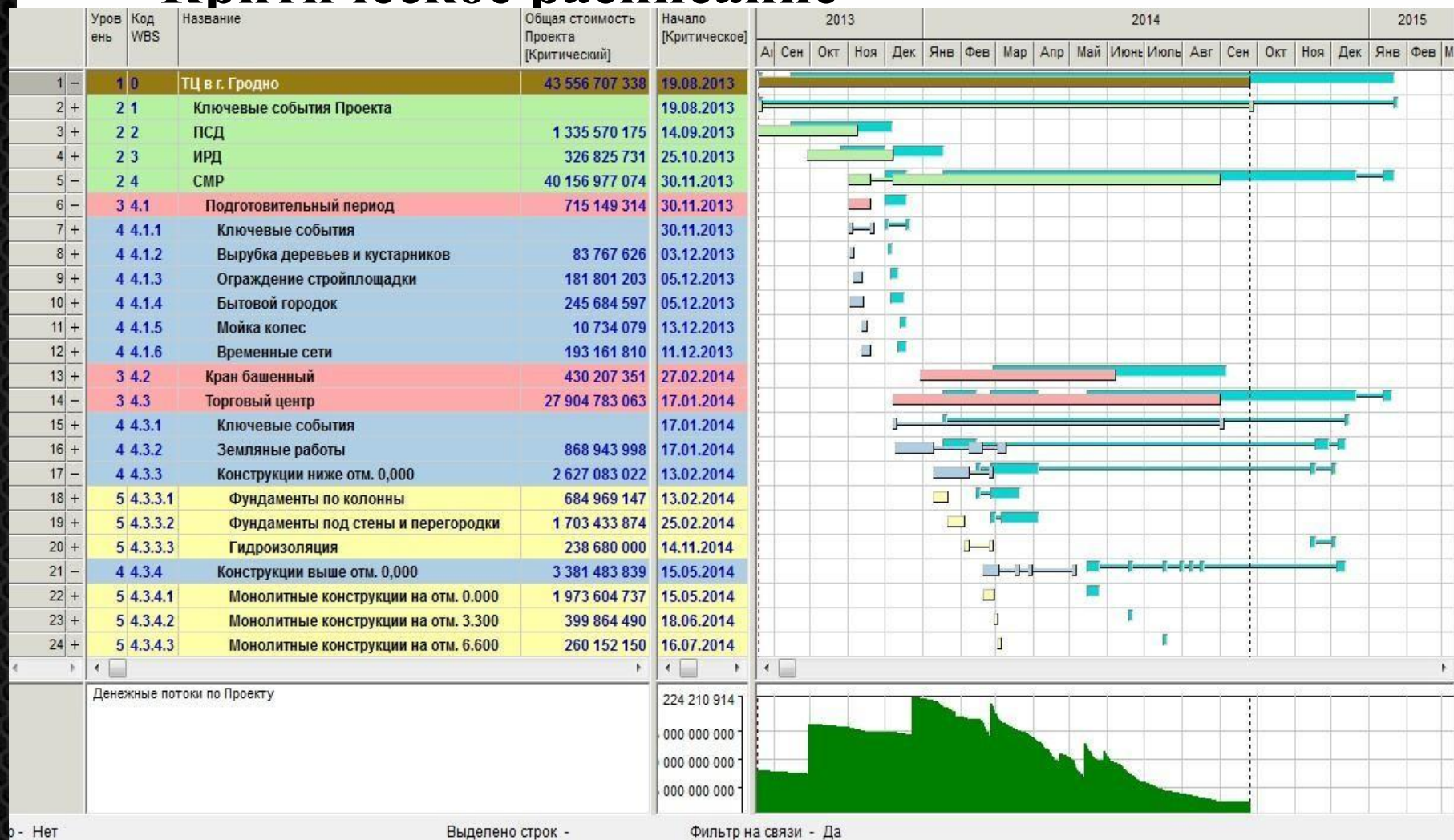
Выделено строк -

Фильтр на связи - Да

Пессимистический сценарий



Критическое расписание



- финансирование Проекта - 70% вероятности выполнения;
- бюджет Проекта - 65% вероятности выполнения;
- сроки Проекта - 73% вероятности выполнения.

Результаты оценки директивных показателей проекта

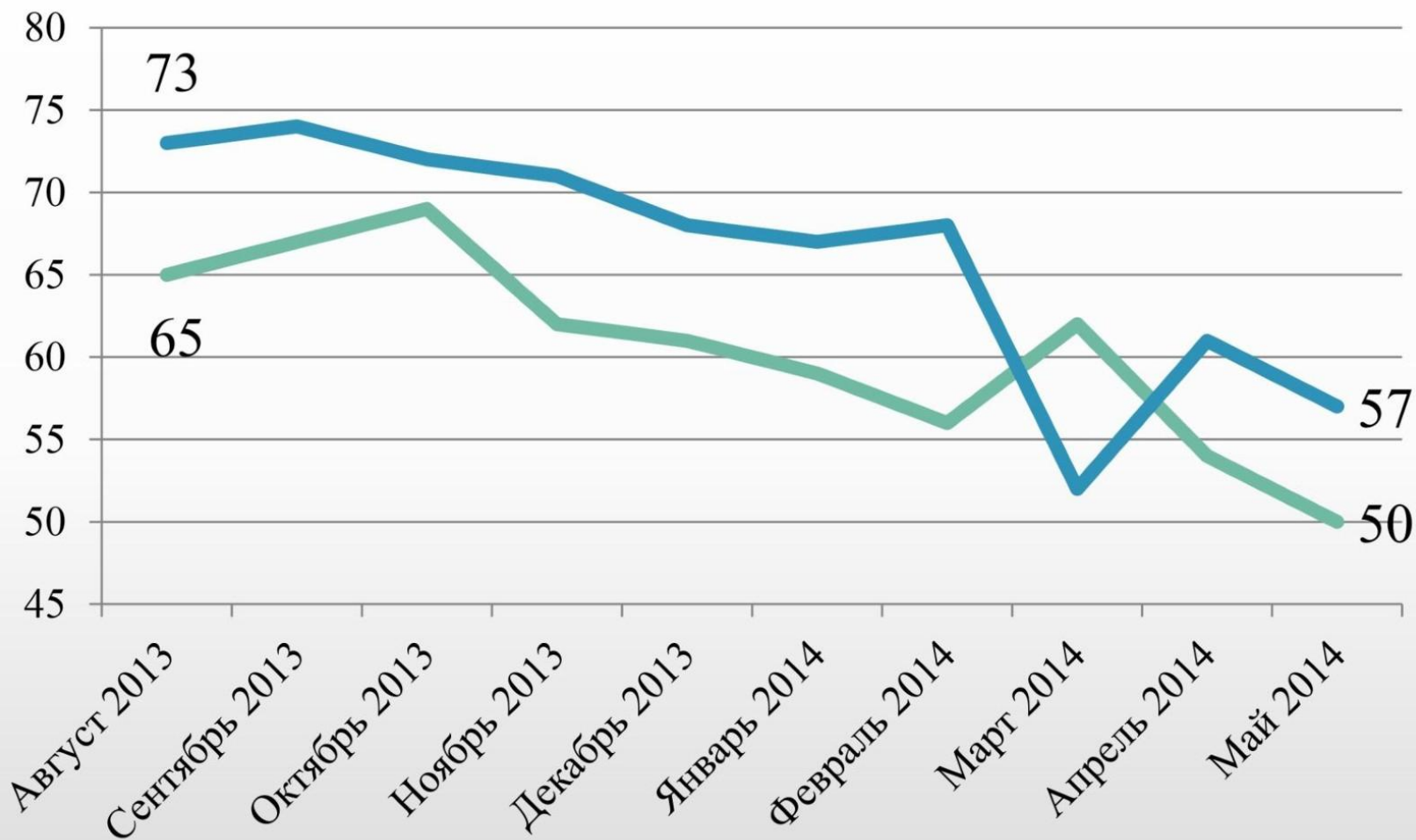
1. СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ИСП

Направление ИСП	Планируемая дата окончания	Вероятность, %
1. Получение ИРД	20.02.2014	0,65
2. ПСД	15.12.2013	100
3. СМР	01.11.2014	22,89
4. ПНР	15.12.2014	66
5. Ввод в эксплуатацию	15.12.2014	36

2. БЮДЖЕТ ОТДЕЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ИСП

Направление ИСП	Планируемый бюджет, руб с НДС	Вероятность, %
1. Получение ИРД	380 000 000	100
2. ПСД	2 000 000 000	100
3. СМР	45 000 000 000	98,44
4. ПНР	2 000 000 000	100
5. Ввод в эксплуатацию	167 000 000	100

Тренды успешности реализации проекта



— Окончание Проекта, %

— Стоимость Проекта, %

Результаты оценки рисков методом трех сценариев

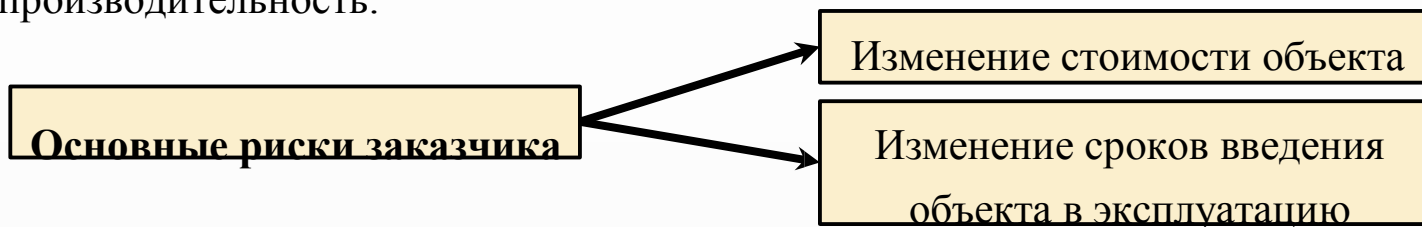
- **Интегральный эффект** оценки рисков различного приоритета и различной вероятности исполнения.
- Три сценария:
 - оптимистический – исполнителю;
 - ожидаемый – руководителю проекта;
 - пессимистический – инвестору.
- Управление проектом с помощью буферов и трендов вероятности успеха.



Планирование и управление проектом на базе
вероятностного подхода

Управление рисками при строительстве объекта торгового назначения

Риск – определенное событие, которое может произойти в ходе реализации проекта и оказать влияние на качество, безопасность, окружающую среду, затраты, сроки или производительность.



На примере строительства объекта торгового назначения «Многофункциональный торговый и культурно-развлекательный комплекс в составе студенческого жилого комплекса по пр. Дзержинского»:

Строительство объекта было выполнено согласно договорным срокам:

начало строительства – 02.04.2017 г., окончание – 30.04.2018

Договорная цена строительства составляла 9 973 340,34 руб. Фактическая стоимость строительства составила 10 597 514,21 руб. Рост стоимости составил 6,3 %.

Причины роста

стоимости

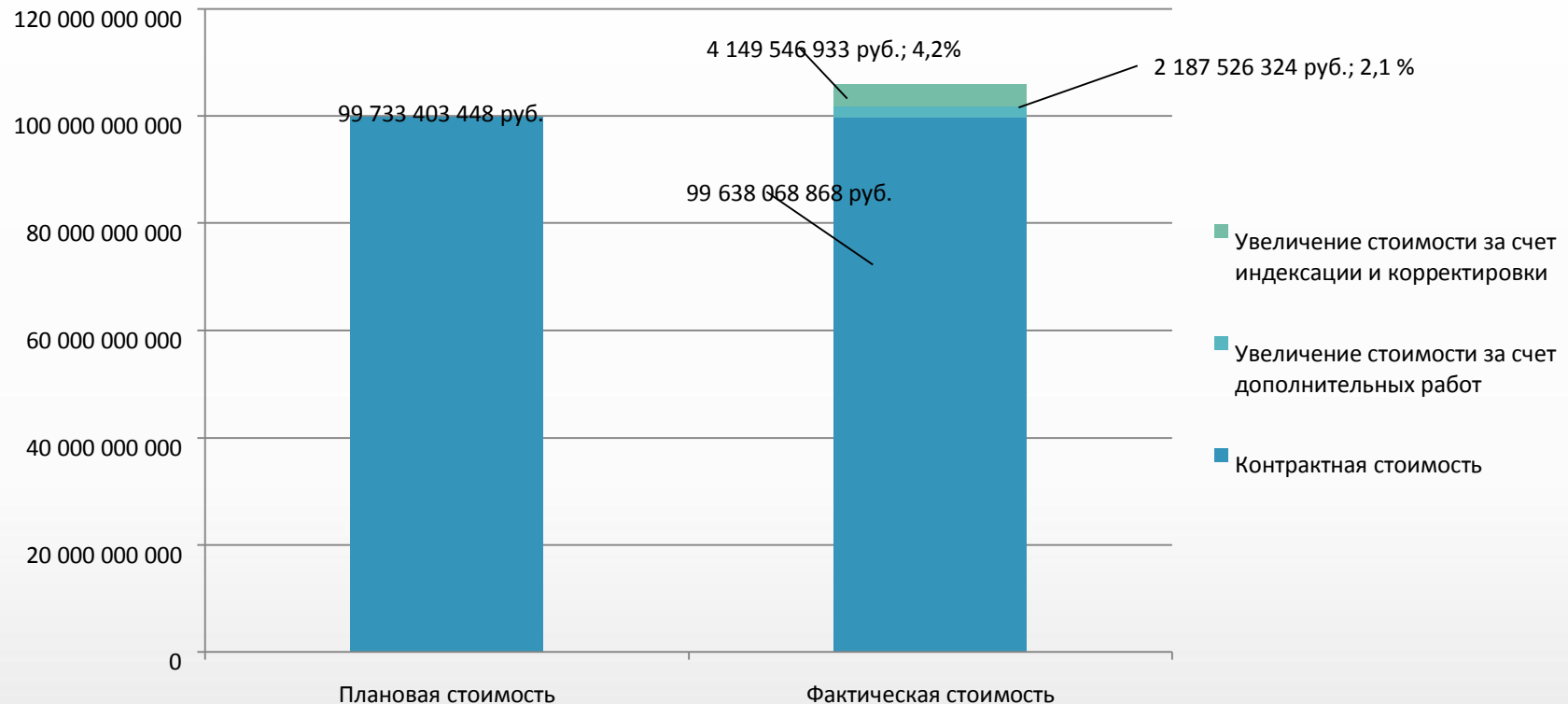
Дополнительные работы (218 752,63 руб.; 2,1%) Индексация и корректировка по оплате (414 954,69 руб.; 4,2%)

Риски

Изменившиеся Инфляция (в частности требования заказчика рост курса доллара США)

Недочеты и ошибки в Отсрочка производства проектной документации оплаты за выполненные СМР

Сравнительный график плановой и фактической стоимостей выполненных строительно-монтажных работ:

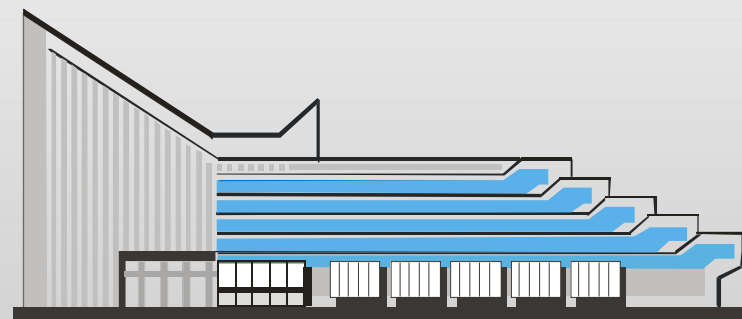


Пути уменьшения воздействия указанных рисков:

1. Жесткие условия договора в части сроков строительства объекта.
2. Введение дополнительных санкций за нарушение оговоренных договором сроков строительства.
3. Исключение по возможности практики параллельного проектирования и строительства объекта.
4. Повышение ответственности проектировщика за точность разработки проектной документации.
5. Привлечение кредитных средств банков в долларах США.
6. Выдача Генподрядчику дополнительных авансов на производство СМР в размере большем, чем установленные 50%.



Тема 12. Управление закупками проекта



Управление поставками проекта

- **Управление поставками** проекта включает в себя процессы закупки или приобретения тех необходимых продуктов, услуг или результатов, которые производятся вне команды проекта.
- В PMBOK поставки рассматриваются **с двух точек зрения: продавца и покупателя**. Согласно условиям контракта организация может выступать в качестве продавца или покупателя продукта, услуги или результатов.
- Управление поставками проекта включает в себя процессы **управления контрактом и управления изменениями**, необходимые для администрирования контрактов или заказов на покупку, выписанных членами команды проекта.

- Управление поставками проекта также предусматривает **администрирование всех контрактов** на приобретение проекта, заключенных сторонней организацией (покупателем) с исполняющей организацией (продавцом), а также администрирование контрактных обязательств команды проекта.

Управление поставками проекта

- **Планирование покупок и приобретений** – определение того, что необходимо купить или приобрести, а также когда и на каких условиях
- **Планирование контрактов** – оформление в документальном виде требований к продуктам, услугам и результатам, которые

необходимо приобрести, а также определение потенциальных продавцов

- **Запрос информации у продавцов** – получение информации, предложений или заявок (в зависимости от поставки) от продавцов

- **Выбор продавцов** – анализ предложений, отбор потенциальных продавцов и обсуждение условий контракта с продавцом



Управление поставками проекта

- **Администрирование контрактов** – включает в себя: 1) управление контрактом и взаимоотношениями между покупателем и продавцом;
- 2) анализ и документальное оформление текущей и прошлой деятельности продавца для определения необходимых корректирующих действий и обеспечения основы для будущих отношений с продавцом;
- 3) управление изменениями, связанными с контрактом, и (при необходимости)
- 4) управление контрактными взаимоотношениями со сторонним покупателем проекта

- **Заккрытие контракта** — завершение и оплата контракта, включающее в себя урегулирование всех открытых вопросов и завершение каждого контракта.

Управление контрактами проекта

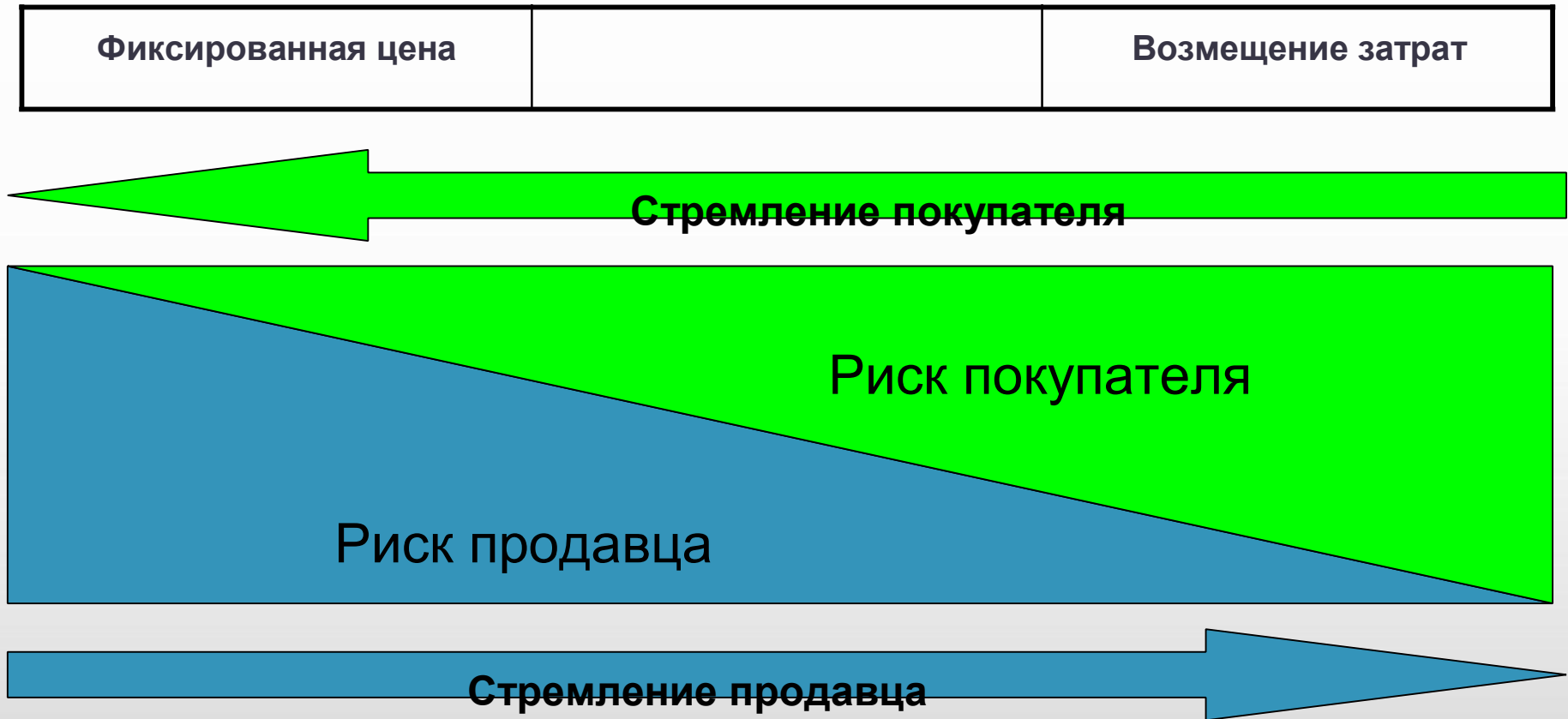
Планирование контрактов

Это процесс, необходимый для документирования требований к продуктам, услугам и результатам, а также для поиска потенциальных продавцов.

Входы	Выходы
<ul style="list-style-type: none">.1 План управления поставками.2 Содержание работ контракта.3 Принятие решений "производить или покупать".4 План управления проектом<ul style="list-style-type: none">· Реестр рисков· Контрактные соглашения, касающиеся рисков· Требования к ресурсам· Расписание проекта· Оценка стоимости операции· Базовый план по стоимости	<ul style="list-style-type: none">.1 Контрактные документы.2 Критерии оценки.3 Содержание работ контракта (обновления)

Таблица 3-23. Планирование контрактов: входы и выходы

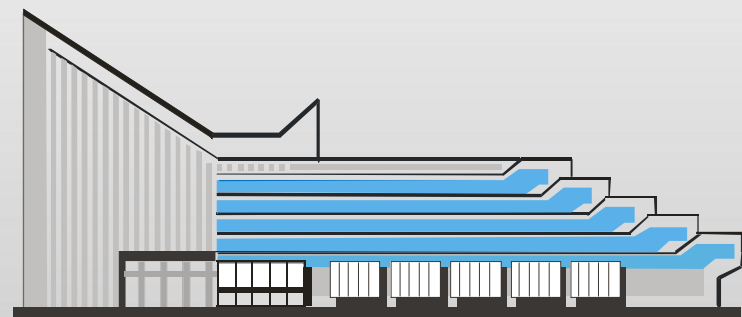
Основные типы контрактов и связанные с ними риски





Тема 13

Заинтересованные стороны проекта

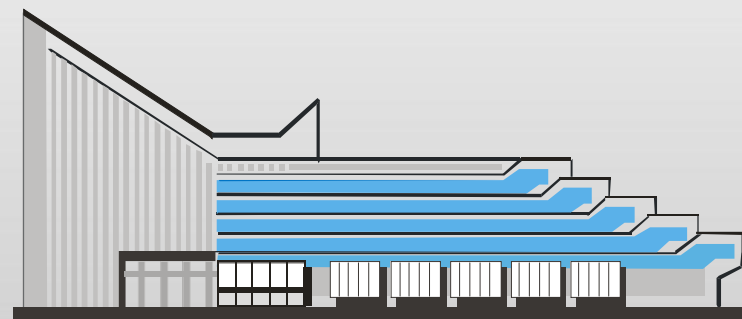


МАТРИЦА ИНТЕРЕСА И ВЛАСТИ



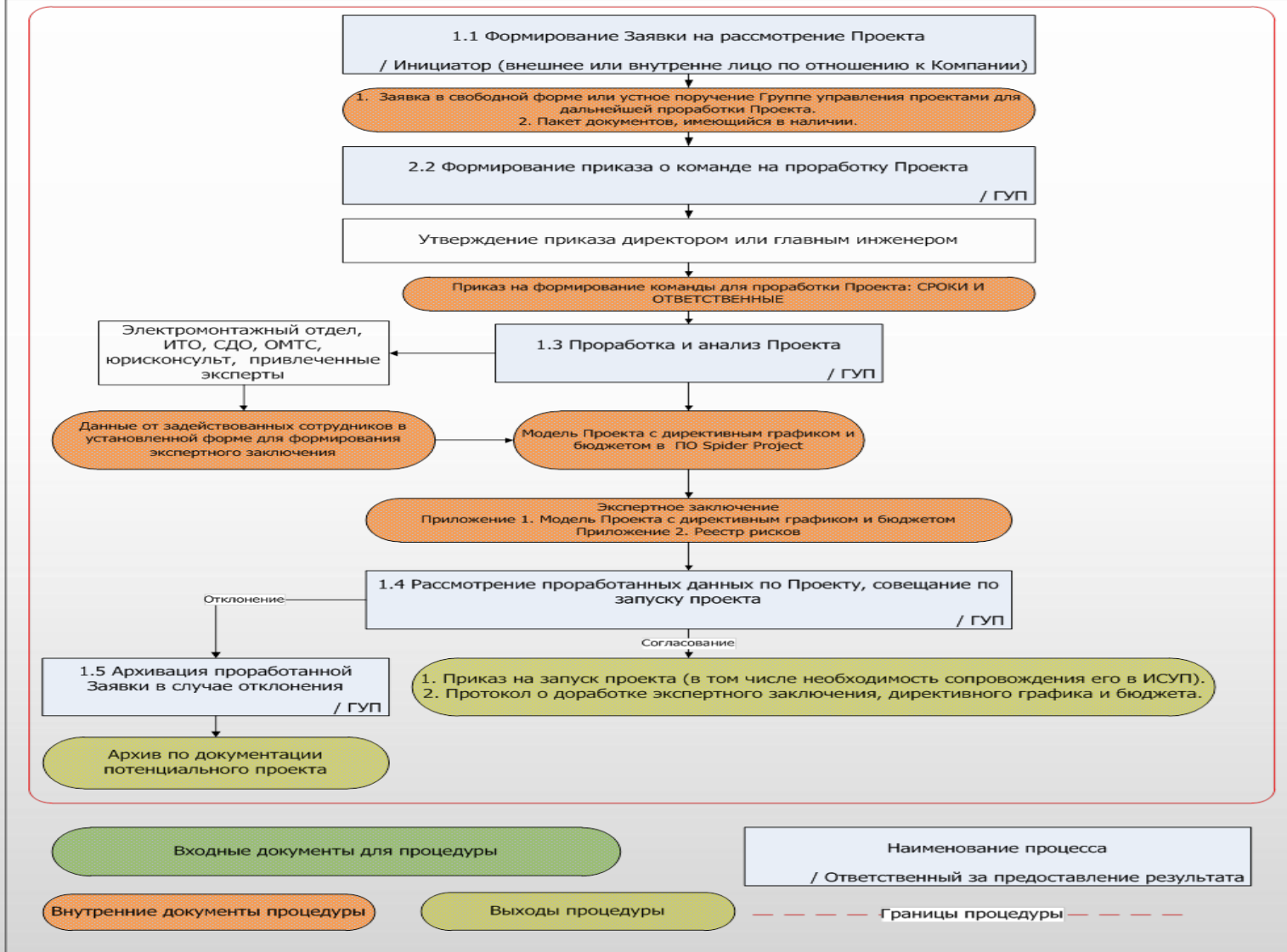


Тема 14. Действия по закрытию проекта

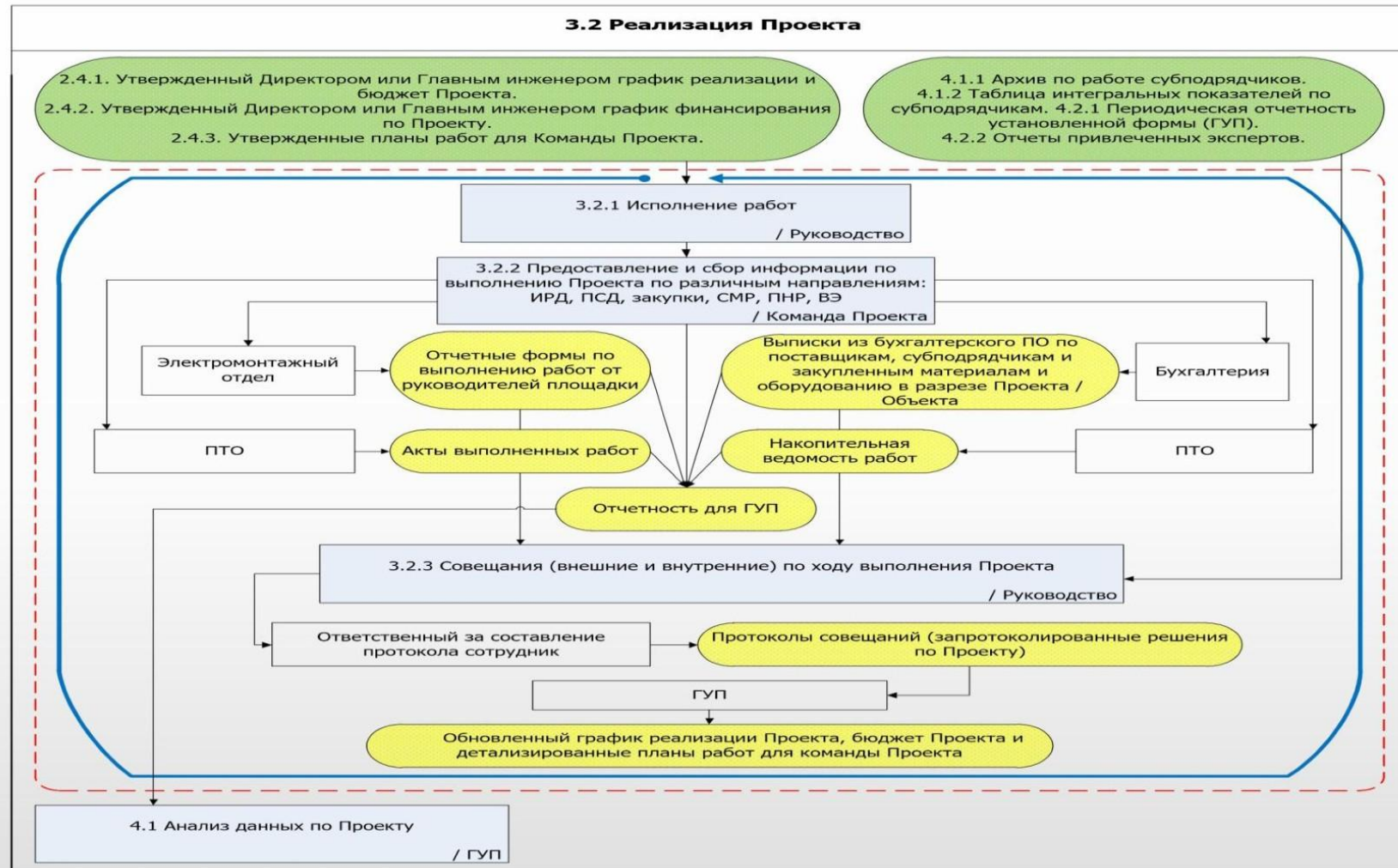


Блок-схема процедуры запуска Проекта в компании

1. БЛОК-СХЕМА ПРОЦЕДУРЫ ЗАПУСКА ПРОЕКТА



Блок-схема процедуры реализации Проекта



Входные документы для процедуры

Внутренние документы процедуры

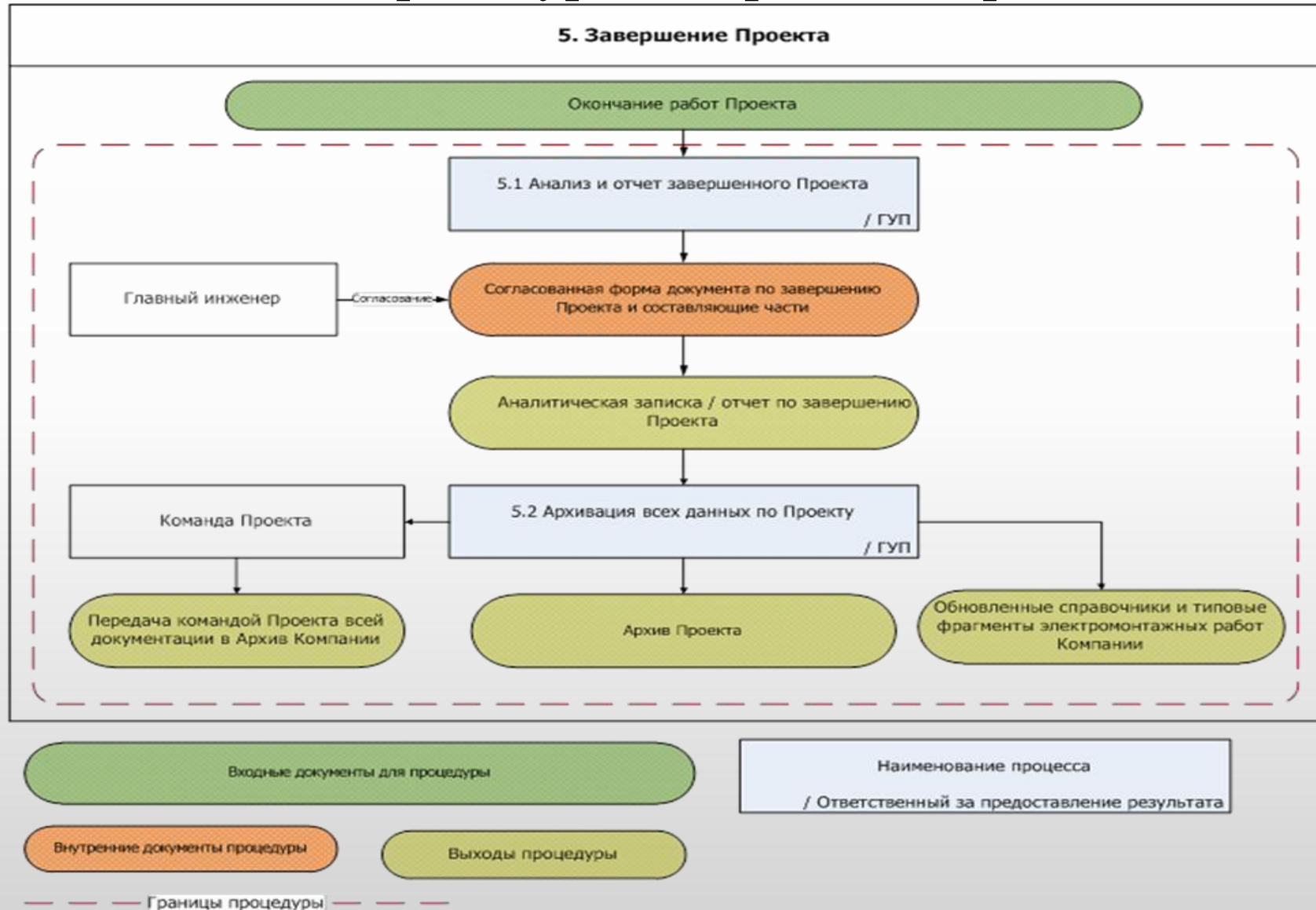
Выходы процедуры

Границы процедуры

Наименование процесса
/ Ответственный за предоставление результата

Повторение процедуры на протяжении всего Проекта или по мере необходимости

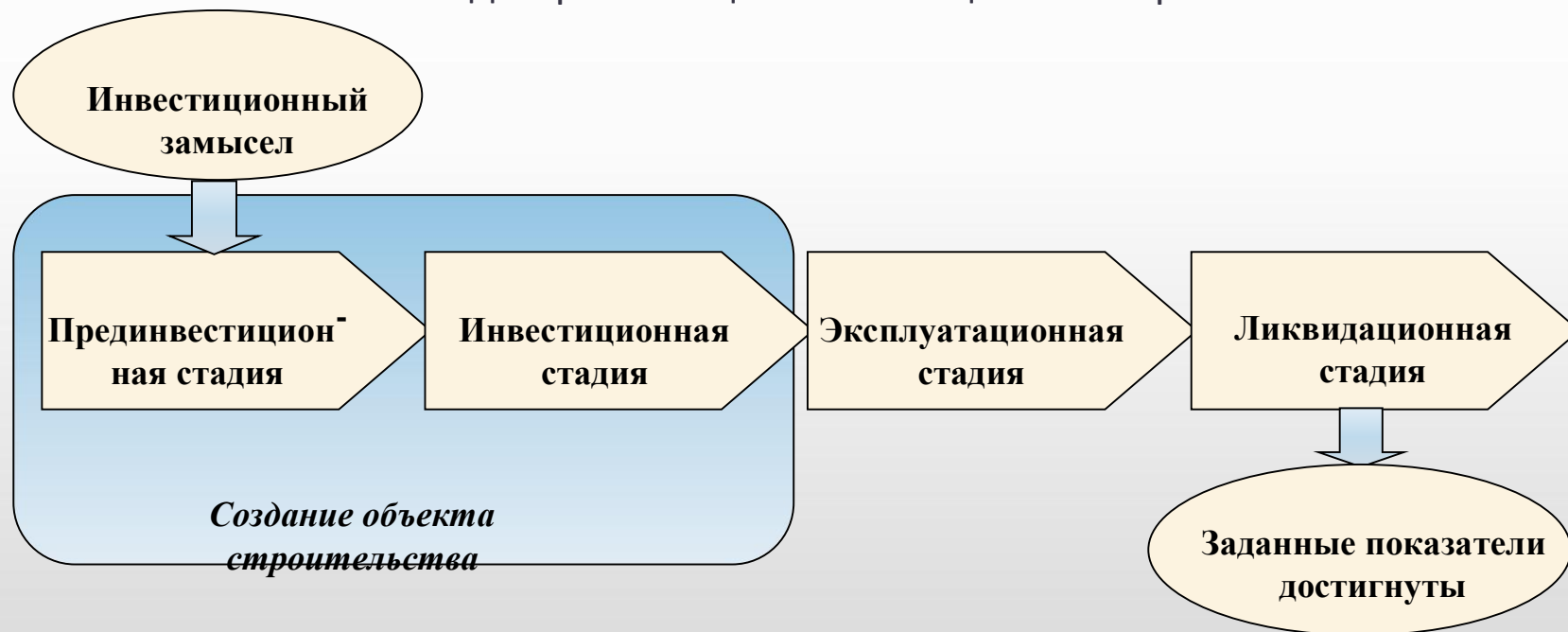
Блок-схема процедуры завершения Проекта



Инвестиционный цикл строительства объекта торгового назначения

Инвестиционный проект – совокупность документов, характеризующих проект от его замысла до достижения заданных показателей эффективности и охватывающих, как правило, прединвестиционную, инвестиционную, эксплуатационную и ликвидационную стадии его реализации.

Стадии реализации инвестиционных проектов:



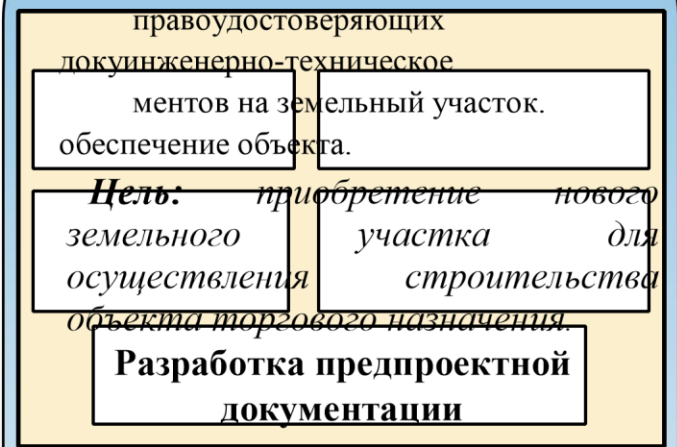
Предпроектная стадия инвестиционного цикла строительства объекта торгового назначения

Определение потенциала местности

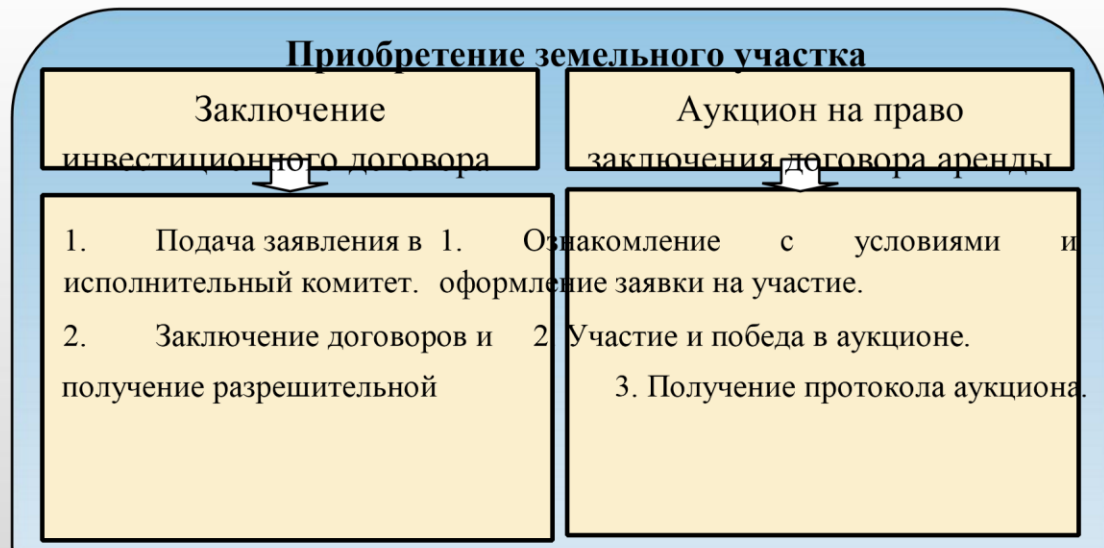


документации:

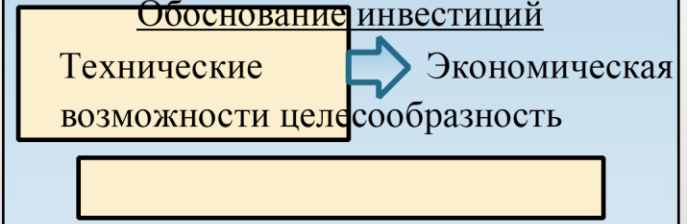
- Акт выбора земельного участка; 4. Заключение договора аренды.
- Архитектурно-планир. задание; 5. Получение - Технические условия на



Приобретение земельного участка



Обоснование инвестиций



Требования к Источники и земельному участку объемам финансирования

Объемно-планировочные и технологические решения

Бизнес-план Документ для инвестиционного получения объекта кредита банка

Задание на проектирование

Цель: определение целесообразности осуществления инвестиций и принятие решения о возведении нового объекта торгового назначения.

Проектная стадия инвестиционного цикла строительства объекта торгового назначения



Строительная стадия инвестиционного цикла строительства объекта торгового назначения



Ввод объекта торгового назначения в эксплуатацию и его государственная регистрация

Завершение строительства объекта

Представители:

Ввод в эксплуатацию капитального строения

Местного исполнит. и распорядит. органа

Заказчика

Подрядчика

Тех.надзора

Проектировщика

Эксплуат. организации

1. Создание рабочей комиссии и принятие Заказчиком объекта от Подрядчика.

Акт рабочей комиссии

Акт комплексного опробования оборудования

2. Создание приемочной комиссии по приемке объекта в эксплуатацию.

3. Подача заявлений в государственные надзорные органы.

МЧС

Минприроды

Санитарный надзор

Госстройнадзор

Энергонадзор

ГАИ

4. Проверка соответствия объекта утвержденной проектной документации, требованиям эксплуатационной надежности и безопасности.

5. Получение заключений государственных надзорных органов.

6. Оформление акта приемки объекта в эксплуатацию, его подписание.

Дата приемки в эксплуатацию объекта = дата утверждения акта приемки объекта в эксплуатацию

Государственная регистрация объекта недвижимости

1. Подача документов в территориальную организацию по государственной регистрации.

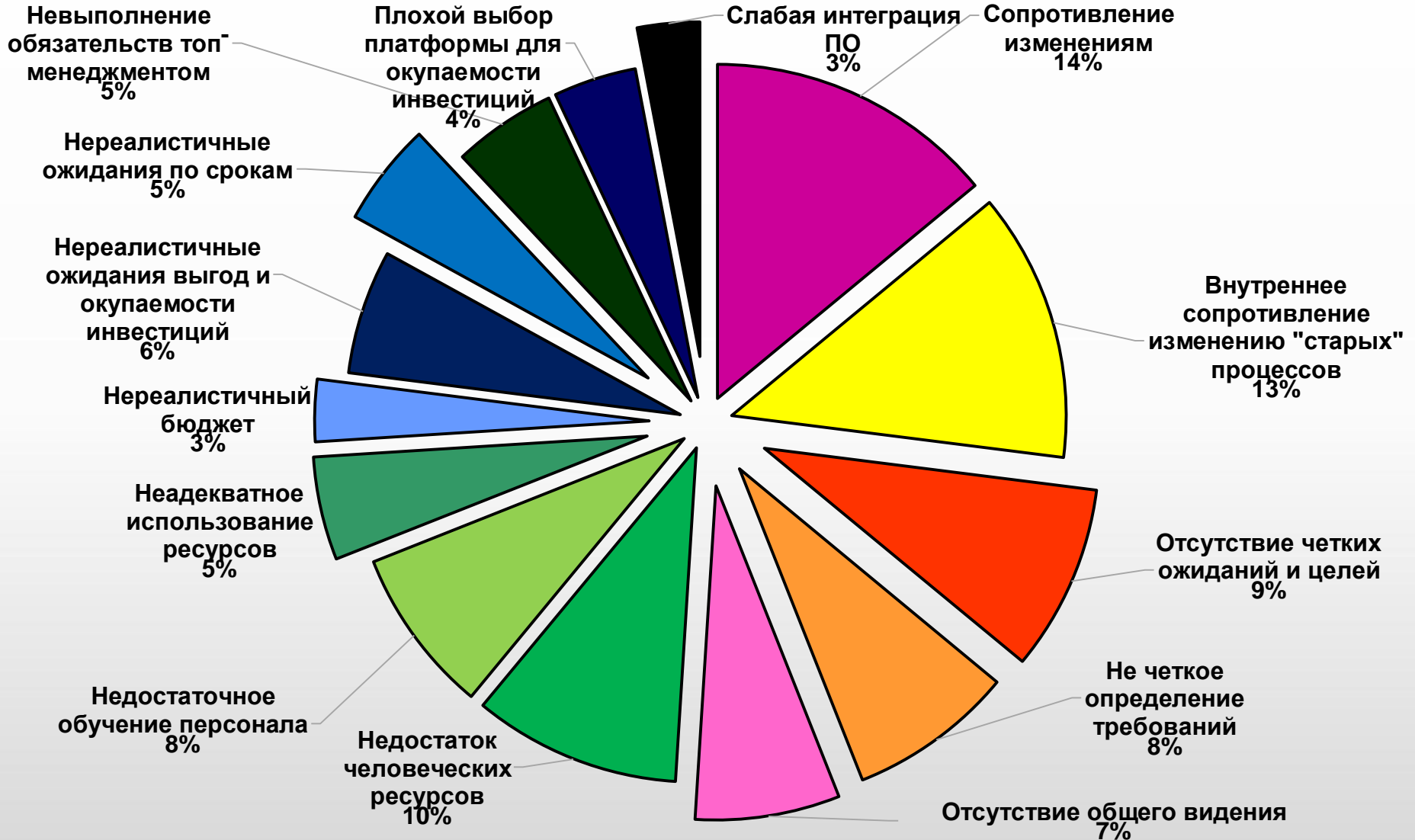
2. Осуществление технической инвентаризации объекта.

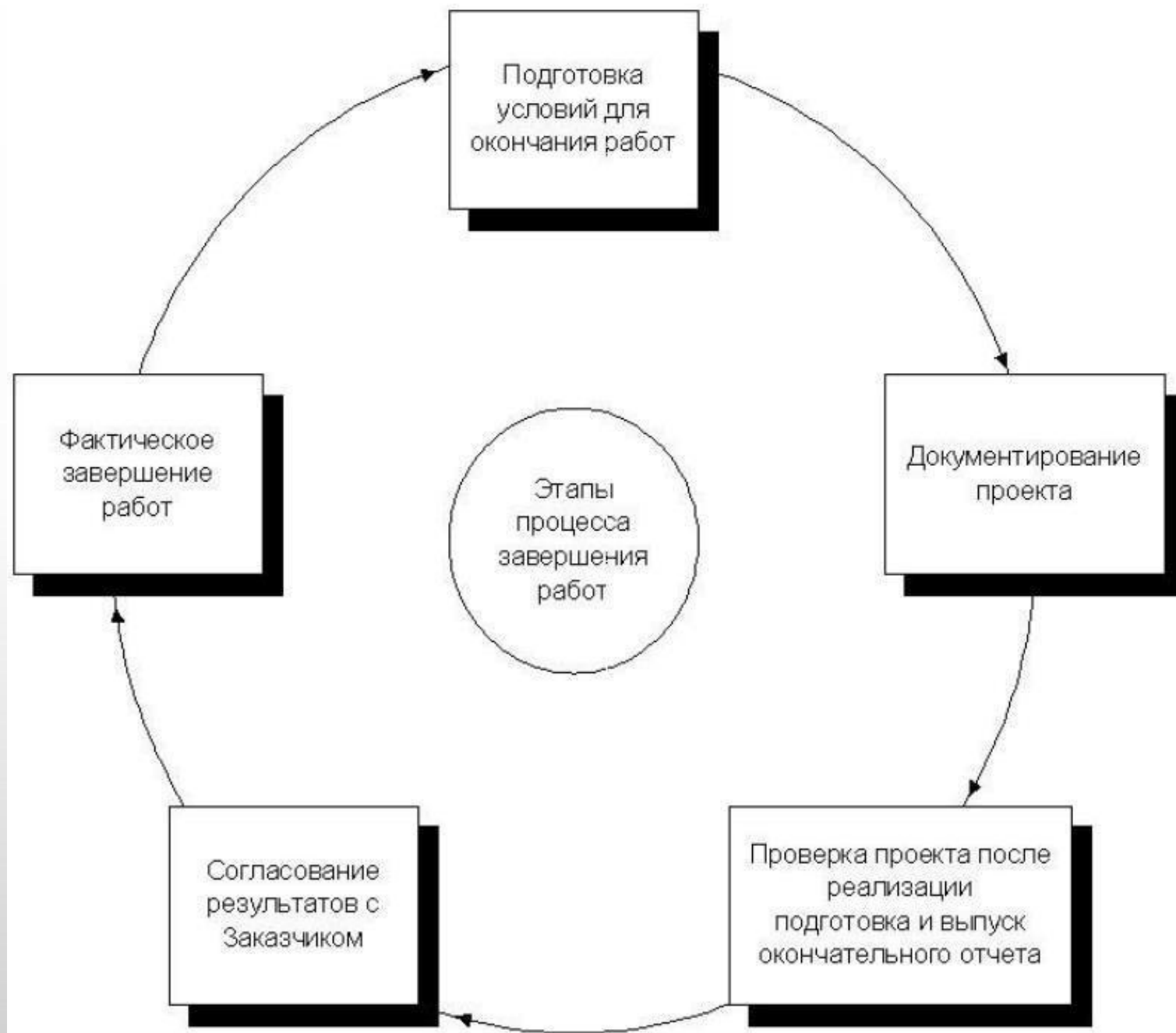
3. Адресация объекта.

4. Получение технического паспорта.

5. Получение свидетельства о государственной регистрации.

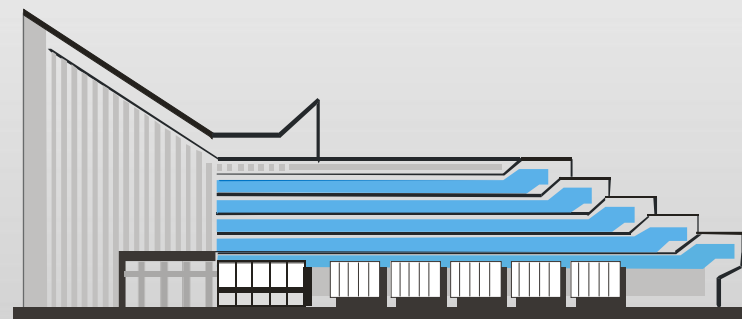
Причины неудач реализации проектов



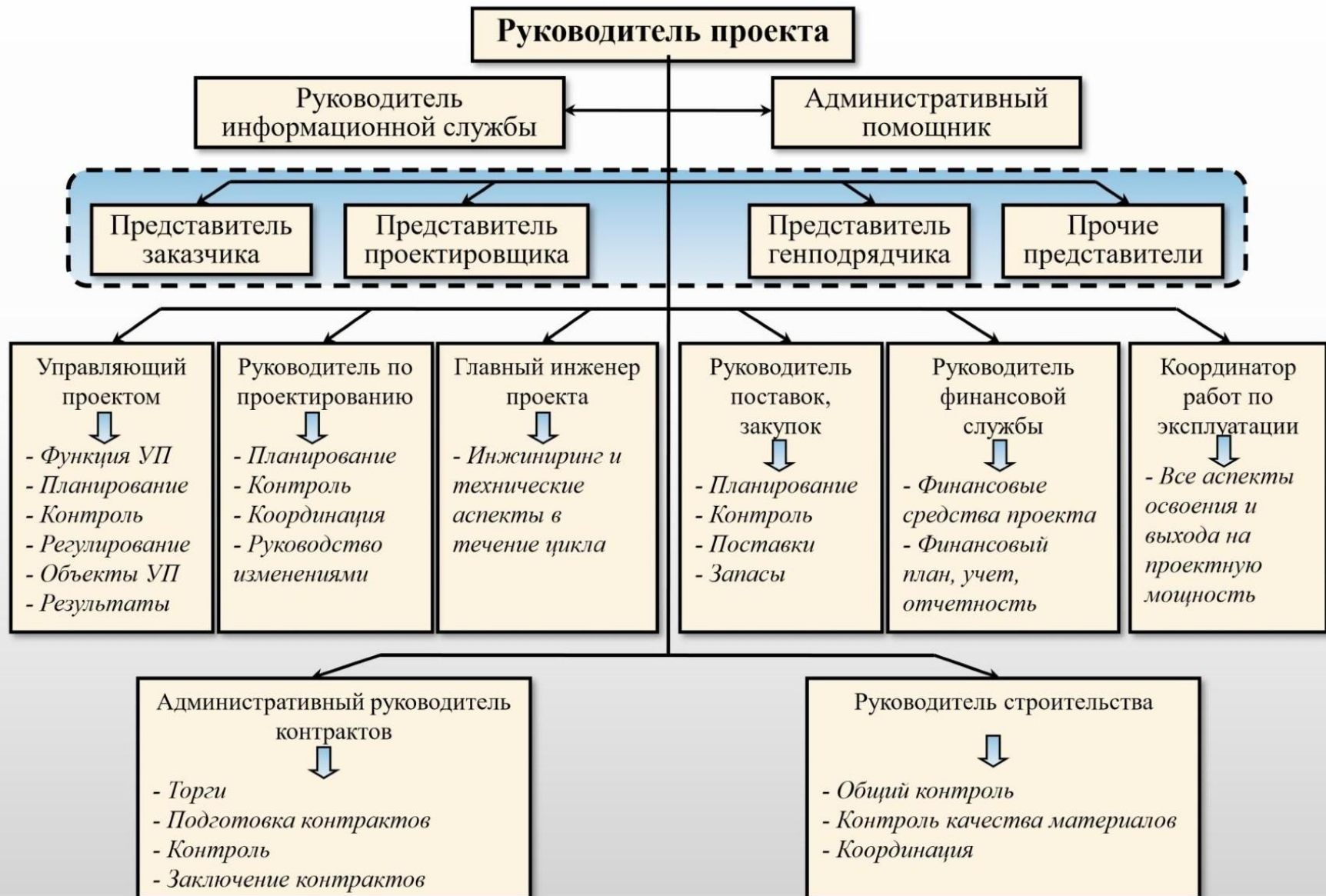




Тема 15. Офис управления проектом

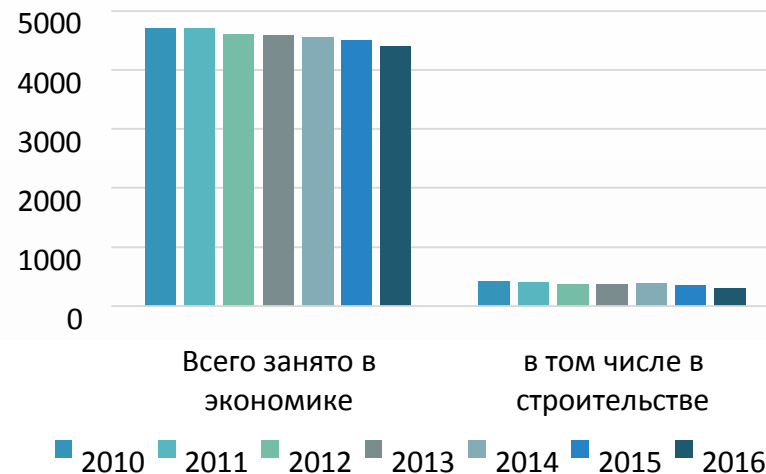


Организационная структура проектной команды в строительстве



Национальный
статистический комитет

Тыс. человек



НАСТРОЙ ВАШЕЙ КОМАНДЫ



Задачи проектного офиса

Обучение персонала компании:

Разработка методологии управления проектами и ее развитие:

Администрирование ИС управления проектами:

Накопление и хранение информации о проектах:

Управление портфелем проектов:

Управление ресурсами:

Стратегическое выравнивание проектов:

Разработка и совершенствование корпоративных нормативов и стандартов:

Правило №1



Управлять можно только оставшейся частью проекта!

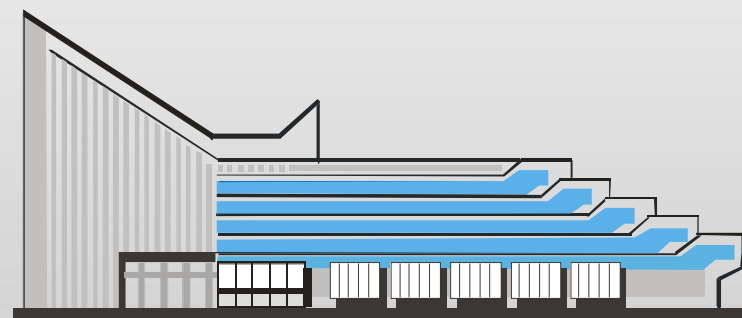
Правило №2



Работа делается, только если ее делают!



Тема 16. Модель технологической зрелости организации в области управления проектами.



Модель технологической зрелости

Что такое технологическая зрелость предприятия в области управления проектами?

Технологическая зрелость - это мера готовности предприятия к эффективному управлению своей деятельностью и развитием на основе проектного подхода. При сертификации используется модель технологической зрелости предприятий (бизнесов) в области управления проектами CP3M (Company Project Management Maturity Model). Модель достаточно наглядна,

проста для понимания и является действенным инструментом стратегического управления развитием компании.

Модель технологической зрелости

Уровень 4. Развитие через жизненные циклы, постоянные улучшения, бенчмаркинг, реинжиниринг.
(устойчивое развитие бизнеса)

Уровень 3. Единая методология управления проектами *(формирование самодостаточной системы)*

Уровень 2. Общие процессы управления проектами
(формирование базовой системы)

Уровень 1. Общий профессиональный язык управления проектами
(начальное формирование)

Обратная связь по развитию инфраструктуры



Уровень 1 – Ad hoc *(Не регламентированный)*

Отсутствие формализованных, последовательных процессов исполнения проектов

Ключевые характеристики:

- Множество неполных, неофициальных подходов – каждый проект исполняется по своему, в большой степени завися от менеджера проекта.
- Непредсказуемые результаты проекта
- Слабая организационная поддержка управления проектом
- Полученные уроки не документируются и не

- Слабая организационная поддержка управления проектом
- Полученные уроки не документируются и не переносятся на другие проекты

Уровень 2 –Foundation (*основа*)

Принят единый подход к исполнению проектов.

Ключевые характеристики:

- Поддержка руководителя проекта со стороны высшего руководства

- Повторяемые процессы применяются к основным шагам управления проектами
- Результаты проекта более предсказуемы
- Используются общие инструменты и методы для ключевых процессов управления проектом

Уровень 3 –Managed (*управляемый*)

Последовательный, всесторонний подход к исполнению проектов

Ключевые характеристики:

- Высокий уровень поддержки руководителя проекта со стороны высшего руководства
- Организация умеет эффективно планировать, управлять и объединять отдельные проекты
- Предыдущий опыт управления проектами поддерживается и используется
- Члены Команды и руководители проектов обучены методам управления проектами
- Последовательное использование инструментов и методов для процессов управления проектом

Уровень 4 – Integrated (объединенный)

Управление портфелем проектов внедрено в процесс планирования бизнеса организации.

Ключевые характеристики:

- Высшее руководство активно поддерживает интеграцию планирования бизнеса с управлением проектами

- Организация умеет эффективно планировать, и управлять всей совокупностью проектов
- База данных о предыдущих проектах поддерживается и активно используется

Уровень 5 – Optimization (оптимизация)

Сосредоточенная на управлении проектами организация с подходом к непрерывному усовершенствованию методологии и технологии управления проектами

Ключевые характеристики:

Ключевые характеристики:

- Усовершенствование инфраструктуры
- Управление проектом активно поощрено
- Гибкая, сосредоточенная на проектах структура организации
- Программа карьеры для менеджеров проектов •
Обучение управлению проектами - ключевой компонент в развитии персонала компании.

Модель жизненного цикла



Модель жизненного цикла организации (ЖЦО)

модель И. Адизеса

Графическая интерпретация жизненного цикла развития любой новой технологии

[Модель компании Gartner](#)

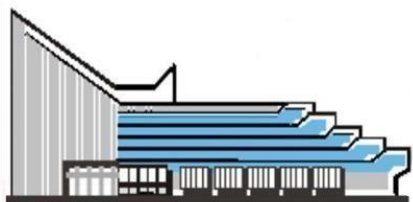
Перечень программного обеспечения, поддерживающего технологию информационного моделирования (BIM -технология), для выполнения функций генерального проектировщика

№ п/п	Разделы проекта, виды работ	Наименование программного продукта
1	Генеральный план и транспорт (включая инженерно - геодезические изыскания, внешние инженерные сети и объекты инфраструктуры)	Autodesk AutoCAD Civil 3 D Bentley PowerCivil Nemetschek Allplan Генплан Trimble Tekla Civil Trimble Novapoint Tekla Structures
2	Архитектурные решения, конструктивные решения, инженерное оборудование, сети и системы	Autodesk Revit либо отдельные продукты: Autodesk Revit Architecture; Autodesk Revit Structure ; Autodesk Revit MEP Bentley AECOsim Building Designer Data Design Systems, DDS CAD

Система управления проектированием)

Elite CAD

		Graphisoft ArchiCAD ; Graphisoft MEP Modeler
		Nemetschek Alblan Архитектура ; Nemetschek Allplan Конструирование; Nemetschek Alblan Инженерные системы
		Tekla Structures
		АСКОН КОМПАС ^{3D} строительная конфигурация (АЕС)
		АСКОН Renga Architecture АСКОН Renga Structure
3	Управление данными информационной модели	Autodesk Navisworks Manage ; Autodesk Navisworks Simulate
		Bentley Navigator
		Graphisoft ArchiCAD (BIM - сервер)
		Solibri ModelChecker
		АСКОН Pilot -ICE Enterprise (Система управления проектной организацией)
		АСКОН Pilot -ICE



Спасибо за внимание!

Голубова Ольга Сергеевна

Заведующий кафедрой

«Экономика, организация строительства и
управление недвижимостью»

Белорусского национального технического
университета

Адрес: 220013 г. Минск,
Ул. Я Коласа, 24

БНТУ, учебный корпус № 17,
каб. 903

Тел.: (+375 17) 293-92-25

<https://bntu.by/faculties/sf/sf-eosun>

Рекомендуемый перечень литературы по дисциплине «Управление проектами в строительстве»

- **Основная литература**

1. Заренков, В. А. Управление проектами / В. А. Заренков. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, СПбГАСУ, 2019. - 312 с.
2. Разу, Разу под под М. Л. ред. Управление проектом. Основы проектного управления. Учебник /=?478008/ (Изд.: 4) / Разу Разу под М. Л. ред. под, др. - М.: КноРус, 2019. - 760 с.

3. Экономическое обоснование инженерных проектов в инновационной экономике. Учебное пособие. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 144 с.
4. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМБОК). Седьмое издание : Project Management Institute, Inc. – Pennsylvania USA, 2021. – 374 с.

ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Министерство образования Республики Беларусь

**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра «Экономика, организация строительства и управление
недвижимостью»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ для
выполнения курсовой работы

по дисциплине «Управление проектами в строительстве»
для студентов дневной и заочной формы обучения
специальностей

1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-
70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»,
направления специальности 1-27 01 01-17 «Экономика и
организация производства (строительство)»

Минск 2023

У Д К 69: 65 8(07 5. 8)

М 54

С о с т а в и т е л и:

Н.А. Григорьева О.С. Голубова Н.К. Самаль

Р е ц е н з е н т ы:

В.Л. Грузинова, заведующий кафедрой «Строительства и эксплуатации зданий и сооружений» МИПК и ПК БНТУ, кандидат технических наук, доцент

П.И. Лапковская, доцент кафедры «Экономика и логистика» БНТУ, кандидат экономических наук, доцент

Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине «Управление проектами в строительстве» предназначено для студентов дневной и заочной формы обучения специальностей 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью» и направления специальности 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства (строительство)». Пособие содержит рекомендации по выполнению курсовой работы и варианты заданий к ней.

Белорусский национальный технический университет пр-т
Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь

Тел.(017) 293-91-97 факс (017) 292-91-37

Регистрационный № БНТУ/СФ

© БНТУ, 2023 © Н.А. Григорьева, О.С. Голубова, Н.К. Самаль

1. Общие методические положения

Учебно-методическое пособие предназначено для выполнения курсовой работы по дисциплине «Управление проектами в строительстве» для студентов дневной и заочной формы обучения специальностей 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью» и направления специальности 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства (строительство)». Если учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта, то объем графической части формируется преподавателем в задании на проектирование.

Курсовая работа представляет собой одну из форм самостоятельной работы студента, целью выполнения которой является углубление знаний, полученных в процессе изучения учебного материала, овладение навыками практической работы по составлению плана управления проектом строительства.

Организация самостоятельной работы студентов предполагает работу по выполнению расчетов, предусмотренных данным учебнометодическим пособием. Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется в виде проверки выполненных в письменной форме расчетов, разработанных элементов модели управления проектом и проверки всей модели целиком, выводов по разделам работы и заключения по всей работе, сделанных студентом.

Выполнение курсовой работы предполагает внимательное и глубокое изучение нормативных законодательных актов, технических нормативных правовых актов, учебной и методической литературы, публикаций периодической печати, навыков работы в компьютерных программах.

Курсовая работа состоит из:

1. *Титульный лист*, оформленный в соответствии с примером, приведенным в приложении 1;

2. *Задание на курсовое проектирование*, оформленное в соответствии с примером, приведенным в приложении 2;

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;

5. *Разделы курсовой работы*, выполненные в соответствии с требованиями данного учебно-методического пособия;

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, научнопрактических источников, использованных при выполнении курсовой работы. Список использованных источников оформляется в соответствии с примером оформления списка использованных источников этих методических указаний.

Выполненная в соответствии с заданием, оформленная и подписанная студентом курсовая работа представляется на проверку в установленные заданием на курсовое проектирование сроки. При наличии замечаний руководителя студент вносит все необходимые исправления в курсовую работу и передает ее на повторную проверку с исправлениями и дополнениями. Первоначальные замечания руководителя следует сохранить и приложить к исправленной работе. После получения допуска преподавателя курсовая работа защищается студентом в комиссии. По итогу защиты курсовой работы выставляется оценка.

2. Выбор варианта курсовой работы

Учебно-методическое пособие содержит варианты и сведения о составе, порядке выполнения курсовой работы. При разработке учебно-методического пособия учтены нормативные законодательные акты Республики Беларусь, а именно СТБ ISO 21500–2015 (ISO 21500:2012, IDT) «Руководство по менеджменту проекта», СТБ 25292018 «Управление инвестиционными проектами» (с изменениями и дополнениями).

Каждый вариант курсовой работы индивидуален. Исходные данные для выполнения курсовой работы принимаются согласно заданию, выданному руководителем курсовой работы. При наличии индивидуальных проектов строительства, имеющих объем исходной информации достаточный для составления модели проекта, преподаватель может согласовать разработку курсовой работы по индивидуальному заданию. Самостоятельная замена исходных данных для выполнения курсовой работы не допускается.

Варианты заданий и исходные данные для разработки модели проекта определяются руководителем курсовой работы.

Подготовка к выполнению курсовой работы начинается с изучения нормативных источников по теме курсовой работы. Подбор источников - самостоятельная работа студентов, в которой они должны проявить инициативу, умение пользоваться нормативной литературой и экономической статистикой. При работе с источниками информации следует помнить, что экономическая информация быстро устаревает и при расчетах необходимо руководствоваться данными, соответствующими дате выполнения курсовой работы. Использование неактуальных нормативов, устаревших проектов и методик расчета не допускается. Возможно использование интернет-ресурсов, с обязательными ссылками на сайты и указанием даты доступа.

При разработке модели проекта могут быть использованы любые программные комплексы, предназначенные для управления проектами, а также программные комплексы, предназначенные для составления смет и расчетов за выполненные работы.

Оформление ссылок на использованные источники должно соответствовать стандарту БНТУ. Количество использованных источников должно быть **не менее 15**.

3. Задание на курсовое проектирование

Задание по курсовой работе подшивается после титульного листа. Печать – двухсторонняя. Форма задания к курсовой работе приведена в приложении 2.

В бланке задания указывается фамилия, имя, отчество студента, выполнившего курсовую работу, номер группы. Задание, как и титульный лист, листы графической части, обязательно подписываются студентом.

Общая для всех студентов тема курсовой работы – «Разработка модели управления проектом». В задании на курсовое проектирование руководителем конкретизируется по какому объекту строительства будет разработана модель. Название объекта строительства обязательно должно указываться на титульном листе и в задании на проектирование. *Срок сдачи законченного проекта – за одну неделю до начала экзаменационной сессии.*

Исходными данными являются варианты заданий, которые студент принимает по заданию руководителя. В этой части бланка задания обязательно указывается наименование объекта строительства.

Содержание пояснительной записки включает перечень разработок, которые студент выполняет в курсовой работе. Содержание курсовой работы приведено ниже.

Перечень графического материала представляет собой чертежи, графики и диаграммы, разработанные студентами при выполнении курсовой работы (модель управления проектом строительства в виде Диаграммы Ганта и сетевой график проекта). Графическая часть должна быть представлена в объеме не менее 2-х листов формата А3:

1. Вертикальная Диаграмма Ганта всего проекта (свернуты только совещания) с отслеживанием от базового плана 1 (БП1) с следующими колонками: СДР, Название задачи, % завершения, Длительность, Начало, Окончание. Диаграмма Ганта оформляется без легенды. Кроме того при печати следует добавить колонтитулы (ФИО студента и название проекта);

2. Горизонтальный Сетевой график, свернутый по ПТМ на 1 странице формата А3. На этом листе также следует добавить колонтитулы (ФИО студента и название проекта).

Текст графической части должен быть четким, легко прочитываемым, разборчивым.

Дата выдачи задания. Здесь указывается дата первого занятия в семестре, на котором преподаватель выдает задание на курсовое проектирование. Для студентов заочной формы обучения указывается дата проведения установочного занятия по дисциплине «Управление проектами в строительстве».

Примерный календарный график выполнения с указанием сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов включает следующие этапы:

1. Разработка 1 раздела - срок выполнения 4 недели, трудоемкость - 20%;

2. Разработка 2 раздела - срок выполнения 5 недель, трудоемкость - 30%;

3. Разработка 3 раздела - срок выполнения 5 недель, трудоемкость - 30%;

4. Составление приложений - срок выполнения 2 недели, трудоемкость - 10%; 5. Оформление работы - срок выполнения 2 недели, трудоемкость - 10%;

Задание на курсовое проектирование печатается двухсторонней печатью и подписывается руководителем и студентом. Бланк задания на курсовое проектирование является неотъемлемой частью оформленного курсовой работы. Без бланка задания на курсовое проектирование курсовая работа на проверку преподавателем не принимается.

Примеры проектов строительства:

1. 2-х секционный панельный 9-ти этажный жилой дом на 90 квартир
2. 3-секционное 2-этажное общежитие из кирпича
3. 3-секционный 5-этажный жилой дом
4. 3-секционный 9-этажный жилой дом
5. 3-х секционный кирпичный 5-ти этажный жилой дом
6. 3-этажный 3-секционный жилой дом на 27 квартир
7. 3-этажный 3-секционный панельный жилой дом на 27 квартир
8. 3-этажный панельный жилой дом на 27 квартиры для малосемейных
9. 4-секционный 5-этажный жилой дом
10. 4-х этажный 3-х секционный аптечный склад
11. 4-этажный 4-секционный панельный жилой дом на 16 квартир.
12. 4-этажный 8-секционный жилой дом на 64 квартиры
13. 4-этажный жилой дом
14. 5-секционный 4-этажный жилой дом
15. 5-этажное 4-секционное жилое здание
16. 5-этажный 6-секционный 60-ти квартирный жилой дом с 2-х и 3-х комнатными квартирами
17. 5-этажный панельный жилой дом (4 секции)

18. 5-этажный шестисекционный жилой дом на 25 квартир
19. 9-этажная блок-секция на 38 квартир
20. 9-этажная крупнопанельная рядовая блок-секция на 18 квартир
21. 9-этажное 4-х секционное жилое здание
22. 9-этажный 5-секционный жилой дом
23. 9-этажный 7-секционный жилой дом
24. 9-этажный дом на 36 квартир
25. Здание общежития на 442 места
26. Здание пункта технического обслуживания вагонов
27. Одноэтажный 3-секционный птичник
28. Станция технического обслуживания грузовых автомобилей
29. Четыре 2-этажных 2-секционных жилых дома на 48 квартир
30. Два двухсекционных 5-тиэтажных жилых дома

4. Объем и содержание курсовой работы

При выполнении курсовой работы на тему **«Разработка модели управления проектом»** в соответствии с вариантом, выданным преподавателем, студент разрабатывает и оформляет пояснительную записку следующего содержания: Введение

Глава 1. Программное обеспечение для управления проектами в строительстве

Глава 2 Общая характеристика и технико-экономические показатели объекта строительства

Глава 3 Модель управления проектом строительства

3.1. Определение состава операций. Создание иерархической структуры работ

- 3.2. Определение последовательности и взаимосвязей операций
- 3.3. Оценка ресурсов операций
- 3.4. Оценка длительности операций.
- 3.5. Разработка расписания
- 3.6. Контроль расписания
- 3.7. Управление закупками проекта
- 3.8. Управление стоимостью проекта
- 3.9. Управление коммуникациями проекта
- 3.10. Управление рисками проекта
- 3.11. Формирование отчетов по проекту с помощью программного обеспечения Заключение.

Список использованных источников

Приложение 1. Модель управления проектом строительства (Диаграмма Ганта) Приложение 2. Сетевой график проекта.

Во введении необходимо описать актуальность темы управления проектами и моделирования объектов строительства, сформулировать задачи, решаемые при разработке курсовой работы, дать определение предмета и объекта исследования. Объем введения 1-2 страницы.

4.1 Программное обеспечение для управления проектами в строительстве

Анализ программного обеспечения, используемого для управления проектами в строительстве, является первым разделом курсовой работы.

Цель выполнения этого раздела – на основании информации в открытых источниках дать описание и построить сравнительную таблицу различных видов программного обеспечения, используемых в строительстве.

Требуется выбрать и кратко описать не менее 5 программных продуктов для управления проектами в строительстве – их функции и возможности. Например, MS Project, Oracle Primavera, Trello, Worksection, Autodesk BIM 360, Spider Project, Гетруда, Project Expert, Open Plan, Bentley, ABC – РНТЦ, Rillsoft Project, Asta Powerproject, TILOS, Deltek Acumen и др.

Результатом этого раздела должна стать сравнительная таблица выбранных программных продуктов, содержащая следующие пункты: название и разработчик (дистрибьютер) программы, краткий функционал (рабочие модули), стоимость установки и обслуживания, доступность услуг по обучению, русификация, экспорт и импорт данных, совместимость с другими программами.

В конце раздела следует сделать расширенный вывод о преимуществах и недостатках рассмотренных программных продуктов, а также о личных наблюдениях по интерфейсу и функционалу MS Project 2016 (либо другого выбранного программного продукта).

По результатам работы следует сделать вывод целесообразности построения модели управления проектом объекта строительства при помощи выбранного программного обеспечения.

4.2 Общая характеристика и технико-экономические показатели объекта строительства

В этом разделе курсовой работы необходимо привести краткое описание объекта согласно выданному заданию: характеристика объёмно-планировочных и конструктивных решений, техникоэкономические показатели проекта, спецификация сборных

железобетонных элементов, ведомость потребности в материальнотехнических ресурсах (оформленная в соответствии с примером, приведённым в списке использованных источников.) Необходимо провести суммирование затрат труда рабочих и машинистов на единицу объема работ по каждому проектнотехнологическому модулю (ПТМ). Итоговые значения сводятся в таблицу.

Результат работы обеспечивает подготовку данных для построения модели управления проектом строительства.

4.3 Модель управления проектом строительства

В соответствии с исходными данными в виде ведомости потребности в материально-технических ресурсах, технологией строительного производства в соответствии с требованиями технических и законодательных нормативных актов, регулирующих последовательность этапов реализации инвестиционного проекта в строительстве, следует разработать модель проекта с использованием выбранного программного продукта.

В курсовой работе необходимо пошагово описать разработанную модель с рисунками, содержащими принтскрины модели управления проектом. Рисунки должны раскрывать все основные задачи проекта, лист ресурсов проекта, детали работ проекта (ресурсы, назначенные на задачи и их стоимость), а также расчет трудозатрат, длительности и затрат проекта. Текст, набранный в проекте, должен быть оформлен гарнитурой Times New Roman в читаемом размере. Избегать размещения на иллюстрациях элементов интерфейса.

4.3.1 Определение состава операций. Создание иерархической структуры работ

Разработать иерархическую структуру работ (ИСР). В интерфейсе программы Ms Project иерархическая структура работ пишется как структурная декомпозиция работ (СДР).

В курсовой работе следует ввести базовые сведения о проекте, составить словарь, отражающий сокращения, используемые в проекте при формировании иерархической структуры работ.

Например:

БП – бизнес-план;

ГСН – Госстройнадзор;

ПИР – проектно-изыскательские работы;

ПНР – пуско-наладочные работы;

ПСД – проектно-сметная документация;

РД – рабочая документация;

РП – руководитель проекта;

СМР – строительно-монтажные работы;

Технадзор – технический надзор;

ТУ – технические условия; ТЗ –

техническое задание.

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

- инициация (предынвестиционная стадия, предпроектные проработки);
- 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. Но не рекомендуется в проектах вводить более 7 уровней иерархии.

Каждой операции проекта соответствует отдельная строительная работа, или группа работ, выполняемая одним исполнителем 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 разделе «Реализация» и «СМР» согласно видам работ, приведенным в ведомости потребности в материально-технических ресурсах.

Выполняя декомпозицию работ в модели проекта, следует детализировать ее до уровня строительных работ, указывая все основные виды строительных работ. Основная ошибка, которая может возникнуть на этом этапе – пропуск видов работ и даже отдельных групп процессов. Поэтому следует руководствоваться знаниями, полученными при изучении дисциплин «Технология строительства», «Архитектура», «Конструкции зданий», «Организация строительства», консультироваться с руководителем проекта.

Фрагмент иерархической структуры работ на стадии инициирования проекта приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Иерархическая структура работ проекта (инициирование)

СДР	Название	Длительность
ЖД	Строительство жилого здания	1221 дней

ЖД1	Инициирование	164 дней
ЖД1.7	Начало проекта	0 дней
ЖД1.8	Создание бизнес-плана	27 дней
ЖД1.8.7	Маркетинговые исследования	5 дней
ЖД1.8.8	Расчет расходов	5 дней
ЖД1.8.9	Расчет доходов	5 дней
ЖД1.8.10	Расчет показателей эффективности проекта	2 дней
ЖД1.8.11	Поиск источников финансирования	10 дней
ЖД1.8.12	Источник финансирования найден	0 дней
ЖД1.9	Получение земельного участка через аукцион	76 дней
ЖД1.9.4	Участие в аукционе	44 дней
ЖД1.9.5	Заключение договора аренды	10 дней
ЖД1.9.6	Получение правоустанавливающих документов на землю	22 дней
ЖД1.10	Получение разрешительной документации	48 дней
ЖД1.10.3	Запрос на разрешение исполкома на проектирование	5 дней
ЖД1.10.4	Запрос на ТУ	48 дней
ЖД1.10.4.3	Рассылка запросов	2 дней
ЖД1.10.4.4	Получение заключения	2 дней
ЖД1.11	Разработка ТЗ на проектирование	10 дней

ЖД1.12	Приказ о назначении РП	
--------	------------------------	--

Фрагмент иерархической структуры работ на стадии планирования проекта приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Иерархическая структура работ проекта (планирование)

СДР	Название	Длительность
ЖД2	Планирование	285 дней
ЖД2.4	Тендер на ПИР	27 дней
ЖД2.4.7	Приказ о назначении конкурсной комиссии	
ЖД2.4.8	Публикация объявлений о конкурсе	3 дней
ЖД2.4.9	Сбор предложений	2 дней
ЖД2.4.10	Выбор победителя	15 дней
ЖД2.4.11	Процедура понижения цены	1 день
ЖД2.4.12	Заключение договора на ПИР	3 дней
ЖД2.5	ПИР	3 дней
ЖД2.5.8	Геология	258 дней
ЖД2.5.9	Геодезия	10 дней
ЖД2.5.10	Разработка стадии А	20 дней
		44 дней
СДР	Название	Длительность
ЖД2.5.11	Разработка стадии С	125 дней
ЖД2.5.11.10	АР	15 дней
ЖД2.5.11.11	КЖ	20 дней

ЖД2.5.11.12	ВК	10 дней
ЖД2.5.11.13	ЭС	10 дней
ЖД2.5.11.14	ОВ	10 дней
ЖД2.5.11.15	Благ	10 дней
ЖД2.5.11.16	ПОС	10 дней
ЖД2.5.11.17	ППР	30 дней
ЖД2.5.11.18	СД	44 дней
ЖД2.5.12	Экспертиза ПСД	10 дней
ЖД2.5.13	Снятие замечаний	5 дней
ЖД2.5.14	Согласование ПСД	0 дней
ЖД2.6	ПСД утверждена	

Фрагмент иерархической структуры работ на стадии реализации проекта приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Иерархическая структура работ проекта (реализация)

СДР	Название	Длительность
ЖДЗ	Реализация	685 дней
ЖДЗ.7	Тендер на подряд	27 дней
ЖДЗ.7.7	Приказ о назначении конкурсной комиссии	3 дней
ЖДЗ.7.8	Публикация объявлений о конкурсе	2 дней
ЖДЗ.7.9	Сбор предложений	15 дней
ЖДЗ.7.10	Выбор победителя	1 день
		3 дней
		3 дней

ЖДЗ.7.11	Процедура понижения цены	27 дней
ЖДЗ.7.12	Заключение договора на подряд	3 дней
ЖДЗ.8	Тендер на технадзор	2 дней
ЖДЗ.8.7	Приказ о назначении конкурсной комиссии	
ЖДЗ.8.8	Публикация объявлений о конкурсе	

СДР	Название	Длительность
ЖДЗ.8.9	Сбор предложений	15 дней
ЖДЗ.8.10	Выбор победителя	1 день 3 дней
ЖДЗ.8.11	Процедура понижения цены	3 дней
ЖДЗ.8.12	Заключение договора на технадзор	2 дней
ЖДЗ.9	Уведомление ГСН на строительство	614 дней
ЖДЗ.10	СМР	22 дней
ЖДЗ.10.50	Подготовительные работы	33,73 дней
ЖДЗ.10.50.3	Предварительная планировка поверхности грунта	
ЖДЗ.10.50.4	Срезка растительного слоя (разработка и перемещение грунта бульдозером)	0,16 дней
ЖДЗ.10.51	Земельные работы	92,11 дней
ЖДЗ.10.51.12	Разработка грунта	9,97 дней
ЖДЗ.10.51.12.4	Разработка грунта экскаватором обратная лопата с ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1), грунт 2 группы	10,28 дней

ЖДЗ.10.51.12.5	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы эксковатором с ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1), грунт 2 группы	4,1 дней
ЖДЗ.10.51.12.6	Разработка грунта вручную в котло-ванах с перемещением передвижными транспортерами, грунт группы 2	6,97 дней 2,11 дней
ЖДЗ.10.51.13	Обратная засыпка	0,31 дней
ЖДЗ.10.51.13.1	Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 59 (80) кВт (л.с.) при перемещении грунта до 5 м, грунт 2 группы	2,11 дней 14,05 дней
ЖДЗ.10.51.13.2	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, грунт 2 группы	17,39 дней
ЖДЗ.10.51.14	Подготовка под фундаменты	
ЖДЗ.10.51.14.3	Уплотнение грунта под основание здания трамбуемыми плитами площадью дна свыше 100 м2 диаметр трамбовки до 1,5 м	3,12 дней
ЖДЗ.10.51.14.4	Устройство песчаного основания под фундаменты	

СДР	Название	Длительность
ЖДЗ.10.52	Работы нулевого цикла	82,02 дней
ЖДЗ.10.52.26	Укладка фундаментов	

ЖДЗ.10.52.26.9	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована менее 4м, масса конструкций до 3,5 т	68,1 дней
ЖДЗ.10.52.26.10	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована менее 4м, масса конструкций до 3,5 т	84,3 дней
ЖДЗ.10.52.27	Конструкции 0 цикла	195,85 дней
ЖДЗ.10.52.27.10	Гидроизоляция фундаментных блоков вертикальная обмазочная битумная	13,92 дней
ЖДЗ.10.52.27.12	Укладка плит перекрытий площадь дью более 5м2 при наибольшей массе элементов до 5 т	1,8 дней
ЖДЗ.10.52.27.13	Устройство выравнивающих стяжек	5,02 дней
ЖДЗ.10.52.27.14	ФУНДАМЕНТ ГОТОВ	1,88 дней
ЖДЗ.10.53	Возведение надземной части	0 дней
ЖДЗ.10.53.22	Монтаж сборных элементов	87,89 дней
ЖДЗ.10.53.22.7	Установка панелей стеновых наружных в зданиях бескаркаснопанельных с разрезкой на этаж, площадь до 15 м2	69,29 дней
ЖДЗ.10.53.22.8	Установка стеновых панелей внутренних площадью до 10 м2	33,33 дней
ЖДЗ.10.53.22.9	Установка панелей перегородок (ненесущих)	29,77 дней
ЖДЗ.10.53.22.10	Установка панелей перекрытий с опиранием по контуру площадью до 15 м2	73,39 дней
ЖДЗ.10.53.22.11	Укладка плит покрытия	13,15 дней
		4,01 дней
		18,6 дней

ЖДЗ.10.53.23	Монтаж конструкций	
ЖДЗ.10.53.23.6	Установка площадок массой более 1 т	4,44 дней
ЖДЗ.10.53.23.7	Установка маршей без сварки массой более 1 т	4,33 дней
ЖДЗ.10.53.23.8	Установка плит лоджий в зданиях панельных площадью до 5 м ²	4,7 дней

СДР	Название	Длительность
ЖДЗ.10.53.23.9	Установка вентиляционных блоков массой до 1т	8,31 дней
ЖДЗ.10.53.23.10	Установка сантехкабин	6,28 дней
ЖДЗ.10.54	Кровельные работы	67,76 дней
ЖДЗ.10.54.6	Устройство пароизоляции оклеечной в один слой из наплавливаемых рулонных материалаов	8,46 дней
ЖДЗ.10.54.7	Утепление покрытий плитами из легких (ячеистых) бетонов, фибролита или пеностекла насухо	21,72 дней
ЖДЗ.10.54.8	Устройство выравнивающей стяжки асфальтобетонной толщиной 15 мм	10,5 дней
ЖДЗ.10.54.9	Устройство трехслойных кровель из битумной мастики, армированных двумя слоями стеклосетки	27,07 дней
ЖДЗ.10.55	Столярные работы	22,62 дней
ЖДЗ.10.55.7	Установка оконных блоков из ПВХ площадью от 1 до 1,5 м ² в проёмы панелей	12,62 дней
ЖДЗ.10.55.8	Установка балконных блоков площадью свыше 3 м ² в проёмы панелей	1,17 дней
		1,46 дней

ЖДЗ.10.55.9	Установка входных дверей	6,33 дней
ЖДЗ.10.55.10	Установка внутренних дверей	0 дней
ЖДЗ.10.55.11	КОНТУР ЗАКРЫТ	98 дней
ЖДЗ.10.56	Устройство полов	46,61 дней
ЖДЗ.10.56.13	Устройство подготовки под полы	
ЖДЗ.10.56.13.7	В том числе Устройство гидроизоляции полимерцементным составом ГКЖ-10	2,58 дней
ЖДЗ.10.56.13.8	В том числе Устройство пароизоляции оклеечной в один слой из наплавливаемых рулонных материалаов	7,08 дней
ЖДЗ.10.56.13.9	Устройство звукоизоляции сплошной из древесноволокнистых плит	2,07 дней
ЖДЗ.10.56.13.10	Устройство теплоизоляции сплошной из древесноволокнистых плит	2,07 дней
ЖДЗ.10.56.14	Устройство полов	51,39 дней

СДР	Название	Длительность
ЖДЗ.10.56.14.4	Устройство выравнивающей стяжки	20,24 дней
ЖДЗ.10.56.14.5	Устройство досчатых полов толщиной 27 мм	32,29 дней
ЖДЗ.10.56.14.6	Устройство полов из керамических плиток на клею по цементной стяжке	3,46 дней
ЖДЗ.10.56.14.7	ПОЛЫ ГОТОВЫ	0 дней
ЖДЗ.10.57	Отделочные работы	240,29 дней
ЖДЗ.10.57.16	Подготовка поверхностей	16,04 дней

ЖДЗ.10.57.16.4	Подготовка с грунтовкой бетонных поверхностей потолков	12,23 дней
ЖДЗ.10.57.16.5	Отделка поверхностей стен и перегородок панельных под окраску или оклейку обоями	16,04 дней
ЖДЗ.10.57.17	Отделка поверхностей	92,68 дней
ЖДЗ.10.57.17.7	Улучшенная окраска потолков акриловыми составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску	21,15 дней
ЖДЗ.10.57.17.8	Фактурная отделка фасадов мраморной крошкой	
ЖДЗ.10.57.17.9	Оклейка поверхности внутренних стен обоями по монолитной штукатурке бетону линкрустом	1,69 дней
ЖДЗ.10.57.17.10	Окраска стен колером масляным по штукатурке и сборным конструкциям, подготовленным под покраску (лестничная клетка)	86,68 дней
ЖДЗ.10.57.17.11	Облицовка белыми керамическими глазурованными плитками поверхностей с карнизными, плинтусными и угловыми элементами, стен в жилых зданиях по кирпичу и бетону	0,21 дней
ЖДЗ.10.57.17.12	КОНТУР ЗАКРЫТ	
ЖДЗ.10.57.18	Специальные работы	0 дней
ЖДЗ.10.57.18.6	Санитарно-технические	167,26 дней
		50,59 дней
СДР	Название	Длительность
ЖДЗ.10.57.18.7	Электромонтажные	25,29 дней

ЖД3.10.57.18.8	Благоустройство	16,86 дней
ЖД3.10.57.18.9	Прочие работы	84,31 дней
ЖД3.11	Уведомление подрядчиком об окончании работ	0 дней
ЖД3.12	СМР окончены	0 дней

Фрагмент иерархической структуры работ на стадии завершения проекта приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Иерархическая структура работ проекта (завершение)

СДР	Название	Длительность
ЖД4	Завершение	87 дней
ЖД4.7	Приказ о создании приемочной комиссии	3 дней
ЖД4.8	Приемка объекта	15 дней
ЖД4.9	Подписание акта о сдаче-приемке объекта в эксплуатацию	3 дня
ЖД4.10	Передача сетей на баланс эксплуатирующей организации	44 дней
ЖД4.11	Регистрация объекта недвижимости	22 дней
ЖД4.12	Гарантийное обслуживание	0 дней

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

Зачастую можно использовать шаблоны типичных пакетов работ и списков операций из предыдущих или аналогичных проектов (например, блок закупок по выбору проектной организации, организации подрядчика в строительной деятельности или инжиниринговой организации).

Параметры операций, при использовании шаблонов, разработанных на лабораторных занятиях, уже могут содержать информацию о ресурсах, трудоемкость, идентифицированные риски, ожидаемые результаты. Шаблоны можно использовать для идентификации типичных контрольных событий проекта.

Метод «набегающей волны», используемый для планирования проекта заключается в поэтапной детализации модели проекта, когда работа на ближайшую перспективу подробно планируется на нижнем уровне ИСР, а планирование работ, предусмотренных на следующие этапы, конкретизируется по мере выполнения работ в текущем периоде. На ранних стадиях стратегического планирования операции могут быть определены на уровне контрольных событий. Данный тип планирования к использованию в курсовой работе допускается в ограниченном виде, только по согласованию с руководителем.

Предполагается 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 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.

4.3.2 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:

1. взаимосвязи задаются только на операции проекта - задачи конечного уровня, которые далее не делятся. Все сводные задачи выполняются по мере реализации операций самого нижнего уровня;

2. все операции проекта (кроме первой задачи «Начало проекта») имеют предшественника;

3. 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 1). 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.

КОНТУР ЗАКРЫТ

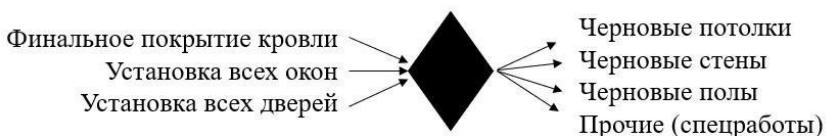


Рис. 1. Пример использования контрольной точки проекта

В целом результат выполнения этой части курсовой работы должен обеспечить создание единой модели проекта. На этом этапе рекомендуется предоставить модель на промежуточную проверку руководителю курсовой работы, для обеспечения качественного выполнения задания.

4.3.3 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 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:

- трудовые;
- материальные;
- 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 (тонны, м³, м², штуки) 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 получений разрешений и заключений органов госуправления. Если какие-либо работы планируются выполнять субподрядными строительными организациями, то они тоже могут учитываться в виде финансовых затрат. Фрагмент пула человеческих ресурсов представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Пул человеческих ресурсов проекта (фрагмент)

Название ресурса	Тип	Единицы измерения материалов	Группа	Стандартная ставка	Макс. единиц
Группа: Заказчик					1 100%
Руководитель проекта	Трудовой		Заказчик	15,00 BYN/ч	200%
Отдел эксплуатации	Трудовой		Заказчик	10,00 BYN/ч	100%
Отдел проектирования	Трудовой		Заказчик	10,00 BYN/ч	100%
Отдел проектных закупок	Трудовой		Заказчик	10,00 BYN/ч	200%
Финансовый отдел	Трудовой		Заказчик	10,00 BYN/ч	100%
	Трудовой		Заказчик		

Юридический от- дел				10,00 BYN/ч	200%
------------------------	--	--	--	----------------	------

Название ресурса	Тип	Единицы измерения материалов	Группа	Стандартная ставка	Макс. единиц
Офис управления проектами	Трудовой		Заказчик	10,00 BYN/ч	200%
Группа: Подрядчик					22 600%
Бульдозеры 243 (330) кВт (л.с.)	Трудовой		Подрядчик	60,27 BYN/ч	100%
Одноковшовый экскаватор на гусеничном ходу	Трудовой		Подрядчик	58,02 BYN/ч	100%
1м3 Землекоп 3р	Трудовой		Подрядчик	7,05 BYN/ч	2 200%

%

%

%

%

Трамбовка пневматическая				40,20 BYN/ч	100%
Монтажник 2р	Трудовой		Подрядчик	6,06 BYN/ч	1 200%
Монтажник 3р	Трудовой		Подрядчик	7,05 BYN/ч	900
Монтажник 4р	Трудовой		Подрядчик	8,20 BYN/ч	600
Изолировщик 2р	Трудовой		Подрядчик	6,06 BYN/ч	1 800%
Изолировщик 3р	Трудовой		Подрядчик	7,05 BYN/ч	500
Изолировщик 4р	Трудовой		Подрядчик	8,20 BYN/ч	1 800%
Монтажник 5р	Трудовой		Подрядчик	9,04 BYN/ч	600
Плотник 2р	Трудовой		Подрядчик	6,06 BYN/ч	1 800%
Плотник 3р	Трудовой		Подрядчик	8,20 BYN/ч	2 200%
Штукатурщик 3р	Трудовой		Подрядчик	7,05 BYN/ч	2 200%
Маляр 3р	Трудовой		Подрядчик	7,05 BYN/ч	1 400%
Облицовщик 3р	Трудовой		Подрядчик	7,05 BYN/ч	100
Облицовщик 4р	Трудовой			8,20 BYN/ч	100%
Кран башенный 16т	Трудовой		Подрядчик	35,87 BYN/ч	100
Машинист бульдозера 6 разряд	Трудовой		Подрядчик	0,90 BYN/ч	100
Машинист крана 6 разряд	Трудовой		Подрядчик	9,92 BYN/ч	100
Машиист экскаватора 6 разряд	Трудовой		Подрядчик	0,90 BYN/ч	
Название ресурса	Тип	Единицы измерения материалов	Группа	Стандартная ставка	Макс. единиц
Смесительперегрузатель объёмом 3 м ³	Трудовой		Подрядчик	11,63 BYN/ч	100%
Бетонщик 3р	Трудовой		Подрядчик	7,05 BYN/ч	1 400%

%

%

%

	Бетонщик 2р	Трудовой		Подрядчик	6,06 BYN/ч	1 100%	%
	Плотник 4	Трудовой		Подрядчик	0,00 BYN/ч	100%	
%	Маляр 1р	Трудовой		подрядчик	6,06 BYN/ч	100%	

Фрагмент пула материальных ресурсов представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Пул материальных ресурсов проекта (фрагмент)

Название ресурса	Тип	Единицы измерения материалов	Группа	Стандартная ставка	Макс. единиц
Щебень из гравия марки 800	Материальный	м ³	Подрядчик	14,99 BYN	
	Материальный				
Песок обогащённый	Материальный	м ³	Подрядчик	9,84 BYN	
	Материальный				
Сборные ж/б конструкции (ФБС)	Материальный	шт	Подрядчик	65,00 BYN	
	Материальный				
Битумы нефтяные кровельные марки БНК-90/30	Материальный	т	Подрядчик	1 416,00 BYN	
	Материальный				
Мастика битумноасфальтная морозостойкая МБ-50	Материальный	т	Подрядчик	7,69 BYN	

Плиты теплоизоляционные	Материальный	м3	Подрядчик	11,20 BYN
Панели перекрытия	Материальный	шт	Подрядчик	532,84 BYN
Растворы каменные тяжёлые		м3		89,35 BYN

цементные, марки 100				
Раствор кладочный тяжёлый цементный марки 25	Материальный	м3	Подрядчик	64,46 BYN
Наружные стеновые панели	Материальный	шт	Подрядчик	2 005,58 BYN
Бетон тяжёлый крупностью заполнителя 10 мм класса С12/15	Материальный	м3	Подрядчик	120,79 BYN
Внутренние стеновые панели	Материальный	шт	Подрядчик	1 704,00 BYN
Перегородки	Материальный	шт	Подрядчик	1 600,93 BYN
Пакля пропитанная	Материальный	кг	Подрядчик	3,44 BYN
Перекрытия межэтажные	Материальный	шт	Подрядчик	756,40 BYN
Плиты покрытия	Материальный	шт	Подрядчик	848,70 BYN
Лестничная площадка		шт		218,81 BYN

Лестничный марш	Материальный	шт	Подрядчик	294,46 BYN
Плиты лоджий	Материальный	шт	Подрядчик	230,33 BYN
Вентиляционные блоки	Материальный	шт	Подрядчик	203,03 BYN
Конструкции сантехкабин	Материальный	шт	Подрядчик	150,50 BYN
Керосин технический экологически чистый	Материальный	т	Подрядчик	1 483,20 BYN
Мастика клеящая каучуковая марки КН-3	Материальный	т	Подрядчик	1,00 BYN
Плиты стекловолоконистые	Материальный	м3	Подрядчик	52,57 BYN

Плиты минераловатные	Материальный	м3	Подрядчик	26,00 BYN
Пена монтажная полиуретановая	Материальный	мл	Подрядчик	0,01 BYN
Асбест хризотилловый марки А-6К30	Материальный	т	Подрядчик	1 548,00 BYN
Доски обрезные длиной 4-6,5 м, толщиной 75-150 мм, 3 сорта Грунтовка масляная, готовая к применению	Материальный	м3	Подрядчик	246,49 BYN
Блок оконный	Материальный	м3	Подрядчик	6 708,00 BYN
	Материальный	м2	Подрядчик	125,00 BYN

Блок дверной	Материальный	м2	Подрядчик	98,00 BYN
Наличники	Материальный	м.	Подрядчик	1,51 BYN
Блоки балконные	Материальный	м2	Подрядчик	176,00 BYN
Наличники дверные поливинилхлоридные	Материальный	м.	Подрядчик	1,48 BYN
Линолеум поливинилхлоридный	Материальный	м2	Подрядчик	12,83 BYN
Пена монтажная полиуретановая	Материальный	мл	Подрядчик	0,01 BYN
Ткань мешочная	Материальный	10м2	Подрядчик	32,89 BYN
Шпатлевка	Материальный	т	Подрядчик	500,00 BYN
Краска	Материальный	т	Подрядчик	26,59 BYN
Краска фасадная	Материальный	л	Подрядчик	154,36 BYN
Плитка (пол)	Материальный	м2	Подрядчик	9,40 BYN
Плитка (стены)	Материальный	м2	Подрядчик	12,83 BYN
Обои	Материальный	100м2	Подрядчик	25,00 BYN
Прокладки резиновые пористые	Материальный	м.п.	Подрядчик	10,79 BYN
Растворитель	Материальный	л	Подрядчик	25,88 BYN

Мраморная крошка	Материальный	кг	Подрядчик	268,37 BYN
Клей для плитки	Материальный	т	Подрядчик	12,56 BYN
Фу́га	Материальный	кг	Подрядчик	5,76 BYN
Гидроизоляция	Материальный	кг	Подрядчик	10,79 BYN
Пропан-бутан технический	Материальный	кг	подрядчик	5 478,00 BYN
Раствор отделочный	Материальный	т	Подрядчик	58,97 BYN
Гипсовые вяжущие	Материальный	м3	Подрядчик	4 085,00 BYN
	Материальный	т		

Фрагмент пула затратных ресурсов представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Пул затрат проекта (фрагмент)

Название ресурса	Тип	Единицы измерения материала в	Группа	Стандартная ставка	Макс. единиц
Группа: Сторонние организации					4 000%
Проектная организация	Затраты		Сторонние организации		
Технический надзор	Затраты		Сторонние организации		

Подрядная организация	Трудовой		Сторонние организации	6,94 BYN/ч	4 000%
-----------------------	----------	--	-----------------------	------------	--------

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.

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 сверх, установленной нормы 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:

1. Ресурсы задаются только на подзадачи (на конечные операции, которые далее не делятся);
 2. Если ресурс выполняет работу, его загрузка составляет 100 % (Макс. единиц = 100%);
 3. Если ресурс контролирует выполнение работы, его загрузка на этой работе составляет 10 % (Макс. единиц = 10%);
 4. Если для выполнения операций проекта необходимо использовать несколько человек, то загрузка регулируется величиной процента (если 2 человека, то 200 %, если 3 человека, 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 материальнотехнических ресурсах. Допускается отклонение, связанное с округлением расчетов в размере не большем чем 10 %.

4.3.4 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-ми часовой рабочий день с графиком работы с 09:00 до 18:00, 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 необходимости можно создать календарь для двухсменной работы, назначить его на работы, осуществляемые в 2 смены: с 6.00 до 15.00, с 15.00 до 24.00.

Для задач этапа выполнения СМР необходимо установить тип задач «С фиксированными трудозатратами», для задач, связанных с административными процедурами проекта (получение разрешений, заключений и т.п.) – «С фиксированной длительностью», для остальных задач, выполняемых сотрудниками, управляющими

проектами (разработка тех. задания на проектирование, бизнесплана и т.п.) – «С фиксированным объемом ресурсов».

При отсутствии информации о длительности выполнения операций проекта в исходных данных, следует назначить трудозатраты или длительность методом экспертных оценок, оценкой по аналогам либо параметрической оценкой.

После установления типов задач следует переключить все задачи на автоматическое планирование и перейти 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 курсовой 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.

4.3.5 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 курсовой работы формируется критический путь реализации проекта и выравнивание ресурсов может привести к изменению критического пути.

Контроль качества модели включает проверку удовлетворения ее следующим требованиям:

- все задачи запланированы в автоматическом режиме;

- соблюдена технологическая последовательность выполнения работ и административных процедур;
- на все операции (кроме первой и последней операций) назначены предшественники и последователи;
- нет задач «с разрывами»;
- длительность СМР не имеет отклонений свыше $\pm 10\%$ от исходных данных, предусмотренных в ведомости потребности в материально-технических ресурсах.

На этом этапе выполнения курсовой работы следует заполнить таблицу 8 данными из ведомости потребности в материальнотехнических ресурсах в столбец План.

Таблица 8 – Сравнительная таблица базовых планов

Параметр	План	БП1	БП2	БП3
Трудозатраты, чел-час	Рабочие и механизмы			
Затраты, ВУН	Xxxxxx			
Длительность, дни	Рабочие дни!			
Что сделано:	Соответствует БП3 с отклонением ____ дней	1. ...	1. ...	1. ...

Оптимизация расписания требует рассмотрения альтернативных вариантов реализации проекта. Для этого нужно будет разработать три Базовых плана БП1, БП2 и БП3.

Для начала нужно **сохранить проект как Базовый план 1 (БП1)**. После этого следует:

- проанализировать состав работ на предмет соответствия плану;
- проанализировать взаимосвязи на предмет соответствия плану;
- проанализировать ресурсы на предмет соответствия плану;
- проанализировать критический путь;
- выбрать варианты для оптимизации расписания; - провести «запараллеливание» задач.

Все эти изменения формируют новые параметры проекта, которые нужно занести в таблицу 3 в столбец БП1 и сделать выводы об отклонениях длительности от базовых параметров.

Далее следует **сохранить проект как базовый план 2 (БП2)** и внести в него следующие изменения;

- поставить 24-часовое выполнение работ на самую длинную задачу с определенными ресурсами;
- поменять календарь ресурсов, задействованных в 24-часовой смене.

Задав новые параметры проекта, нужно занести новые результаты в таблицу 3 в столбец БП2 и сделать выводы об отклонениях длительности от базовых параметров.

После этого необходимо создать **Базовый план 3 (БП3)** в котором следует;

- задать отпуск рабочих на 1 неделю во время их работы;
- задать выполнение работ по благоустройству территории и наружную отделку фасадов не в зимний период.

Параметры проекта БП3 также нужно занести в таблицу 3 в столбец БП3 и сделать выводы об отклонениях длительности от базовых параметров.

На последнем этапе нужно:

- задать систему индикаторов по задачам, имеющим отклонение по длительности;
- отобразить временной резерв на диаграмме Ганта.

Анализ вариантов реализации проекта по тем базовым планам, в сравнении их между собой позволяет выбрать сценарий реализации проекта, обеспечивающий удовлетворение требований всех заинтересованных сторон.

При защите курсовой работы студенту надо будет на трех базовых планах показать, как те или иные условия влияют на длительность реализации проекта.

4.3.6 Контроль расписания

Для того, чтобы выполнить задание по контролю расписания проекта следует задать выполнение задач до даты защиты курсовой работы. После этого по модели проекта нужно определить отклонения начала /окончания проекта от Базового плана, отобразить задачи, находящиеся на критическом пути, отследить отклонение сроков, показать общий резерв времени по проекту.

Для осуществления контроля расписания проекта необходимо запланировать действия по обеспечению контроля качества и действия по сдаче-приемке результатов проекта и отобразить на графике контрольные точки и резервы времени по ним.

В модели проекта нужно создать блок «Мониторинг и контроль», в котором запланировать контрольные точки проекта, задачи-вехи, и взаимосвязанные в цепочку событий на критическом пути операции:

- поставка ферм, панелей перекрытия или других крупных капиталообразующих конструкций (за 1 неделю до установки);

- аванс подрядчику-монтажнику (на дату начала монтажа конструкций), в размере, соответствующем стоимости этих конструкций;
- установка оборудования и пусконаладочные работы (после контур закрыт) в размере стоимости оборудования с учетом пусконаладочных работ.

Дополнительно следует рассмотреть вариант работ без ПНР, построить временную шкалу по примеру, приведенному в приложении 4 и сделать выводы по результатам этой работы.

Фрагмент оформления блока мониторинга и контроля приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Блок мониторинга и контроля проекта

СДР	Название	Длительность
ЖД7	Блок мониторинг и контроль	583,91 дней
ЖД7.1	Поставка панелей покрытий	0 дней
ЖД7.2	Аванс подрядчику-монтажнику	0 дней
ЖД7.3	Установка и ПНР на оборудование	0 дней

4.3.7 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 10.

Таблица 10 – Блок закупок проекта

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

4.3.8 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.

4.3.9 Управление коммуникациями проекта. Планирование коммуникаций

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 час. Запланировать совещания у заказчика 1 раз в месяц 25-го числа длительностью 2 часа, добавить адрес и карту местности, прикрепить указания в виде заметок, а также назначить исполнителей.

Фрагмент оформления блока коммуникаций приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Блок коммуникаций проекта

СДР	Название	Длительность
ЖД14	Блок коммуникаций	621,13 дней
ЖД14.1	Совещания на объекте	621,13 дней
ЖД14.3	Совещание у заказчика	615,25 дней

4.3.10 Управление рисками проекта

Для того, чтобы риски проекта не срывали сроки дачи объектов в эксплуатацию, необходимо заложить буфер времени на выполнение СМР. Буфер времени имеет длительность, равную 10% от длительности стадии (целое число дней по правилам округления). Для буфера времени следует установить взаимосвязь с предшествующей и последующей задачами, задать особый формат

отрезков буфера. Этот временной резерв следует отобразить на диаграмме Ганта и добавить буфер на временную шкалу.

Необходимо проверить, чтобы в плане не было задач или фаз с отрицательным резервом, потому что наличие таких задач свидетельствует об ошибках в плане проекта. Отрицательный временной резерв может образоваться, если задача заканчивается после крайнего срока или если нарушены даты ограничений у соседних с ней задач.

Фрагмент оформления рисков проекта приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Риски проекта

СДР	Название	Длительность
ЖД3.14	Буфер на СМР	43 дней

4.3.11 Формирование отчетов по проекту с помощью программного обеспечения

По итогам разработки модели проекта следует создать отчеты о состоянии и ходе проекта в соответствии с требованиями заинтересованной стороны (1 пользовательский, 1 наглядный, 1 виртуальный). Создать 3 уникальных отчета для анализа сроков выполнения проекта, ресурсов проекта и денежных потоков проекта.

Кроме того, на финальном этапе разработки курсового проекта следует проверить проект на соответствие следующим правилам:

1. читаемость – все элементы должны быть видны на листе «невооруженным глазом»;
2. достаточность – информация должна показывать модель и не быть излишней;

3. грамотность – проверить на работу на отсутствие описок и ошибок.

Отчеты должны отражать все этапы работы, раскрывать сущность управления проектами, быть пронумерованы и описаны в работе.

4.4 Заключение

Сделать развернутый вывод о проведенной работе и ее результатах. Объем – 2-3 страницы с указанием конкретных результатов курсовой работы.

4.5 Список использованных источников

Рекомендуется к рассмотрению и упоминанию следующий список источников:

1. ГОСТ Р 54869-2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. – Введ.2011-12-22. – М.: Стандартинформ, 2011.

2. ГОСТ Р 54870-2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению портфелем проектов. – Введ.2011-12-22. – М.: Стандартинформ, 2011.

3. ГОСТ Р 54871-2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению программой. – Введ.2011-12-22. – М.: Стандартинформ, 2011.

4. ГОСТ Р ИСО 10006-2005 Руководство по менеджменту качества при проектировании. - Введ.2005-09-06. – М.: Стандартинформ, 2005.

5. ГОСТ Р ИСО 21500-2014 Руководство по проектному менеджменту. - Введ.2014-10-26. – М.: Стандартинформ, 2014. 6. О

мерах совершенствования строительной деятельности: Указ Президента Респ. Беларусь от 14.01.2014 № 26 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – М., 2023.

7. СТБ ISO 21500-2015 Руководство по менеджменту проекта – Введ. 2015-08-28. – Мн.: Госстандарт, 2016.

8. СТБ 2529-2018. Управление инвестиционными проектами – Введ. 01.03.2016. – Минск : РУП «Белстройцентр», 2018. – IV, 62 с

9. ТКП 45-1.02-298-2014* Предпроектная (предынвестиционная) документация. Состав, порядок разработки и утверждения - Введ. 2014-07-14. – Мн.: Минстройархитектуры, 2015.

10. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК®). Пятое издание / Американский национальный стандарт ANCI/PMI 99-001-2013 - Project Management Institute, Inc., Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA - 614 с.

11. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). 6-е изд – Пер. с англ. – М.: Олимп – Бизнес, 2016. – 974 с.: ил. – ISBN 978-5-9693-0402-4.

12. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). 7-е изд – Пер. с англ. – М.: Олимп – Бизнес, 2021. – 756 с.: ил. – ISBN 978-5-9693-0402-4.

13. Расширение для строительной отрасли. Руководство к своду знаний по управлению проектам. – Пер. с англ. – М.: Олимп – Бизнес, 2015. – 232 с.: ил. – ISBN 978-5-9693-0286-0.

14. Павлов А. Управление проектами на основе стандарта РМІ РМВОК. Изложение методологии и опыт применения – М.: «Бином», 2014. – 272 с.

15. Просницкий, А. Управление проектами в Microsoft Project

Server 2010. Самоучитель [2011, PDF, RUS] Режим доступа <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3848532>.

16. Лич, Л. Вовремя и в рамках бюджета: Управление проектами по методу критической цепи / Л. Лич. – М.: Альпина Паблишер, 2016. - 352 с.

17. Ньютон, Р. Управление проектами от А до Я / Р. Ньютон /

М.: Альпина Паблишер, 2016. – 180 с. 18. Балашов, А.И. Управление проектами: Учебник и практикум для СПО / А.И. Балашов, Е.М. Рогова, М.В. Тихонова и др. / Люберцы: Юрайт, 2016. - 383 с.

19. Верзух, Эрик Управление проектами: ускоренный курс по программе MBA / Эрик Верзух. - М.: Вильямс, 2015. - 480 с. 20. Иванов, В. /Изучение практического применения Microsoft Project за 1 день методом сквозного примера / Режим доступа <http://www.microsoftproject.ru/articles.phtml?aid=475>.

21. Инструкция о порядке оказания инженерных услуг в строительстве: Пос. Мин-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 08.12.2004г. № 27 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология

3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – М., 2023

22. Бараненко, С.П. Управление проектами: Учебнометодический комплекс / С.П. Бараненко / М.: АП Наука и образование, 2014. - 244 с.

23. Гонтарева, И.В. Управление проектами / И.В. Гонтарева, Р.М. Нижегородцев, Д.А. Новиков / М.: КД Либроком, 2014. – 384 с.

24. Керцнер, Г. Стратегическое управление в компании. Модель зрелого управления проектами. / Г. Керцнер / М.: ДМК, 2014. - 320 с.

25. Коваленко, С.П. Управление проектами: Практическое пособие / С.П. Коваленко / Мн.: Тетралит, 2013. - 192 с.

26. Ларсон, Э.У. Управление проектами: Учебник / Э.У. Ларсон, К.Ф. Грей; Пер. с англ. В.В. Дедюхин / М.: ДиС, 2013. - 784 с.

27. Попов, Ю.И. Управление проектами: Учебное пособие / Ю.И. Попов, О.В. Яковенко / М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 208 с.

28. Альбом схем, определяющий последовательность действий при осуществлении инвестиционного проекта в строительстве, раскрывающих основные стадии этого процесса и установленные законодательством требования, соблюдение которых обязательно при прохождении этих стадий: Пост. Мин-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 19.03.2018 № 14 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр».
– М., 2023.

4.6 Приложения

Графическая часть курсовой работы должна быть выполнена в объеме не менее 2-х листов формата А3, на которых приводится:

1. Диаграмма Ганта всего проекта в вертикальной ориентации листа, обеспечивающая прочтение информации, приведенной в диаграмме. Допускается свертывание группы задач «Совещания». На диаграмме должна быть показана функция отслеживания базового плана 1 (БП1). На диаграмме Ганта должны быть отображены следующие колонки: СДР, Название задачи, % завершения, Длительность, Начало, Окончание. Без легенды, добавить колонтитулы (ФИО) на 1 странице формата А3. Пример листа графической части в приложении 5 к данным методическим указаниям.

2. Сетевой график, свернутый по ПТМ в горизонтальной ориентации листа. Разместить на 1 странице формата А3. Пример приведен – в приложении 6 к данным методическим указаниям.

Ссылки на приложения должны быть приведены по тексту курсовой работы. Допускается выносить в приложения и иные графические материалы с ссылкой на них по тексту.

Приложение 1. Пример оформления титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Строительный факультет
Кафедра «Экономика, организация строительства и
управление недвижимостью»

Курсовая работа
по дисциплине «Управление проектами в строительстве» на
тему:

Модель управления проектом строительства объекта:
«_____»
(название объекта)

Выполнил:

студент гр. _____ В.В. Васильев
(подпись студента)

Дата сдачи: __. __. 202_ г.

Руководитель:

к.э.н., доцент _____ О.С. Голубова
(подпись преподавателя)

Минск 202_

Приложение 3. Ведомость потребности в материально-технических ресурсах (фрагмент)

№ п/п работ	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Обоснование НРР	Затраты труда работников, чел-час		Машины, механизмы			Исполнители		Сменность	Продолжительность, чел-дн	Продолжительность, маш-дн	Материалы, конструкции и изделия				
					Норма на ед. измерения работ	На объем работ	Наименование машины	Маш.-час.		Состав звена	Колво человек в бригаде				Наименование звена	Ед. измерения материала	Потребность в материалах		
								Норма на ед. измерения работ	На объем работ								Норма на ед. работ	На объем работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	Подготовительные работы	чел-час			10%	5875,25							10						
					Земляные работы														
2	Горизонтальное планирование площадки	1000 м2	4,45	ЕГ 145-1			Бульдозеры 79 (108) квт (л.с.)	0,59	2,63	Машинист Ср.-1ч.	1	2		1					
							Автогрейдеры среднего типа 99 (135) квт (л.с.)	0,4	1,78										

3	Срезка растительного слоя (разработка и перемещение грунта бульдозером)	1000 м3	0,69	E1-245			Бульдозеры 79 (108) квт (л.с.)	10,23	7,06	Машинист Sp.-1ч.	1	2			1				
4	Разработка грунта экскаватором																		

47

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Обоснование НРР	Затраты труда работников, чел-час		Машины, механизмы			Исполнители		Сменность	Продолжительность, чел-дн	Продолжительность, маш-дн	Материалы, конструкции и изделия			
					Норма на ед. измерения работ	На объем работ	Наименование машины	Маш.-час.		Состав звена	Кол-во человек в бригаде				Наименование	Ед. измерения материала	Потребность в материалах	
								на ед. измерения работ	На объем работ								Норма на ед. работ	На объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
4а	в т.ч. разработка в отвал	1000 м3	0,17	E1-161	5,64	0,96	Экскаваторы одноковшовые электрические на гусеничном ходу 2,5 м3	7,95	1,35	Машинист Sp.-2ч.	1	2	1	1	Щебень из гравия марки 800,2 класса, фракции 2080 мм	м3	0,02	0,003

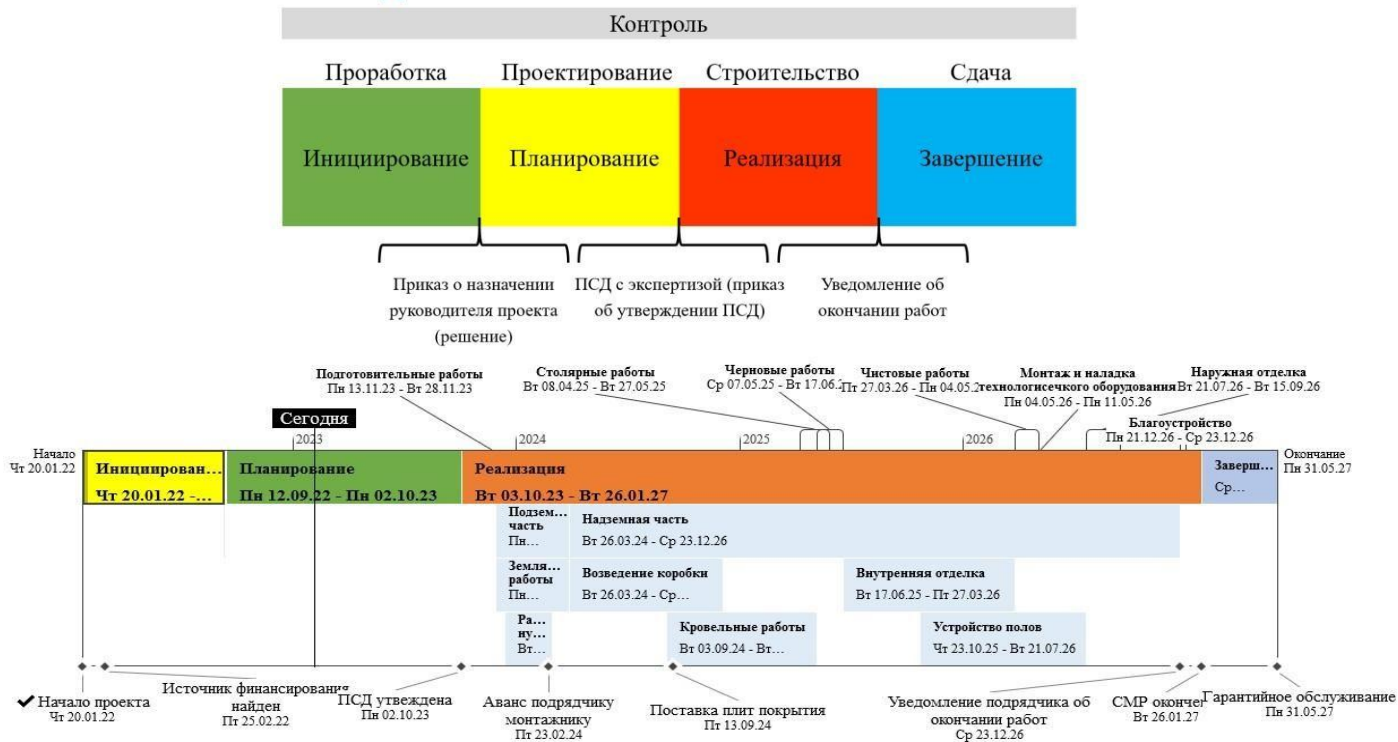
6	Уплотнение грунта до проектной прочности	1000 м2	1,19	ЕГ 134-1	12,53	14,94	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм) 5 м3/мин	12,18	14,52	2	2	1	1							
							Трамбовки пневматические (без учета стоимости сжатого воздуха)	12,18	14,52											Машинист 5р.-2ч.
Итого трудозатрат:						Σ		Σ												
...																				
43	Сдача объекта	челчас	0,5%			293,76														

ВСЕГО

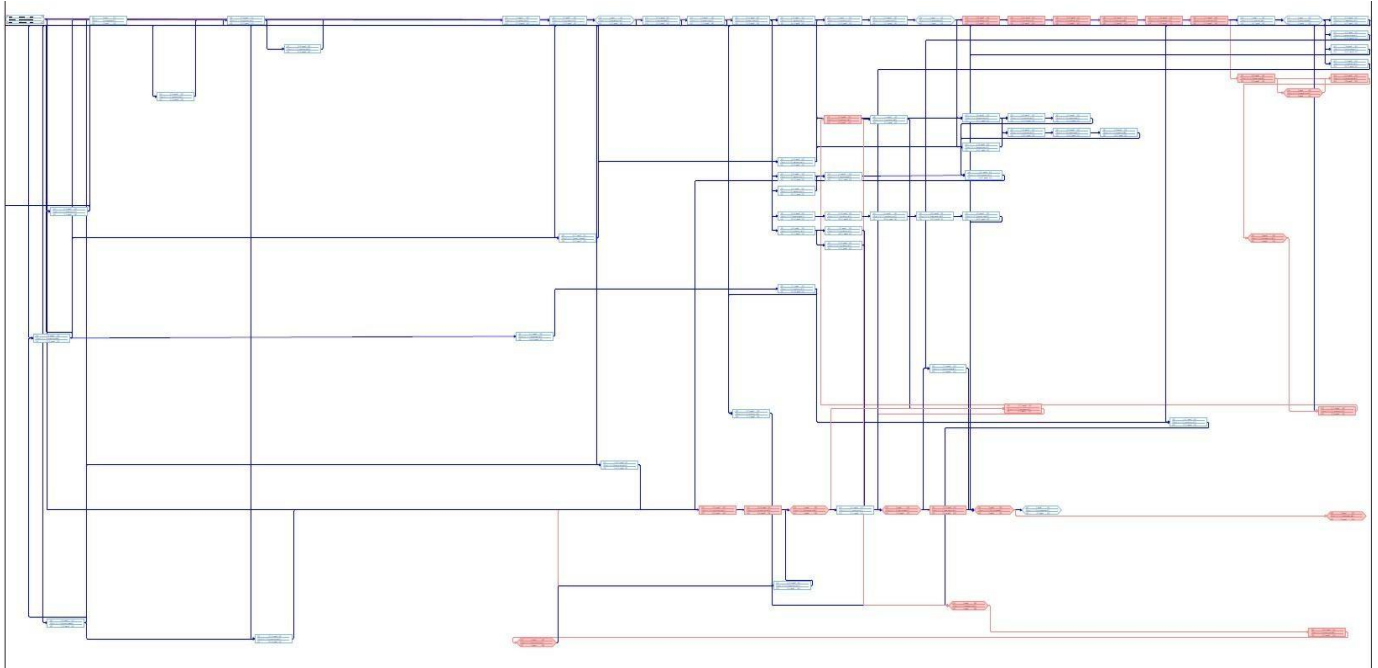
85484,84

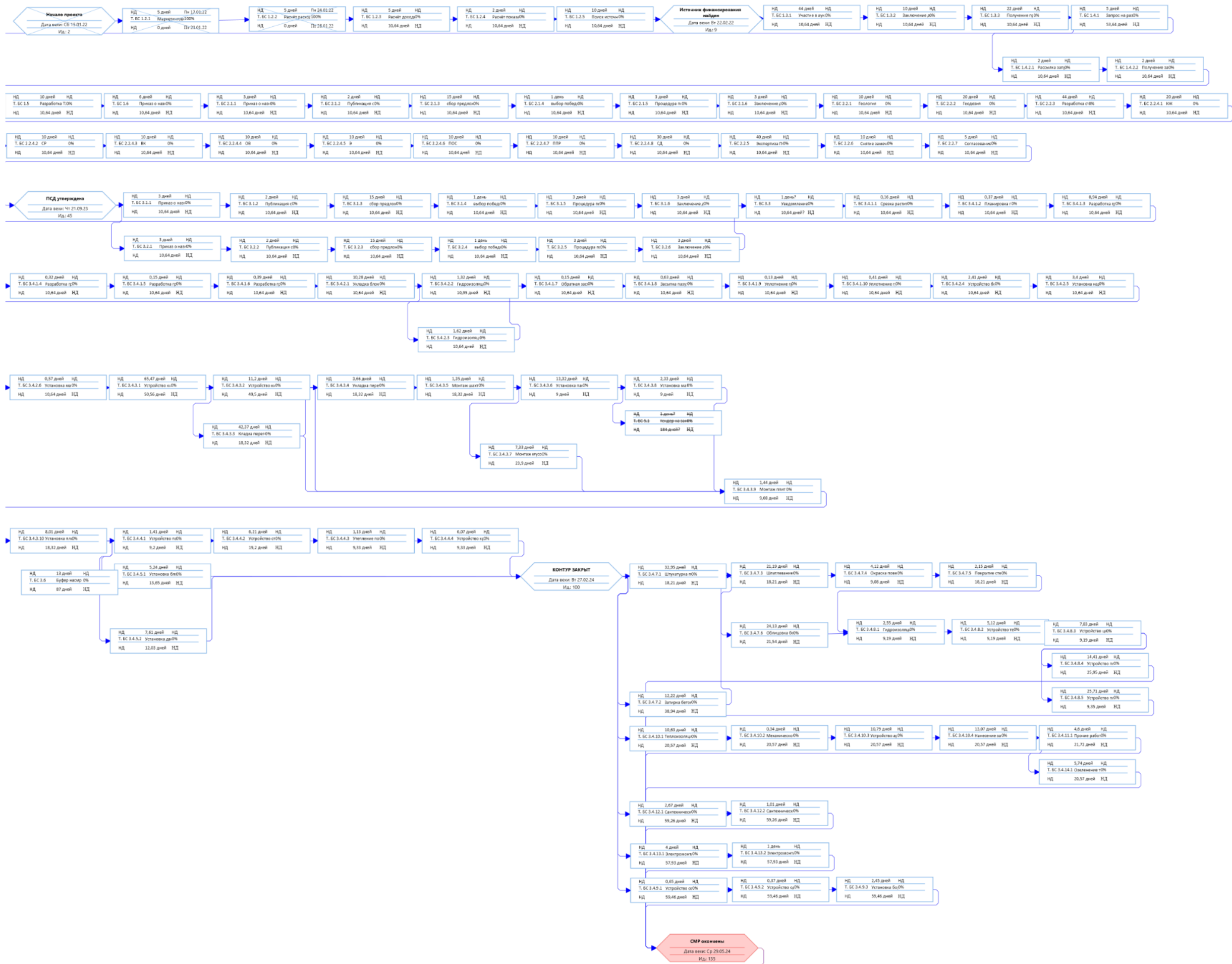
8140,378

Приложение 4. Пример временной шкалы проекта



Приложение 6. Пример сетевого графика проекта





Приказ о создании рабочей комиссии
Начало: Ср 29.05.24 Ид: 137
Оконч: Пн 03.06.24 Дл: 6 дней
Ресурсы: Отдел проектирования, Отдел проект

Принятие объекта
Начало: Пн 03.06.24 Ид: 138
Оконч: Пн 24.06.24 Дл: 30 дней
Ресурсы: Отдел проектирования, Отдел проект

Подписание акта сдачи-приемки объекта в эксплуатацию
Начало: Вт 29.06.24 Ид: 139
Оконч: Чт 27.06.24 Дл: 3 дней
Ресурсы: Отдел эксплуатации

Передан сети на баланс эксплуатационной организации
Начало: Пт 28.06.24 Ид: 140
Оконч: Чт 29.06.24 Дл: 44 дней
Ресурсы: Отдел эксплуатации

регистрация объекта недвижимости
Начало: Пн 30.06.24 Ид: 141
Оконч: Пн 30.09.24 Дл: 22 дней
Ресурсы: Отдел эксплуатации

Дата вехи: Пн 30.09.24
Ид: 142

Кафедра «Экономика строительства»

О.С. Голубова, И.В. Шанюкевич

**Учебно-методическое пособие для
проведения практических занятий**

по
дисциплине

:

УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ ПРОЕКТА

для специальности 1-70 06 71
«Управление проектами в строительстве»

УДК 65.0
ББК 65.290-2
Г78

Авторы:

О.С. Голубова, И.В. Шанюкевич

Рецензенты:

Р.А. Минеев, заведующий кафедрой организации и управления недвижимостью Белорусского национального технического университета, кандидат технических наук

Е.В. Штурбина, старший преподаватель Межотраслевого института повышения квалификации и переподготовки кадров по менеджменту и развитию персонала

Рекомендовано к изданию учебно-методическим объединением ВУЗов Республики Беларусь по образованию в области строительства и архитектуры

Учебно-методическое пособие разработано для проведения практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы по дисциплине «Управление стоимостью проекта» для специальности 1-70 06 71 «Управление проектами в строительстве».

В настоящем пособии на примерах с подробными решениями рассматриваются основные вопросы управления стоимостью в строительстве, методы финансовых вычислений и показатели для оценки эффективности инвестиций, формирование сметной стоимости, расчет и анализ затрат в системе управления проектами.

В соответствии с приоритетными направлениями развития строительного комплекса Республики Беларусь большое внимание в пособии уделено оценке экономической эффективности инвестиций, связанных с реализацией инвестиционных проектов повышения энергоэффективности жилых зданий.

Белорусский национальный технический университет
прт Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь
Тел.(017) 292-77-52 факс (017) 292-91-37
Регистрационный № БНТУ/СФ71 – 11.2016

© Голубова О.С., И.В. Шанюкевич ©

БНТУ, 2016

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для проведения практических и лабораторных занятий, выполнения контрольной (самостоятельной) работы по дисциплине «Управление стоимостью» для слушателей специальности 1-70 06 71 «Управление проектами в строительстве» дневной и заочной форм обучения. Учебно-методическое пособие содержит варианты и сведения о составе, порядке выполнения контрольной (самостоятельной) работы. При разработке пособия учтены современные подходы к методике финансовых вычислений, расчету показателей оценки эффективности инвестиций, нормативные требования к формированию сметной стоимости строительства, расчеты и анализ затрат в системе управления проектами.

Варианты заданий и исходные данные для самостоятельной работы приведены в приложениях 1 и 2.

В пособии представлены основные методы финансовых вычислений с применяемым в данной области математическим аппаратом и формализованы типовые гипотетические ситуации с последующим решением: определение результатов финансово-кредитных операций для каждой из участвующих сторон (с учетом действия фактора времени); раскрытие взаимосвязи параметров операции и их влияние на конечный результат; рассмотрение основных показателей для оценки эффективности инвестиций. Владение методами финансовых вычислений приобретает все большее значение при принятии управленческих решений, когда для их обоснования необходим расчет нескольких вариантов и нахождение оптимального из них. С целью упрощения усвоения материала в пособии, как правило, опускаются доказательства используемых формул.

В соответствии с приоритетными направлениями развития строительного комплекса Республики Беларусь большое внимание в пособии уделено оценке экономической эффективности инвестиций, связанных с реализацией инвестиционных проектов повышения энергоэффективности жилых зданий. Варианты заданий оценки экономической эффективности мероприятий повышения энергоэффективности жилых зданий связаны с интеграцией элементов энергосберегающего проектирования в инвестиционные проекты на всех этапах технологического цикла – от проектирования зданий до строительства и эксплуатации. Они имеют большое практическое значение для представителей организаций – заказчиков, инвесторов, строительных компаний.

Авторами пособия являются сотрудники кафедры «Экономика строительства» Белорусского национального технического университета, которая уже 50 лет обеспечивает экономическую подготовку специалистов строительного профиля, имеет многолетнюю историю и продолжает развитие научной школы, формирует учебные программы и курсы дисциплин по экономике строительства. Материал пособия распределен между авторами следующим образом: параграфы 1.1, 1.2, 1.3 и 1.4 раздела 1 написала кандидат экономических наук И.В. Шанюкевич, параграф 1.5, раздел 2 и 3 написала кандидат экономических наук, доцент О.С. Голубова.

Исходными данными для разработки заданий по параграфу 1.5, разделам 2 и 3 взяты материалы, полученные в рамках реализации проекта ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь».

Авторы будут признательны за предложения по дальнейшему совершенствованию пособия и высказывают свою искреннюю благодарность всем специалистам, оказывавшим поддержку в подготовке и рецензировании этого учебного издания.

Раздел 1. ФИНАНСОВЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

1.1 Нарращение по простой и сложной процентным ставкам

Нарращение стоимости – процесс приведения настоящей стоимости денег к их будущей стоимости в определенном периоде путем присоединения к их первоначальной сумме начисленной суммы процентов (рисунок 1.1).

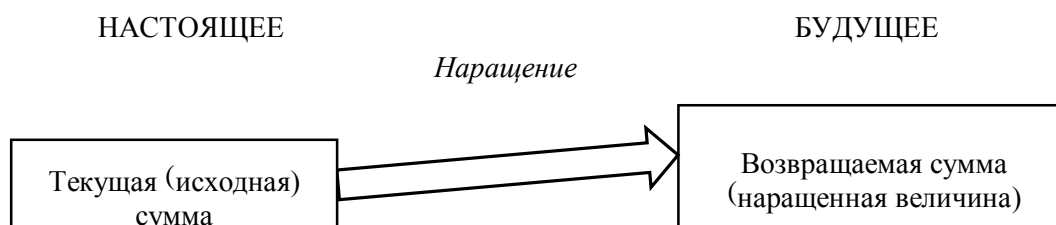


Рисунок 1.1 – Иллюстрация процесса наращивания

Простая процентная ставка

Проценты называются *простыми*, если базой для их начисления служит первоначальная сумма на протяжении всего срока кредита. Величина процентного дохода определяется:

$$I = P \cdot n \cdot i \quad (1.1)$$

где

P – сумма капитала, предоставляемого в кредит; i – процентная ставка, выраженная десятичной дробью; n – срок кредита в годах.

Формула определения наращенной суммы и использования простых процентов (*формула простых процентов*) имеет вид:

$$S = P + I = P + P \cdot n \cdot i = P \cdot (1 + n \cdot i) \quad (1.2)$$

где S – наращенная сумма.

Пример 1.1. Банк выдал кредит в размере 60 млн. руб. со сроком на 1,5 года по ставке простых процентов, равной 12 % годовых. Определить сумму накопленного долга (наращенную сумму) и величину процентного платежа.

Решение. По условию: $P = 60$ млн. руб.; $i = 0,12$; $n = 1,5$ года. Определим величину процентного платежа по формуле 1.1:

$$I = 60 \cdot 1,5 \cdot 0,12 = 10,8 \text{ млн. руб.}$$

Тогда наращенная сумма составит:

$$S = 60 + 10,8 = 70,8 \text{ млн. руб.}$$

Для расчета суммы долга можно воспользоваться формулой 1.2:

$$S = 60 \cdot (1 + 1,5 \cdot 0,12) = 70,8 \text{ млн. руб.}$$

Вывод. Сумма накопленного долга составит 70,8 млн. руб., процентный платеж за пользование кредитом – 10,8 млн. руб.

При использовании простых процентов, когда срок финансовой сделки не равен целому числу лет, периоды начисления процентов выражают дробным числом, т.е. как отношение числа дней функционирования сделки к числу дней в году:

$$n = \frac{t}{K} \quad (1.3)$$

где

t – число дней функционирования сделки (число дней, на которое предоставляется кредит);

K – временная база (число дней в году).

В этом случае формула простых процентов примет вид

$$S = P \cdot \left(1 + \frac{t}{K} \cdot i\right) \quad (1.4)$$

Пример 1.2. Банк выдал кредит 20 января в размере 100 млн. руб. Срок возврата кредита 7 марта. Процентная ставка установлена 16 % годовых (проценты простые). Год невисокосный. Рассчитать наращенную сумму, подлежащую возврату, тремя способами: 1) точные проценты с точным числом дней функционирования сделки (365/365); 2) обыкновенные проценты с точным числом дней функционирования сделки (365/360); 3) обыкновенные проценты с приближенным числом дней функционирования сделки (360/360).

Решение. По условию: $P = 100$ млн. руб.; $i = 16\%$. Наращенную сумму долга определим тремя способами с использованием формулы 1.4:

1) точные проценты с точным числом дней функционирования

сделки: $t = (31 - 19) + 28 + 7 - 1 = 46$ дней; $K = 365$ дней;

$$S = 100 \cdot \left(1 + \frac{46}{365} \cdot 0,16\right) = 102,016 \text{ млн.руб.}$$

;

2) обыкновенные проценты с точным числом дней функционирования сделки:

$t = (31 - 19) + 28 + 7 - 1 = 46$ дней; $K = 360$ дней;

$$S = 100 \cdot \left(1 + \frac{46}{360} \cdot 0,16\right) = 102,044 \text{ млн.руб.}$$

;

3) обыкновенные проценты с приближенным числом дней функционирования сделки:

$t = (30 - 19) + 30 + 7 - 1 = 47$ дней; $K = 360$ дней;

$$S = 100 \cdot \left(1 + \frac{47}{360} \cdot 0,16\right) = 102,089 \text{ млн.руб.}$$

Вывод. Наращенная сумма долга составит: по точным процентам с точным числом дней – 102,016 млн. руб.; обыкновенным процентам с точным числом дней – 102,044 млн. руб.; обыкновенным процентам с приближенным числом дней – 102,089 млн. руб.

Приведенный пример свидетельствует, что кредиторам наиболее предпочтителен третий способ начисления процентов.

При разработке контрактов или их анализе возникает необходимость в решении обратных задач: определении срока ссуды или размера процентной ставки при всех прочих равных условиях. Исходя из формулы 1.2:

$$i = \frac{S-P}{P \cdot n} \quad (1.5)$$

$$n = \frac{S-P}{P \cdot i}$$

При условии неравности срока финансовой сделки целому числу лет и исходя из формулы 1.3 размер процентной ставки и срок ссуды определяется:

$$i = \frac{S-P}{P \cdot t} \cdot K$$

$$t = \frac{S-P}{P \cdot i} \cdot K$$

Пример 1.3. В контракте предусмотрено погашение обязательства на сумму 22 млн. руб. через 100 дней ($K = 360$ дней). Определить доходность ссудной операции для кредитора (простую ставку ссудного процента), если выдан кредит в 20 млн. руб.

Решение. По условию: $S = 22$ млн. руб.; $P = 20$ млн. руб.; $n = 100$ дней; $K = 360$ дней. По формуле 1.7 находим:

$$i = \frac{22-20}{20 \cdot 100} \cdot 360 = 0,36 \text{ или } 36\%;$$

Вывод: доходность сделки составляет 36%.

Пример 1.4. Определить период начисления, за который первоначальный капитал в 300 млн. руб. вырастет до 400 млн. руб., если используется простая ставка ссудного процента 50 % годовых ($K = 360$ дней).

Решение. По условию: $P = 300$ млн. руб.; $S = 400$ млн. руб.; $i = 0,5$; $K = 360$ дней. По формуле 1.8 находим:

$$t = \frac{400-300}{300 \cdot 0,5} \cdot 360 = 240 \text{ дней};$$

Вывод: Первоначальный капитал увеличится через 240 дней.

При установлении изменяющейся (переменной) процентной ставки наращенная сумма рассчитывается по формуле

$$S = P \cdot (1 + n_1 \cdot i_1 + n_2 \cdot i_2 + \dots + n_t \cdot i_t) = P \cdot (1 + \sum_1^t n_k \cdot i_k) \quad (1.9)$$

где

t – число периодов начисления процентов; i_k – процентная ставка в периоде k ; n_k – продолжительность начисления ставки i_k .

Пример 1.5. Банк предлагает вкладчикам следующие условия по срочному годовому депозиту: первое полугодие процентная ставка 15 % годовых, каждый следующий квартал ставка возрастает на 0,5 %. Проценты начисляются только на первоначально внесенную сумму вклада. Определить наращенную за год сумму, если вкладчик поместил в банк на этих условиях 80 млн. руб.

Решение. По условию: $P = 80$ млн. руб.; $i_1 = 0,15$; $i_2 = 0,155$; $i_3 = 0,16$; $n_1 = 0,5$ года; $n_2 = n_3 = 0,25$ года. Определим наращенную за год сумму с учетом условий начисления процентов для каждого из трех периодов по формуле 1.9:

$$S = 80 \cdot (1 + 0,5 \cdot 0,15 + 0,25 \cdot 0,155 + 0,25 \cdot 0,16) = 92,3 \text{ млн. руб.}$$

Вывод. Итоговая наращенная за год сумма вклада составит 92,3 млн. руб.

Учетная ставка простых процентов

Существует и другой способ начисления процентов, когда проценты начисляются в начале расчетного периода и при этом за базу принимается сумма погашения долга, т.е. наращенная сумма, полученная в конце периода, считается величиной получаемого кредита (ссуды), которую заемщик обязан вернуть. Получает он сумму, меньшую на величину процентного дохода кредитора. В этом случае применяется не процентная, а *учетная ставка* (d), т.е. используется антисипативный (предварительный) метод. Расчет наращенной суммы производится:

$$S = \frac{P}{1 - n \cdot d} \quad (1.10)$$

Если срок финансовой сделки не равен целому числу лет, то периоды начисления процентов выражают дробным числом (временная база K принимается равной 360 дням). Формула расчета наращенной суммы приобретает вид:

$$S = \frac{P}{1 - \frac{t}{K} \cdot d} \quad (1.11)$$

Пример 1.6. Клиент обратился в банк за кредитом в сумме 40 млн. руб. на срок 270 дней ($K = 360$ дней). Банк согласен предоставить кредит на следующих условиях: проценты в размере 14 % годовых должны быть начислены и выплачены из суммы предоставляемого кредита в момент его выдачи. Определить сумму, которую получит клиент.

Решение. Условия, предложенные банком, указывают на применение учетной ставки начисления процентов: $S = 40$ млн. руб.; $d = 0,14$; $t = 270$ дней; $K = 360$ дней. Рассчитаем величину процентного платежа по формуле 1.1:

$$I = 40 \cdot \frac{270}{360} \cdot 0,14 = 4,2 \text{ млн. руб.},$$

Следовательно, сумма полученного кредита составит:

$$P = 40 - 4,2 = 35,8 \text{ млн. руб.}$$

Для проверки определим сумму долга, подлежащую погашению (формула 1.11):

$$S = \frac{35,8}{1 - \frac{270}{360} \cdot 0,14} = 40 \text{ млн. руб.};$$

Если бы по приведенным данным начисление процентов производилось по простой процентной ставке, то наращенная сумма оказалась бы ниже (формула 1.4):

$$S = 35,8 \cdot \left(1 + \frac{270}{360} \cdot 0,14\right) = 39,559 \text{ млн. руб.}$$

Вывод. Сумма полученного клиентом банка кредита составит 35,8 млн. руб.

Срок ссуды и величина учетной ставки определяются:

$$n = \frac{S-P}{S \cdot d} \quad (1.12)$$

$$d = \frac{S-P}{S \cdot n}$$

При условии неравности срока финансовой сделки целому числу лет:

$$d = \frac{S-P}{S \cdot t} \cdot K \quad (1.14)$$

$$t = \frac{S-P}{S \cdot d} \cdot K \quad (1.15)$$

Пример 1.7. Рассчитать учетную ставку, которая обеспечит получение 17 млн. руб., если сумма в 20 млн. руб. выдается на полгода.

Решение. По условию: $S = 20$ млн. руб.; $P = 17$ млн. руб.; $n = 0,5$. По формуле 1.13 находим:

$$d = \frac{20-17}{20 \cdot 0,5} = 0,3 \text{ или } 30\%;$$

Вывод: доходность сделки составляет 30%.

Пример 1.8. Ссуду в 45 млн. руб. выдают по учетной ставке в 19 % годовых. Заемщику выдается 38 млн. руб. Определить срок ссуды в днях при $K = 360$ дней.

Решение. По условию: $S = 45$ млн. руб.; $P = 38$ млн. руб.; $d = 0,19$; $K = 360$ дней. По формуле 1.15 находим:

$$t = \frac{45-38}{45 \cdot 0,19} \cdot 360 = 295 \text{ дней};$$

Вывод: Срок ссуды составляет 295 дней.

Сложная процентная ставка

Начисления по *сложным процентам* заключается в том, что в первом периоде начисление производится на первоначальную сумму кредита, затем она суммируется с начисленными процентами, и в каждом последующем периоде проценты начисляются на уже наращенную сумму. Таким образом, база для начисления процентов постоянно меняется. Процесс многократного наращивания называется *капитализацией процентного дохода*. Наращенная за n лет сумма при начислении сложных процентов определяется (*формула сложных процентов*):

$$S = P \cdot (1 + i)^n, \quad n = 1, 2, 3 \dots$$

(1.16) **Пример 1.9.** Вкладчик внес в

банк 10 млн. руб. под 15 % годовых. Определить наращенную сумму через 3 года. Расчет произвести по сложной и простой ставкам процентов.

Решение. По условию $P = 10$ млн. руб., $i = 0,15$; $n = 3$. По формуле 1.16 определим сумму наращивания по сложной ставке процент:

$$S = 10 \cdot (1 + 0,15)^3 = 15,21 \text{ млн. руб.}$$

Для определения суммы наращивания по простой ставке используем формулу 1.2:

$$S = 10 \cdot (1 + 3 \cdot 0,15) = 14,5 \text{ млн. руб.}$$

Вывод. Наращенная за 3 года сумма на условиях годовой капитализации составит 15,21 млн. руб., без капитализации – 14,5 млн. руб.

В случае использования в кредитных сделках изменяющиеся во времени, но заранее фиксированные для каждого периода ставки сложных процентов, наращенная сумма может быть определена:

$$S = P \cdot (1 + i_1)^{n_1} \cdot (1 + i_2)^{n_2} \cdot \dots \cdot (1 + i_t)^{n_t} \quad (1.17)$$

Пример 1.10. Заемщик получил кредит в банке на сумму 80 млн. руб. сроком на 4 года, процентная ставка по кредиту определена в 11 % для первого года, для второго предусмотрена надбавка к процентной ставке в размере 1 %, для третьего - в размере 0,5 % и такая же процентная ставка для четвертого года (проценты сложные). Определить сумму долга, подлежащую погашению по истечении всего срока займа.

Решение. По условию: $P = 80$ млн. руб.; $i_1 = 0,11$; $i_2 = 0,12$; $i_3 = 0,125$; $n_1 = n_2 = 1$ год; $n_3 = 2$ года. С учетом изменяющихся процентных ставок по формуле 1.17 определим наращенную за весь срок сумму долга:

$$S = 80 \cdot (1 + 0,11)^1 \cdot (1 + 0,12)^1 \cdot (1 + 0,125)^2 = 125,864 \text{ млн. руб.}$$

Вывод. Сумма долга, подлежащая погашению по истечении всего срока кредита, составит 125,864 млн. руб.

Нередко срок финансовой сделки выражен дробным числом и в подобных случаях начисление сложных процентов может выполняться двумя методами:

- по формуле сложных процентов:

$$S = P \cdot (1 + i)^{a+b} \quad (1.18)$$

- смешанным методом, где используется схема сложных процентов для целого числа лет и схема простых процентов для дробной части года:

$$S = P \cdot (1 + i)^a \cdot (1 + b \cdot i) \quad (1.19)$$

где

$n = a + b$ – период сделки; a – целое число лет; b – дробная часть года.

Пример 1.11. Клиент внес в банк 3 млн. руб. под 15 % годовых. Через 2 года и 270 дней он изъясил вклад. Определить полученную им сумму при использовании банком сложных процентов и смешанного метода ($K = 360$ дней).

Решение. По условию: $P = 3$ млн. руб.; $i = 0,15$; $a = 2$ года; $b = \frac{270}{360} = \frac{3}{4}$ года. На основании формул 1.18 и 1.19 определим наращенную сумму вклада:

- по формуле сложных процентов:

$$S = 3 \cdot (1 + 0,15)^{2 + \frac{3}{4}} = 4,406 \text{ млн. руб.}; \quad \bullet$$

смешанным методом:

$$S = 3 \cdot (1 + 0,15)^2 \cdot \left(1 + \frac{3}{4} \cdot 0,15\right) = 4,414 \text{ млн. руб.}$$

Вывод. Наращенная сумма вклада при использовании банком сложных процентов составит 4,406 млн. руб., смешанный метод начисления процентов в условиях капитализации процентного дохода приведет к наращению в сумме 4,414 млн. руб.

Номинальная и эффективная годовая процентная ставка

Различными видами финансовых контрактов могут предусматривать различные схемы начисления процентов – полугодовое, квартальное, ежемесячное. Однако эти ставки не могут быть использованы для сопоставлений различных контрактов. На практике в контрактах обычно фиксируется не «реальная» ставка начисления процентов за период, а указывается годовая процентная ставка, которая называется номинальной, с указанием начисления процентов. Расчет номинальной ставки основывается на определении темпа прироста первоначальной суммы на каждом отдельном интервале. При увеличении числа периодов начисления процентов возрастает темп процесса наращивания. Для начисления процентов m раз в году используется формула:

$$S_n = P \cdot \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m \cdot n}, \quad m \geq 1 \quad (1.20)$$

Пример 1.12. Депозит в размере 80 млн. руб. внесен в банк на 2 года под 12 % годовых (сложные проценты). Определить наращенную сумму при условии, что начисление процентов производится: а) 1 раз в год; б) по полугодиям; в) ежеквартально; г) ежемесячно.

Решение. По условию $P = 80$ млн. руб.; $i = 0,12$; $j = 0,12$; $n = 2$ года; $m = 2, 4, 12$ раз в год. На основании формул 1.16 и 1.20 определим наращенную сумму вклада:

а) при начислении процентов 1 раз в год:

$$S = 80 \cdot (1 + 0,12)^2 = 100,35 \text{ млн. руб.};$$

б) при начислении процентов 2 раза в год (по полугодиям):

$$S = 80 \cdot \left(1 + \frac{0,12}{2}\right)^{2 \cdot 2} = 100,99 \text{ млн. руб.};$$

в) при начислении процентов 4 раза в год (по кварталам):

$$S = 80 \cdot \left(1 + \frac{0,12}{4}\right)^{4 \cdot 2} = 101,34 \text{ млн. руб.};$$

г) при начислении процентов 12 раз в год (по месяцам):

$$S = 80 \cdot \left(1 + \frac{0,12}{12}\right)^{12 \cdot 2} = 101,58 \text{ млн. руб.};$$

Вывод. Наращенная за 2 года сумма составит при: начислении сложных процентов один раз в год – 100,35 млн. руб.; начислении 2 раза в год – 100,99 млн. руб.; ежеквартальном – 101,34 млн. руб.; ежемесячном – 101,58 млн. руб.

Учетная ставка сложных процентов

В общем виде формула наращенной суммы с использованием учетной ставки сложных процентов может быть записана в виде:

$$S = \frac{P}{(1-d)^n} \quad (1.21)$$

При наращении сложных процентов по учетной ставке несколько раз в году наращенная сумма определяется:

$$S = \frac{P}{\left(1 - \frac{f}{m}\right)^{m \cdot n}} \quad (1.22)$$

где f – номинальная учетная ставка.

Пример 1.13. Кредит в размере 25 млн. руб. выдан на 2 года. По условиям договора начисление процентов производится по сложной учетной ставке в размере 14% годовых. Определить наращенную сумму при условии, что наращение производится: а) один раз в год; б) два раза в год.

Решение. По условию: $P = 25$ млн. руб.; $d = 0,14$; $j = 0,14$; $n = 2$ года; $m = 2$ раза в год. На основании формул 1.21 и 1.22 определим наращенную сумму долга при использовании учетной ставки сложных процентов:

а) при начислении процентов 1 раз в год:

$$S = \frac{25}{(1-0,14)^2} = 33,80 \text{ млн. руб.};$$

а) при начислении процентов 2 раза в год:

$$S = \frac{25}{\left(1 - \frac{0,14}{2}\right)^{2 \cdot 2}} = 33,43 \text{ млн. руб.};$$

Вывод. Наращенная за 2 года сумма составит при начислении сложных антисипативных процентов 1 раз в год – 33,80 млн. руб., 2 раза в год – 33,43 млн. руб.

Расчет наращенных сумм в условиях инфляции

Наращенная сумма за срок n лет с учетом ее обесценивания в результате инфляции составит:

$$S_{\text{инфл}} = P \cdot \left(\frac{1+i}{1+\alpha}\right)^n \quad (1.23)$$

где α – темп прироста цен.

Пример 1.14. Первоначальная сумма 20 млн. руб. была помещена в банк на условиях капитализации процентного дохода под 16% годовых на 2 года. Ежегодно цены растут в среднем на 12%. Определить номинальную величину наращенной суммы и ее покупательную способность с учетом роста цен.

Решение. По условию: $P = 20$ млн. руб.; $i = 0,16$; $\alpha = 0,12$; $n = 2$ года. По истечении всего срока вклада номинальная наращенная сумма составит (формула 1.16):

$$S = 20 \cdot (1 + 0,16)^2 = 26,9 \text{ млн. руб.};$$

Наращенная сумма с учетом ее обесценивания в результате инфляции определяется по формуле 1.23:

$$S_{\text{инфл}} = 20 \cdot \left(\frac{1+0,16}{1+0,12}\right)^2 = 21,5 \text{ млн. руб.};$$

Вывод. Размер наращенной за 2 года суммы составит 26,9 млн. руб., однако покупательная способность наращенной суммы с учетом роста цен составит скорректированную величину 21,5 млн. руб.

1.2 Дисконтирование по простой и сложной процентным ставкам

Дисконтирование стоимости – процесс приведения будущей стоимости денег к их настоящей стоимости путем изъятия из их будущей суммы соответствующей суммы процентов (называемой «дисконтом»). Величину P , найденную дисконтированием наращенной величины S также называют *современной*, или *приведенной*, или *текущей* величиной. Дисконтирование и удержание процентов в определенном смысле является обратным по отношению к начислению процентов (рисунок 1.2).

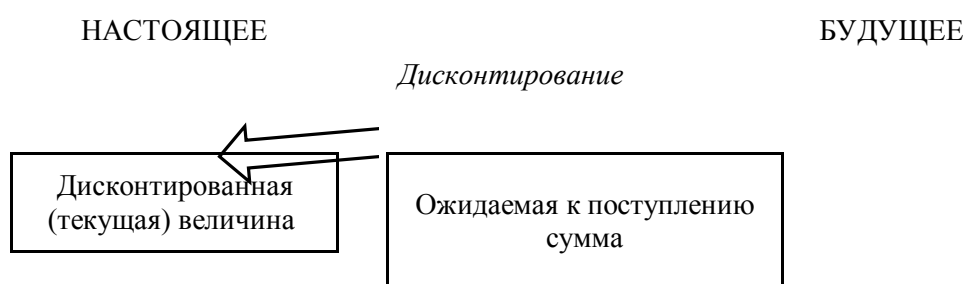


Рисунок 1.2 – Иллюстрация процесса дисконтирования

Дисконтирование по простой процентной ставке

Дисконтирование с использованием простой процентной ставки позволяет узнать, какую исходную сумму P нужно вложить, чтобы получить по истечении t лет сумму S при начислении процентов по ставке i . Для решения этой задачи используем формулу наращения по простой ставке процентов:

$$P = \frac{S}{1+n \cdot i} \quad (1.24)$$

Если требуется определить дисконтированную величину на некоторый момент времени, при условии, что до даты погашения осталось t' дней, то используют формулу:

$$P' = \frac{S}{1 + \frac{t'}{K} i} \quad (1.25)$$

Разность между наращенной суммой и дисконтированной величиной является дисконтом $D = S - P$.

Пример 1.15. Владелец векселя номинальной стоимостью 22 млн. руб. и сроком обращения один год предъявил его банку-эмитенту для учета за 90 дней до даты погашения. Банк учел его по процентной ставке 12 % при $K = 360$ дней. Определить сумму, полученную владельцем векселя (дисконтированную величину), и величину дисконта банка.

Решение. По условию: $S = 22$ млн. руб.; $i = 0,12$; $t' = 90$ дней; $K = 360$ дней. По формуле 23 определим дисконтированную величину:

$$P' = \frac{22}{1 + \frac{90}{360} \cdot 0,12} = 21,36 \text{ млн. руб.}$$

Определим величину дисконта:

$$D = 22 - 21,36 = 0,64 \text{ млн. руб.}$$

Вывод. В результате учета векселя его владелец получит сумму 21,36 млн. руб., величина дисконта банка составит 0,64 млн. руб.

Дисконтирование по простой учетной ставке

Дисконтированная величина с использованием простой учетной ставки определяется:

$$P = S \cdot (1 - n \cdot d) \quad (1.26)$$

Если до даты погашения осталось t' дней, используют формулу:

$$P' = S \cdot \left(1 - \frac{t'}{K} \cdot d\right) \quad (1.27)$$

Пример 1.16. Вексель номинальной стоимостью 30 млн. руб. был учтен в банке за 90 дней до срока погашения по учетной ставке 16 %. Определить дисконтированную величину векселя и величину дисконта, используя простую учетную ставку.

Решение. По условию: $S = 30$ млн. руб.; $d = 0,16$; $t' = 90$ дней; $K = 360$ дней. По формуле 1.27 определим дисконтированную величину:

$$P' = 30 \cdot \left(1 - \frac{90}{360} \cdot 0,16\right) = 28,8 \text{ млн. руб.};$$

Определим величину дисконта:

$$D = 30 - 28,8 = 1,2 \text{ млн. руб.}$$

Вывод. В результате учета векселя его владелец получит сумму 28,8 млн. руб., величина дисконта банка составит 1,2 млн. руб.

Дисконтирование по сложной процентной ставке

При дисконтировании с использованием сложной процентной ставки из формулы наращивания сложных процентов (формула 1.16) найдем P :

$$P = \frac{S}{(1+i)^n} \quad (1.28) \text{ При начислении процентов несколько раз}$$

в году получим:

$$P = \frac{S}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m \cdot n}} \quad (1.29)$$

Пример 1.17. Определить дисконтированную величину 30 млн. руб., которые должны быть выплачены через 3 года. В течение этого периода на первоначальную сумму начислялись сложные проценты по ставке 10 % годовых.

Решение. По условию: $S = 30$ млн. руб.; $i = 0,1$; $n = 3$ года. Современную величину определим по формуле 1.28:

$$P = \frac{30}{(1+0,1)^3} = 22,539 \text{ млн. руб.};$$

Вывод. Первоначальная сумма равна 22,539 млн. руб.

Дисконтирование по сложной учетной ставке

Для расчета процесса дисконтирования по сложной учетной ставке используется формула:

$$P = S \cdot (1 - d)^n \quad (1.30)$$

При дисконтировании m раз в году используется номинальная учетная ставка и расчет дисконтированной величины производится:

$$P = S \cdot \left(1 - \frac{f}{m}\right)^{m \cdot n} \quad (1.31)$$

Пример 1.18. Владелец долгового обязательства, равного 4 млн. руб., со сроком погашения через 3 года сразу же после заключения контракта учел его в банке по сложной учетной ставке 11 %. Определить сумму, полученную владельцем обязательства, и дисконт, полученный банком, при начислении сложных антисипативных процентов: а) 1 раз в год; б) 4 раза в год.

Решение. По условию: $S = 4$ млн. руб.; $d = f = 0,11$; $n = 3$ года; $m = 4$ раза в год. Дисконтированная величина с учетом особенностей начисления процентов определяется по формулам 1.30 и 1.31:

$$\text{а) } P = 4 \cdot (1 - 0,11)^3 = 2,82 \text{ млн. руб.};$$

$$D = 4 - 2,82 = 1,18 \text{ млн. руб.}$$

$$\text{б) } P = 4 \cdot \left(1 - \frac{0,11}{4}\right)^{4 \cdot 3} = 2,86 \text{ млн. руб.};$$

$$D = 4 - 2,86 = 1,14 \text{ млн. руб.}$$

Вывод. При начислении процентов по сложной учетной ставке 1 раз в год в результате учета долгового обязательства владелец получит сумму 2,82 млн. руб., дисконт банка составит 1,18 млн. руб.; при начислении 4 раза в год дисконтированная величина составит 2,86 млн. руб., дисконт – 1,14 млн. руб.

1.3 Погашение кредита

Погашение кредита равными выплатами

При погашении кредита равными выплатами с использованием простой процентной ставки наращенная сумма долга определяется по уже известной формуле $S = P \cdot (1 + n \cdot i)$, а сумма разового погасительного платежа будет зависеть от количества погасительных платежей в году (m). Тогда сумма разового погасительного платежа равна:

$$q = \frac{S}{n \cdot m} \quad (1.32)$$

Пример 1.19. Кредит в сумме 20 млн. руб. предоставлен на 2 года под 15 % годовых (проценты простые). Погасительные платежи вносятся через каждые полгода. Определить размер разового погасительного платежа.

Решение. По условию: $P = 20$ млн. руб.; $i = 0,15$; $n = 2$ года; $m = 2$ раза в год. Рассчитаем сумму, подлежащую погашению за весь срок кредита:

$$S = 20 \cdot (1 + 2 \cdot 0,15) = 26 \text{ млн. руб.}$$

Тогда разовый полугодовой погасительный платеж равен:

$$q = \frac{26}{2 \cdot 2} = 6,5 \text{ млн.руб}$$

Вывод. Сумма разового погасительного платежа составит 6,5 млн. руб.

Погашение кредита равными выплатами основного долга

Погашение кредита равными выплатами основного долга с использованием простой процентной ставки осуществляется, исходя из предположения, что кредит P должен выплачиваться равными месячными платежами m раз с начислением простых процентов по установленной годовой ставке i . В этом случае процентные платежи определяются:

• в первом месяце:

$$I_1 = \frac{P \cdot i}{12};$$

• во втором месяце:

$$I_2 = \left(P - \frac{P}{m}\right) \cdot \frac{i}{12} = \frac{P \cdot i}{12} \cdot \left(1 - \frac{1}{m}\right);$$

• в третьем месяце:

$$I_3 = \left(P - 2 \cdot \frac{P}{m}\right) \cdot \frac{i}{12} = \frac{P \cdot i}{12} \cdot \left(1 - \frac{2}{m}\right);$$

• в месяце I_m :

$$I_m = \frac{P \cdot i}{12} \cdot \left(1 - \frac{(m-1)}{m}\right) = \frac{P \cdot i}{12 \cdot m};$$

Суммируем месячные значения процентных выплат, общая их величина выражается:

$$I = \frac{P \cdot i}{24} \cdot (m + 1) \quad (1.33)$$

При ежемесячной выплате кредита равными долями ее величина будет равна:

$$q = \frac{P+I}{m} \quad (1.34)$$

Пример 1.20. Кредит в сумме 18 млн. руб. предоставлен на шесть месяцев под 12 % годовых (проценты простые) с ежемесячным погашением. Составить план погашения кредита при условии погашения равными выплатами основного долга.

Решение. По условию: $P = 18$ млн. руб.; $i = 0,12$; $m = 6$ раз. Рассчитаем ежемесячную выплату основного долга:

$$\frac{P}{m} = \frac{18}{6} = 3 \text{ млн.руб.};$$

Процентный платеж равен

$$I = \frac{18 \cdot 0,12}{24} \cdot (6 + 1) = 0,63 \text{ млн.руб.}$$

;

Средняя величина ежемесячных взносов:

$$q = \frac{18+0,63}{6} = 3,105 \text{ млн.руб.};$$

Распишем расчет значения ежемесячных процентных платежей:

$$I_1 = \frac{18 \cdot 0,12}{12} = 0,18 \text{ млн.руб.};$$

$$I_2 = \frac{18 \cdot 0,12}{12} \cdot \left(1 - \frac{1}{6}\right) = 0,15 \text{ млн. руб.}$$

;

$$I_3 = \frac{18 \cdot 0,12}{12} \cdot \left(1 - \frac{2}{6}\right) = 0,12 \text{ млн. руб.}$$

;

$$I_4 = \frac{18 \cdot 0,12}{12} \cdot \left(1 - \frac{3}{6}\right) = 0,9 \text{ млн. руб.}$$

;

$$I_5 = \frac{18 \cdot 0,12}{12} \cdot \left(1 - \frac{4}{6}\right) = 0,6 \text{ млн. руб.}$$

;

$$I_6 = \frac{18 \cdot 0,12}{12} \cdot \left(1 - \frac{5}{6}\right) = 0,3 \text{ млн. руб.}$$

;

Представим план погашения кредита равными выплатами основного долга с использованием простой процентной ставки в табличной форме за каждый месяц:

Месяц	Непогашенная сумма основного долга, млн. руб.	Процентный платеж (I), млн. руб.	Месячная выплата основного долга $\frac{P}{m}$, млн. руб.	Сумма месячного взноса для погашения, млн. руб.
0	18	-	-	-
1	15	0,18	3	3,18
2	12	0,15	3	3,15
3	9	0,12	3	3,12
4	6	0,09	3	3,09
5	3	0,06	3	3,06
6	-	0,03	3	3,03
Итого		0,63	18	18,63

Соответственно, сумма процентных платежей за пользование кредитом составит:

$$I = 0,18 + 0,15 + 0,12 + 0,9 + 0,6 + 0,3 = 0,63 \text{ млн. руб.}$$

Финансовые ренты (аннуитет)

В финансовых расчетах для обозначения денежных потоков, т.е. последовательных, растянутых во времени платежей, используют термин *рента*. Частным случаем, наиболее часто используемым в реальной жизни и наиболее разработанным, является аннуитет. *Аннуитетом* или *финансовой рентой* называется ряд последовательных фиксированных платежей, производимых через равные промежутки времени. Обобщающими показателями ренты являются наращенная сумма и дисконтированная величина.

Наращенная сумма ренты (денежных потоков)

Наращенная сумма ренты – это сумма всех платежей с начисленными на них процентами к концу срока, т.е. на дату последней выплаты. Наращенная сумма

показывает, какую величину будет представлять капитал, вносимый через равные промежутки времени в течение всего срока ренты вместе с начисленными процентами. Нарощенную сумму ренты (сумму членов ряда) можно определить по формуле:

$$S = R \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} \quad (1.35)$$

где

R – величина ежегодного взноса; i – процентная ставка;
 n – срок ренты.

Схематичное изображение процесса наращивания финансовой ренты представлено на рисунке 1.3.

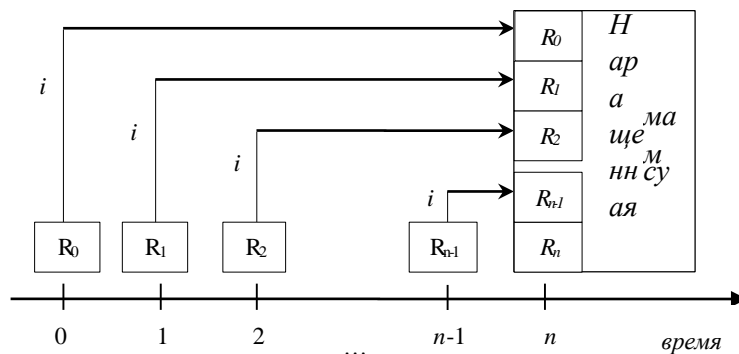


Рисунок 1.3 – Схема процесса наращивания финансовой ренты

Пример 1.21. Владелец малого предприятия принял решение создать страховой фонд. С этой целью в течение 5 лет в конце каждого года в банк вносится 20 млн. руб. под 10 % годовых с последующей их капитализацией, т.е. прибавлением к уже накопленной сумме.

Необходимо определить наращенную сумму к концу срока ренты.

Решение. По условию $R = 20$ млн. руб.; $i = 0,1$; $n = 5$ лет. Рассчитаем наращенную сумму ренты при помощи формулы 1.35:

$$S = 20 \cdot \frac{(1+0,1)^5 - 1}{0,1} = 122,1 \text{ млн.руб.}$$

;

Представим эту финансовую операцию в виде таблицы:

Период взноса, год	Порядковый номер взноса				
	1	2	3	4	5
1	20	-			
2	$20 \cdot 1,1$	20			
3	$20 \cdot 1,1^2$	$20 \cdot 1,1$	20		
4	$20 \cdot 1,1^3$	$20 \cdot 1,1^2$	$20 \cdot 1,1$	20	
5	$20 \cdot 1,1^4$	$20 \cdot 1,1^3$	$20 \cdot 1,1^2$	$20 \cdot 1,1$	20

Итого	$R \cdot (1 + i)^4 = 20 \cdot (1 + 0,1)^4 = 20 \cdot 1,1^4 = 29,282$	$R \cdot (1 + i)^3 = 20 \cdot 1,1^3 = 26,62$	$R \cdot (1 + i)^2 = 20 \cdot 1,1^2 = 24,2$	$R \cdot (1 + i) = 20 \cdot 1,1 = 22$	$R = 20$
-------	--	--	---	---------------------------------------	----------

Вывод. Нарощенная сумма через 5 лет составит 122,1 млн. руб.

Когда рентные платежи вносятся 1 раз в год, а проценты на них начисляются несколько раз в году, начисление процентов каждый раз будет производиться по ставке j/m , где j – номинальная годовая ставка сложных процентов. Величина наращенной суммы определяется:

$$S = R \cdot \frac{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m \cdot n} - 1}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1} \quad (1.36)$$

Пример 1.22. Страховая компания заключила договор с предприятием на 2 года. Поступающие ежегодные страховые взносы от этого предприятия составляют 6 млн. руб. и помещаются в банк под 12 % годовых с поквартальным начислением сложных процентов. Определить сумму, полученную страховой компанией по этому контракту.

Решение. По условию $R = 6$ млн. руб.; $i = 0,12$; $n = 2$ лет; $m = 4$ раза в год. Определим наращенную сумму, используя формулу 1.36:

$$S = 6 \cdot \frac{\left(1 + \frac{0,12}{4}\right)^{4 \cdot 2} - 1}{\left(1 + \frac{0,12}{4}\right)^4 - 1} = 12,753 \text{ млн. руб.}$$

Вывод. Сумма, полученная страховой компанией, составит 12,753 млн. руб.

Если рентные платежи вносятся несколько раз в год равными суммами, а начисление процентов производится 1 раз в год в конце года, наращенная сумма составит:

$$S = \frac{R \cdot [(1+i)^n - 1]}{p \cdot \left[(1+i)^{\frac{1}{p}} - 1 \right]} \quad (1.37)$$

где p – число поступлений рентных платежей в течение года.

Пример 1.23. Страховая компания принимает установленный годовой страховой взнос в размере 2,5 млн. руб. дважды в год по полугодиям в течение 3 лет. Банк, обслуживающий страховую компанию, начисляет ей проценты из расчета 15 % годовых (сложные проценты) один раз в год. Определить сумму, полученную страховой компанией по истечении срока договора.

Решение. По условию $R = 2,5$ млн. руб.; $i = 0,15$; $n = 3$ года; $p = 2$ раза в год; $m = 1$ раз в год. Определим наращенную сумму, используя формулу 1.37:

$$S = \frac{2,5 \cdot [(1+0,15)^3 - 1]}{2 \cdot \left[(1+0,15)^{\frac{1}{2}} - 1 \right]} = 18 \text{ млн. руб.};$$

Вывод. Сумма, полученная страховой компанией, составит 18 млн. руб.

Если схема финансовой ренты предусматривает поступление платежей p раз в год, при этом на поступившие платежи начисляются сложные проценты m раз, то наращенная сумма будет определяться:

$$S = \frac{R \cdot \left[\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{n \cdot m} - 1 \right]}{p \cdot \left[\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right]} \quad (1.38)$$

Пример 1.24. Пусть в условии предыдущего примера начисление процентов осуществляется ежеквартально. Определить наращенную сумму.

Решение. По условию $R = 5$ млн. руб.; $i = 0,15$; $n = 3$ года; $p = 2$ раза в год; $m = 4$ раза в год. Определим наращенную сумму при помощи формулы 1.38:

$$S = \frac{5 \cdot \left[\left(1 + \frac{0,15}{4}\right)^{3 \cdot 4} - 1 \right]}{2 \cdot \left[\left(1 + \frac{0,15}{4}\right)^{\frac{4}{2}} - 1 \right]} = 18,17 \text{ млн. руб.}$$

Вывод. Сумма, полученная страховой компанией, составит 18,17 млн. руб.

Дисконтированная величина финансовой ренты (денежных потоков)

Дисконтированная величина потока платежей - сумма всех его членов, уменьшенная (дисконтированная) на величину процентной ставки на определенный момент времени, совпадающий с началом потока платежей или предшествующий ему. Данный процесс показывает, какую сумму необходимо иметь первоначально, чтобы, разбив ее на равные взносы, на которые начислялись бы установленные проценты в течение всего срока, можно было бы получить указанную наращенную сумму. Оценка дисконтированной величины производится на момент начала реализации ренты (рента немедленная). Для расчета дисконтированной величины годовой обычной ренты используют формулу:

$$A = R \cdot \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \quad (1.39)$$

Схематичное изображение процесса дисконтирования финансовой ренты представлено на рисунке 1.4.

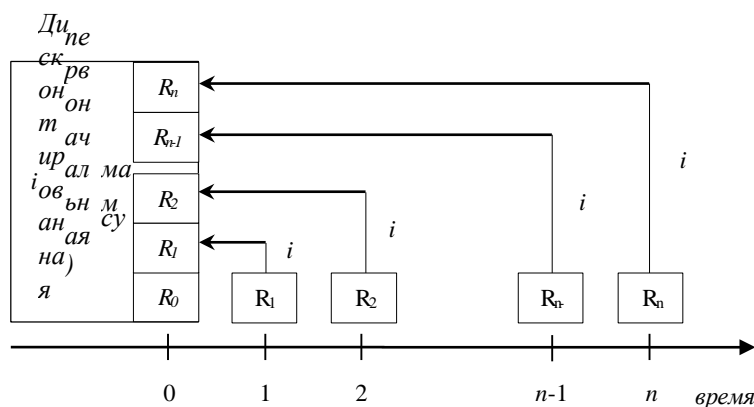


Рисунок 1.4 – Схема процесса дисконтирования финансовой ренты

Пример 1.25. Предприятие просит кредит в размере 100 млн. руб. у другого предприятия и обещает погасить его в течение 3 лет по 40 млн. руб. ежегодно. Будет ли выгодна эта сделка при годовой ставке 10 %?

Решение. По условию $R = 40$ млн. руб.; $i = 0,1$; $n = 3$ года. Для ответа на поставленный вопрос рассчитаем дисконтированную величину ренты по формуле 1.39:

$$A = 40 \cdot \frac{1 - (1 + 0,1)^{-3}}{0,1} = 99,5 \text{ млн. руб.}$$

;

Если указанную сумму поместить в банк на 3 года под 10 % годовых на условиях капитализации процентного дохода, то наращенная сумма составит:

$$S = 100 \cdot (1 + 0,1)^3 = 133,1 \text{ млн. руб.}$$

Вывод. Предприятию вернут дисконтированную стоимость кредита в размере 99,5 млн. руб., в то же время, если положить указанную сумму в банк, то наращенная сумма составит 133,1 млн. руб. Следовательно, сделка для кредитора не выгодна.

Пример 1.26. Кредит в сумме 100 млн. руб. необходимо погасить последовательными равными платежами в течение 5 лет. Определить размер годового платежа, если на платежи начисляются проценты по ставке в 10 % годовых, и составить план погашения кредита. *Решение.* По условию $A = 100$ млн. руб.; $i = 0,1$; $n = 5$ лет.

Определим размер ежегодных выплат, используя формулу 1.39:

$$R = A \cdot \frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}} = 100 \cdot \frac{0,1}{1 - (1 + 0,1)^{-5}} = 26,38 \text{ млн. руб.}$$

Тогда план погашения кредита может быть представлен в виде:

Год	Остаток долга на начало года	Суммарный годовой платеж	Годовой процентный платеж	Погашение основного долга
1	100,00	26,38	10,0	16,38
2	83,62	26,38	8,36	18,02
3	65,60	26,38	6,56	19,82
4	45,78	26,38	4,58	21,80
5	23,98	26,38	2,40	23,98
Итого		131,9	31,9	100,00

При начислении процентов несколько раз в году дисконтированная величина определяется по формуле:

$$A = R \cdot \frac{1 - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-m \cdot n}}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1} \quad (1.40)$$

Пример 1.27. Определить дисконтированную стоимость финансовой ренты с ежегодной выплатой ренты в 30 млн. руб. в течение 3 лет. При этом проценты начисляются поквартально по сложной ставке 10 % годовых.

Решение. По условию $R = 30$ млн. руб.; $j = 0,1$; $n = 3$ года; $m = 4$ раза в год. Для ответа на поставленный вопрос рассчитаем современную величину ренты по формуле 37:

$$A = 30 \cdot \frac{1 - \left(1 + \frac{0,1}{4}\right)^{-4 \cdot 3}}{\left(1 + \frac{0,1}{4}\right)^4 - 1} = 74,1 \text{ млн. руб.};$$

Вывод: Современная стоимость ренты составляет 74,1 млн. руб.

При внесении рентных платежей несколько раз в году и начислении процентов 1 раз в год для вычисления дисконтированной величины используют формулу:

$$A = \frac{R \cdot [1 - (1+i)^{-n}]}{p \cdot \left[\left(1 + \frac{i}{p}\right)^{\frac{n}{p}} - 1\right]} \quad (1.41)$$

Пример 1.28. Годовой платеж в 50 млн. руб. вносится в сберегательный фонд 2 раза в год равными частями по 25 млн. руб. в течение 3 лет, проценты начисляются раз в год под 20 %. Определить современную величину ренты.

Решение. По условию $R = 50$ млн. руб.; $i = 0,2$; $n = 3$ года; $p = 2$ раза в году, $m = 1$ раз в год. Для ответа на поставленный вопрос рассчитаем дисконтированную величину ренты по формуле 1.41:

$$A = \frac{50 \cdot [1 - (1+0,2)^{-3}]}{2 \cdot \left[\left(1 + \frac{0,2}{2}\right)^{\frac{3}{2}} - 1\right]} = 110,35 \text{ млн. руб.};$$

Вывод: Дисконтированная стоимость ренты составляет 110,35 млн. руб.

Если схема финансовой ренты предусматривает поступление платежей p раз в год, при этом на поступившие платежи начисляются сложные проценты m раз, то дисконтированная стоимость будет определяться:

$$A = \frac{R \cdot \left[1 - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-n \cdot m}\right]}{p \cdot \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{n}{p}} - 1\right]}$$

Пример 1.29. Пусть в условии предыдущего примера начисление процентов осуществляется ежеквартально. Определить дисконтированную величину ренты.

Решение. По условию $R = 50$ млн. руб.; $j = 0,2$; $n = 3$ года; $p = 2$ раза в году, $m = 4$ раза в год. Для ответа на поставленный вопрос рассчитаем дисконтированную величину ренты, используя формулу 1.42:

$$A = \frac{50 \cdot \left[1 - \left(1 + \frac{0,2}{4}\right)^{-3 \cdot 4}\right]}{2 \cdot \left[\left(1 + \frac{0,2}{4}\right)^{\frac{3}{2}} - 1\right]} = 108,1 \text{ млн. руб.}$$

Вывод: Дисконтированная стоимость ренты при ежеквартальном начислении составит 108,1 млн. руб.

1.4 Оценка эффективности финансовых решений и инвестиционных проектов

В основе процесса принятия управленческих решений инвестиционного характера лежит оценка и сопоставление объема предполагаемых инвестиционных вложений с

ожидаемым чистым доходом от реализации проекта за принятый период расчета, т.к. только поступающие денежные потоки могут обеспечить окупаемость инвестиционного проекта. При этом осуществляется приведение инвестиционных расходов и доходов от инвестиционных вложений к единому моменту времени, т.е. определение современных эквивалентов будущих денежных сумм.

Показатели эффективности проекта рассчитываются в составе бизнес-плана инвестиционного проекта. Правила по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов утверждены постановлением Министерства экономики Республики Беларусь 31.08.2005 № 158.

На основании чистого потока наличности рассчитываются основные показатели оценки эффективности инвестиций:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД) или NPV - Net Present Value;
- индекс рентабельности (доходности) (ИР) или PI - Profitability Index;
- внутренняя норма доходности (ВНД) или IRR - Internal Rate of Return, - динамический срок окупаемости или PP - Payback Period.

Для расчета этих показателей применяется коэффициент дисконтирования $K = \frac{1}{(1+i)^n}$, который используется для приведения будущих потоков и оттоков денежных средств за каждый расчетный период (год) реализации проекта к начальному периоду времени. При этом дисконтирование денежных потоков осуществляется с момента первоначального вложения инвестиций.

Как правило, коэффициент дисконтирования рассчитывается исходя из средневзвешенной нормы дисконта с учетом структуры капитала. Выбор средневзвешенной нормы дисконта ($D_{ср}$) для собственного и заемного капитала может определяться по формуле:

$$D_{ср} = \frac{P_{ск} \cdot СК + P_{зк} \cdot ЗК}{100} \quad (1.43)$$

где

$P_{ск}$ - процентная ставка на собственные средства;

$СК$ - доля собственных средств в общем объеме инвестиционных затрат;

$P_{зк}$ - процентная ставка по кредиту;

$ЗК$ - доля кредита в общем объеме инвестиционных затрат.

Процентная ставка для собственных средств принимается на уровне не ниже средней стоимости финансовых ресурсов на рынке капитала. Допускается принятие ставки дисконтирования на уровне фактической ставки процента по долгосрочным валютным кредитам банка при проведении расчетов в свободноконвертируемой валюте. В необходимых случаях может учитываться надбавка за риск, которая добавляется к ставке дисконтирования для безрисковых вложений.

Пример 1.30. Структура инвестиций представляет собой 70 % заемных средств и 30 % собственного капитала. Инвестор должен выплатить проценты за пользование кредитом из расчета 16 % годовых, а на собственный капитал намеревается получать не ниже банковского процента – 12 % годовых. Определить норму дисконта.

Решение. По условию $P_{ск}=12\%$; $СК=30\%$; $P_{зк}=16\%$; $ЗК=70\%$. Ставка дисконта в этом случае, взвешенная по доле кредита и собственных средств, составит, используя формулу 1.43:

$$D_{ср} = \frac{12 \cdot 30 + 16 \cdot 70}{100} = 14,8\%$$

Вывод: средневзвешенная норма дисконта составляет 14,8 %. Это значит, что в качестве коэффициента дисконтирования для оценки эффективности вложения инвестиций в расчетах можно использовать это значение.

Расчет чистого дисконтированного дохода

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) или NPV - Net Present Value характеризует интегральный эффект от реализации проекта и определяется как величина, полученная дисконтированием (при постоянной ставке дисконтирования отдельно для каждого периода (года)) чистого потока наличности, накапливаемого в течение периода расчета проекта.

При инвестициях математически расчет чистого дисконтированного дохода можно представить:

$$NPV = \sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+i)^k} - IC \quad (1.44)$$

где

P_1, P_2, P_k – годовые денежные поступления в течение k лет;

IC – стартовые инвестиции; i – ставка дисконтирования.

Пример 1.31. Предприятие рассматривает целесообразность приобретения энергоэффективного оборудования по цене 180 млн. руб. По прогнозам сразу же после пуска оборудования ежегодная экономия энергоресурсов составит 57 млн. руб. Работа оборудования рассчитана на 5 лет. Ликвидационная стоимость оборудования равна затратам на демонтаж. Ставка дисконтирования составляет 12 %. Определить чистую текущую стоимость проекта.

Решение. По условию: $IC = 180$ млн. руб.; $i = 12\%$; $P_k = 57$ млн. руб.; $k = 5$ лет. Чистая текущая стоимость проекта определяется по формуле 1.44:

$$NPV = 57 \cdot (1+0,12)^{-1} + 57 \cdot 1,12^{-2} + 57 \cdot 1,12^{-3} + 57 \cdot 1,12^{-4} + 57 \cdot 1,12^{-5} - 180 = 25,47 \text{ млн. руб.}$$

Вывод. Так как величина чистого дисконтированного дохода равна 25,47 млн. руб. и больше нуля, то проект может быть реализован.

Если проект предполагает не разовую инвестицию, а последовательное инвестирование финансовых ресурсов в течение нескольких m лет, то формула для расчета ЧДД модифицируется в вид:

$$NPV = \sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+i)^k} - \sum_{j=0}^m \frac{IC_j}{(1+i)^j} \quad (1.45)$$

где

IC_1, IC_2, IC_j – годовые инвестиционные вложения в течение r лет;

Так как первоначальные инвестиции осуществляется разово и в тот момент, к которому приводятся все денежные потоки, то за j принимается 0, соответственно коэффициент

дисконтирования равен $K = \frac{1}{(1+i)^0} = 1$ и используется в расчетах формула 1.44. Если же первоначальные инвестиции разбиваются на несколько лет, то дисконтирование происходит с 1 года.

Пример 1.32. Имеется два инвестиционных проекта, в которых потоки платежей на конец года характеризуются данными, представленными в таблице. Ставка сравнения принята в размере 15 %. Выбрать рациональный объект инвестирования.

Проект	Годы				
	0	1	2	3	4
А	-400	150	150	150	150
В	-200	-200	200	200	200

Решение. По условию: $i = 15\%$. Чистая текущая стоимость проекта определяется по формуле 1.45. Определим показатели NPV по каждому проекту:

$$NPV_A = (-400) \cdot (1+0,15)^0 + 150 \cdot 1,15^{-1} + 150 \cdot 1,15^{-2} + 150 \cdot 1,15^{-3} + 150 \cdot 1,15^{-4} = -400 + 130,43 + 113,42 + 98,63 + 85,76 = 28,25 \text{ млн. руб.}$$

$$NPV_B = (-200) \cdot (1+0,15)^0 + (-200) \cdot 1,15^{-1} + 200 \cdot 1,15^{-2} + 200 \cdot 1,15^{-3} + 200 \cdot 1,15^{-4} = -200 - 173,91 + 151,23 + 131,5 + 114,35 = 23,17 \text{ млн. руб.}$$

Вывод. Из двух сравниваемых проектов В более предпочтителен, т.к. имеет большее значение NPV .

Расчет индекса доходности (рентабельности)

Экономический смысл *индекса доходности* PI или индекса рентабельности IP заключается в том, что он характеризует долю чистого дисконтированного дохода, приходящую на единицу дисконтированных к началу проекта инвестиционных вложений. Если инвестиции осуществлены разовым платежом, то расчет производится:

$$PI = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+i)^k}}{IC} \quad (1.46) \quad \text{Если инвестиции}$$

представляют собой некоторый поток, то:

$$PI = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+i)^k}}{\sum_{j=1}^m \frac{IC_j}{(1+i)^j}} \quad (1.47)$$

Пример 1.33. Возьмем исходные данные из предыдущего примера и рассчитаем индекс доходности (рентабельности).

Решение. При этих условиях индекс доходности будет равен:

Вывод. Доходность инвестиций по рассматриваемым проектам выше норматива рентабельности ($PI > 1$), что свидетельствует об эффективности проектов. При этом наибольшую величину PI имеет первый проект. Это означает, что приведенная сумма членов денежного потока на 7,1% превышает величину стартового капитала, а во втором проекте – на 6,2%.

Расчет коэффициента эффективности инвестиций (индекс прибыльности)

Коэффициент эффективности инвестиций – ARR или индекс прибыльности, основывающаяся в большей степени на показателе чистой прибыли, а не денежного потока, характеризует отношение NPV к суммарной величине дисконтированных инвестиций, т. е:

$$ARR = \frac{NPV}{\sum_{j=1}^m \frac{IC_j}{(1+d)^j}} \quad (1.48)$$

Индекс прибыльности – это показатель отдачи инвестиционного проекта, который показывает чистую прибыль, ожидаемую от инвестиций, по отношению к инвестированному капиталу. Если преобразовать формулу, то получаем:

$$ARR = \frac{NPV}{\sum_{j=1}^m \frac{IC_j}{(1+d)^j}} = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+d)^k} - \sum_{j=0}^m \frac{IC_j}{(1+d)^j}}{\sum_{j=1}^m \frac{IC_j}{(1+d)^j}} = PI - 1$$

То есть индекс рентабельности больше индекса прибыльности на единицу, т.е.:

$$PI_A = \frac{150 \cdot 1,15^{-1} + 150 \cdot 1,15^{-2} + 150 \cdot 1,15^{-3} + 150 \cdot 1,15^{-4}}{400 \cdot 1,15^0} = \frac{130,43 + 113,42 + 98,63 + 85,76}{400} = 1,071$$

$$PI_B = \frac{200 \cdot 1,15^{-2} + 200 \cdot 1,15^{-3} + 200 \cdot 1,15^{-4}}{200 \cdot 1,15^0 + 200 \cdot 1,15^{-1}} = \frac{151,23 + 131,5 + 114,35}{200 + 173,91} = 1,062$$

$$PI = ARR + 1$$

(1.49)

Пример 1.34. Возьмем исходные данные из предыдущего примера и определим индекс прибыльности.

Решение. С учетом уже рассчитанного значения NPV индекс прибыльности будет равен:

$$ARR_A = \frac{28,25}{400 \cdot 1,15^0} = 0,071$$

$$ARR_B = \frac{23,17}{200 \cdot 1,15^0 + 200 \cdot 1,15^{-1}} = 0,062$$

Если рассчитать с учетом значений PI из примера 1.33 и используя формулу 1.49, то получим те же значения:

$$ARR_A = 1,071 - 1 = 0,071$$

$$ARR_B = 1,062 - 1 = 0,062$$

Вывод. Наибольшую отдачу принесет проект А, т.к. принесет большую чистую прибыль по отношению к инвестициям.

Период окупаемости инвестиций

Период окупаемости – это период времени, по окончании которого чистый объем поступлений (доходов) покрывает объем инвестиций (расходов) в проект, т.е. число лет, необходимое для возмещения стартовых инвестиционных расходов. Расчет периода окупаемости инвестиционного проекта может производиться как с учетом, так и без учета фактора времени. В связи с этим различают простой срок окупаемости и динамический (дисконтированный).

При расчете *без учета фактора времени* (простой срок окупаемости) равные суммы дохода, получаемые в разное время, и равные суммы инвестиционных расходов, распределенные во времени, рассматриваются как равноценные. В этом случае показатель срока окупаемости можно определить:

$$n_y = \frac{IC}{P_k} \quad (1.50)$$

где n_y – простой срок окупаемости; P_k – ежегодный чистый доход.

Пример 1.35. Для реализации инвестиционного проекта необходимы инвестиции в размере 400 млн. руб. Годовые притоки наличности распределены по годам следующим образом:

Проект	Годы				
	1	2	3	4	5
Поступления наличности, млн. руб.	80	100	120	140	160

Определить период окупаемости для проекта.

Решение. По условию: $IC = 400$ млн. руб. Сумма поступлений за первые три года отдачи по проекту составит:

$$80 + 100 + 120 = 300 \text{ млн. руб.}$$

Таким образом, из первоначальных инвестиций остаются невозмещенными $400 - 300 = 100$ млн. руб. Тогда при стартовом объеме инвестиций период окупаемости составит:

$$3 \text{ года} + \frac{100}{140} = 3,71 \text{ года}$$

Вывод. Если не учитывать фактор времени, то проект окупается за 3,71 года.

С учетом фактора времени или под динамическим (дисконтированным) сроком окупаемости n_d понимают продолжительность периода, в течение которого сумма чистых доходов, дисконтированных на момент завершения инвестиций, равна сумме инвестиций:

$$\sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+i)^k} = \sum_{j=0}^m \frac{IC_j}{(1+i)^j} \quad (1.51)$$

Динамический срок окупаемости в отличие от простого учитывает стоимость капитала и показывает реальный период окупаемости.

Пример 1.36. Рассмотрим уже известные два инвестиционных проекта, данные которых представлены в таблице. Ставка сравнения для дисконтирования принята 15 %. Определить период окупаемости.

Проект	Годы				
	0	1	2	3	4
А	-400	150	150	150	150
В	-200	-200	200	200	200

Решение. Для определения простого срока окупаемости суммируем годовые доходы и решаем уравнение:

Проект А: $400 = 150 + 150 + 150 \cdot x$, отсюда $x = 0,67$.

Из условия видно, что окупаемость наступит в период между вторым и третьим годом. Величина $x = 0,67$ характеризует часть года, в котором будет достигнута окупаемость. Следовательно, $n_y = 2,67$ года (2 года 245 дней).

Проект В: $200 + 200 = 200 + 200$. То есть проект окупится через 3 года от даты расчета или 2 лет после внесения всех инвестиций.

Для расчета динамического срока окупаемости n_d найдем сумму инвестиций с процентами по ставке 15 % и представим в табличной форме:

Проект А

Период	0	1	2	3	4
Денежный поток	-400	150	150	150	150
Дисконтированный денежный поток	-400	$150 \cdot 1,15^{-1} = 130,44$	$150 \cdot 1,15^{-2} = 113,42$	$150 \cdot 1,15^{-3} = 98,63$	$150 \cdot 1,15^{-4} = 85,76$
Накопленный дисконтированный денежный поток	-400	-269,56	-156,14	-57,51	28,25

Из таблицы видно, что n_d проекта А наступает между третьим и четвертым годами. Отсюда срок окупаемости (при условии, что доход может выплачиваться и за часть года) составит:

$$n_d^A = 3 + \frac{57,51}{85,76} = 3,67 \text{ года}$$

Такой же расчет проведем для проекта В:

Проект В

Период	0	1	2	3	4
Денежный поток	-200	-200	200	200	200
Дисконтированный денежный поток	-200	-173,91	151,23	131,5	114,35
Накопленный дисконтированный денежный поток	-200	-373,91	-222,68	-91,18	23,17

Соответственно n_0 равно:

$$n_d^B = 3 + \frac{91,18}{114,35} = 3,8 \text{ года}$$

Вывод. Если отталкиваться от даты начала инвестиций, то проект А окупится быстрее, чем проект В. Если же от даты окончания инвестиционных вложений, то проект В.

Определение внутренней нормы доходности инвестиционных проектов

Внутренняя норма доходности *ВНД* или *IRR* - интегральный показатель, рассчитываемый нахождением ставки дисконтирования, при которой стоимость будущих поступлений равна стоимости инвестиций. Практическое применение данного метода сводится к нахождению дисконтируемого множителя, обеспечивающий равенство $NPV = 0$. При нахождении *IRR* выбираются два значения ставок для дисконтирования $i_1 < i_2$ таким образом, чтобы в интервале (i_1, i_2) функция $NPV = f(i)$ меняла свое значение с «+» на «-», и наоборот. Далее используют формулу:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV(i_1)}{NPV(i_1) - NPV(i_2)} \cdot (i_2 - i_1) \quad (1.52)$$

Точность вычислений обратна длине интервала, поэтому наилучшая аппроксимация достигается в случае, когда длина интервала принимается минимальной (1 %).

При заданной инвестором норме дохода на вложенные средства инвестиции оправданы, если *IRR* равна или превышает установленный показатель. Этот показатель также характеризует "запас прочности" проекта, выражающийся в разнице между *IRR* и ставкой дисконтирования i (в процентном исчислении).

Пример 1.37. Требуется определить внутреннюю ставку доходности для проекта А, рассчитанного на 4 года, требующего инвестиции в размере 400 млн. руб. и имеющего предполагаемые денежные поступления в размере 150 млн. руб.

Решение. Возьмем два произвольных значения процентной ставки для коэффициента дисконтирования: $i_1 = 0,15$ и $i_2 = 0,2$. Расчеты приведены в таблице:

Год, t	Поток, млн. руб.	Расчет для $i_1 = 0,15$		Расчет для $i_2 = 0,2$	
		$K = \frac{1}{(1 + 0,15)^n}$	Дисконтированный денежный поток	$K = \frac{1}{(1 + 0,2)^n}$	Дисконтированный денежный поток
0	-400	1,0	-400	1,0	-400
1	150	0,8696	130,435	0,8333	125,0
2	150	0,7561	113,422	0,6944	104,167
3	150	0,6575	98,627	0,5787	86,806
4	150	0,5718	85,763	0,4823	72,338

<i>NPV</i>			28,247		-11,69
------------	--	--	--------	--	--------

Вычислим значение *IRR*, используя формулу 1.52:

$$IRR = 0,15 + \frac{28,247}{28,247 - (-11,69)} \cdot (0,20 - 0,15) = 0,1857$$

Первый расчет показал значение внутренней ставки доходности рассматриваемого проекта 18,57%. Уточним величину ставки, для чего примем значение процентных ставок, равные 18 и 19% соответственно, т.к. наилучшее приближение получим при минимальной длине интервала. Произведем новый расчет, рассчитав коэффициенты дисконтирования для ставок 18 и 19%:

Год, <i>t</i>	Поток, млн. руб.	Расчет для $i_1 = 0,18$		Расчет для $i_2 = 0,19$	
		$K = \frac{1}{(1 + 0,18)^n}$	Дисконтированный денежный поток	$K = \frac{1}{(1 + 0,19)^n}$	Дисконтированный денежный поток
0	-400	1,0	-400	1,0	-400
1	150	0,8475	127,119	0,8403	126,05
2	150	0,7182	107,728	0,7062	105,925
3	150	0,6086	91,295	0,5934	89,012
4	150	0,5158	77,368	0,4987	74,80
<i>NPV</i>			3,509		-4,212

Вычислим значение *IRR*:

$$IRR = 18 + \frac{3,509}{3,509 - (-4,212)} \cdot (19 - 18) = 18,45\%$$

Вывод. *IRR* = 18,45 % является верхним пределом процентной ставки, по которой предприятие может окупить кредит для финансирования инвестиционного проекта. Для получения прибыли предприятие должно брать кредит по ставке менее 18,45%.

Анализ альтернативных проектов

Рассчитывая основных показателей оценки эффективности инвестиций, все примеры строились на сравнение между собой двух проектов. Проведем анализ этих проектов в сопоставлении всех рассчитанных показателей для принятия управленческого решения, какой проект наиболее приемлемый для вложения средств инвестором.

Пример 1.38. Предприятие рассматривает два инвестиционных проекта (уже рассмотренных ранее), требующих равную величину стартовых капиталовложений (400 млн. руб.). Финансирование осуществляется за счет банковского кредита в размере 15% годовых. Необходимо произвести экономическую оценку каждого проекта и выбрать оптимальный. Динамика денежных потоков и рассчитанные показатели эффективности приведены в таблице.

Проект	Годы					Показатели эффективности				
	0	1	2	3	4	<i>NPV</i> , млн. руб.	<i>PI</i>	<i>ARR</i>	<i>IRR</i> , %	<i>PBP</i> , лет

А	-400	150	150	150	150	28,25	1,071	0,071	18,45	3,67
В	-200	-200	200	200	200	23,17	1,062	0,062	17,87	3,8

Решение. Анализ данных позволяет сделать следующие выводы:

1. Наилучший показатель $NPV = 28,25$ млн. руб. принадлежит проекту А, следовательно, принятие этого проекта обещает наибольший прирост капитала.
2. Из рассматриваемых проектов наибольшее значение индекс рентабельности $PI = 1,071$ имеет проект А, т.е. приведенная сумма членов денежного потока на 7,1 % превышает величину стартового капитала.
3. Наибольшую отдачу принесет проект А, т.к. принесет большую чистую прибыль по отношению к инвестициям (показатель ARR имеет большее значение).
4. Наибольшую величину $IRR = 18,45\%$ имеет проект А. Однако учитывая, что банк предоставил кредит под 15 % годовых, это преимущество не имеет существенного значения.
5. Наименьший срок окупаемости $PBP = 1,79$ года у проекта А, но, учитывая, что разница в сроках окупаемости составляет ориентировочно полтора месяца, этим преимуществом можно пренебречь.

Вывод. Таким образом, рассмотрев два инвестиционных проекта по пяти показателям, можно отдать предпочтение проекту А.

1.5 Оценка эффективности инвестиционных проектов, на примере инвестиционных проектов повышения энергоэффективности жилых зданий

Для оценки экономической эффективности инвестиционных проектов, направленных на повышение энергоэффективности жилых зданий, разработана Инструкция по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий, утвержденная совместным постановлением Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства энергетики Республики Беларусь и Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь от 24.12.2003 № 252/45/7.

Инструкция по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий, разработана в соответствии с Законом Республики Беларусь от 15.07.1998 «Об энергосбережении». Она регламентирует единый методический подход к определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий, и применяется юридическими лицами, осуществляющими финансирование и реализацию энергосберегающих мероприятий.

Оценка и сравнение различных энергосберегающих мероприятий и решение о финансировании энергосберегающего мероприятия принимается на основании расчета чистого дисконтированного дохода (ЧДД), внутренней нормы доходности (ВНД) и индекса рентабельности (ИР).

Ставка дисконтирования учитывает ставку рефинансирования Национального банка Республики Беларусь или фактическую ставку процента по долгосрочным кредитам банка, индекс цен (в необходимых случаях может учитываться надбавка за риск, которая добавляется к ставке дисконтирования для безрисковых вложений).

Ставка рефинансирования Национального банка

Дата начала действия*	Размер ставки рефинансирования, % ГОДОВЫХ
17.08.2016	18
01.07.2016	20
01.05.2016	22
01.04.2016	24
09.01.2015	25
13.08.2014	20
16.07.2014	20,5
19.05.2014	21,5
16.04.2014	22,5
10.06.2013	23,5
15.05.2013	25
17.04.2013	27
13.03.2013	28,5
12.09.2012	30
15.08.2012	30,5
18.07.2012	31
20.06.2012	32
16.05.2012	34
02.04.2012	36
01.03.2012	38
15.02.2012	43
12.12.2011	45
11.11.2011	40
14.10.2011	35
14.09.2011	30
01.09.2011	27
17.08.2011	22
13.07.2011	20
22.06.2011	18
01.06.2011	16
18.05.2011	14

20.04.2011	13
16.03.2011	12
15.09.2010	10,5
18.08.2010	11
14.07.2010	11,5
12.05.2010	12
19.04.2010	12,5
17.02.2010	13

Инструкцией № 252/45/7 оценка эффективности использования средств, направляемых на реализацию энергосберегающих мероприятий, производится на основании следующей системы показателей:

простой срок окупаемости - не более 10 лет;
динамический срок окупаемости (PBP) не более 15 лет; чистый дисконтированный доход ЧДД (NPV) более 0;

внутренняя норма доходности ВНД (IRR) более D – нормативной ставки дисконтирования. Если рассчитанная внутренняя норма доходности оказывается выше нормативной ставки дисконтирования 0,1, то энергосберегающее мероприятие экономически эффективно. При необходимости выбора энергосберегающего мероприятия из нескольких более эффективным является мероприятие с более высокой внутренней нормой доходности; индекс рентабельности ИР (PI) более 1,0. При необходимости выбора энергосберегающего мероприятия из нескольких более эффективным является мероприятие с более высоким индексом прибыльности ставка дисконтирования (D) принимается равной 10 %.

Капитальные вложения в реализацию энергосберегающих мероприятий включают в себя объемы расходов по разработке бизнес-плана или технико-экономического обоснования мероприятия, стоимость проектно-изыскательских работ, основного и вспомогательного оборудования, строительно-монтажных и пусконаладочных работ.

Экономическая эффективность отражает результаты внедрения энергосберегающих мероприятий и определяется разностью между денежными доходами и расходами от реализации мероприятий, а также отражает изменение величины спроса на топливноэнергетические ресурсы в результате замещения более дорогих видов топлива менее дорогими.

Пример 1.39. По результатам энергетического обследования жилого здания для повышения энергоэффективности рекомендовано рассмотреть целесообразность замены окон и балконных блоков на энергоэффективные на основании показателя простого срока окупаемости. Исходные данные для расчета экономической эффективности мероприятия приведены в таблице 1.39.1.

Таблица 1.39.1. Исходные данные для оценки экономической эффективности замены окон и балконных блоков

№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Количество
	1. Общие показатели		
1.1	Площадь оконных проемов	м ²	484,00
	2 Эксплуатационные показатели		
2.1	Суммарный ежегодный расход тепловой энергии до мероприятия на 1 м ² проемов	Гкал	0,325
2.2	Суммарный ежегодный расход тепловой энергии после мероприятия на 1 м ² проемов	Гкал	0,113
	3. Единовременные затраты		
3.1	Стоимость материалов и конструкций	тыс. руб. / м ²	1 800,000
3.2	Стоимость строительно-монтажных работ - 45% от стоимости материалов и конструкций	тыс. руб.	
3.3	Стоимость проектно-изыскательских работ и других затрат заказчика - 10% от стоимости материалов и конструкций	тыс. руб.	

Оценку экономической эффективности мероприятия по исходным данным, представленным в таблице 1.39.1. следует выполнить по трем сценариям и с учетом оценки стоимости тепловой энергии по:

- субсидируемому государством тарифу;
- экономически обоснованному тарифу;
- среднеевропейским ценам на уровне 73,39 долларов за 1 Гкал.

Пример оценки экономической эффективности замены окон и балконных блоков в статической системе без учета фактора времени представлен в таблице 1.39.2.

! Для самостоятельной работы предлагается оценить эффективность реализации инвестиционных проектов в соответствии с условиями приложения 1.

Таблица 1.39.2. Оценка экономической эффективности замены окон и балконных блоков без учета фактора времени

№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Количество
1	Общие показатели		
1.1	Площадь оконных проемов	м ²	484,00
2	Эксплуатационные показатели		

2.1	Суммарный ежегодный расход тепловой энергии до мероприятия на 1 м ² проемов	Гкал	0,325
2.2	Суммарный ежегодный расход тепловой энергии после мероприятия на 1 м ² проемов	Гкал	0,113
2.3	Суммарный ежегодный расход тепловой энергии до мероприятия всю площадь проемов	Гкал	157,3
2.4	Суммарный ежегодный расход тепловой энергии после мероприятия на всю площадь проемов	Гкал	54,692
2.5	Экономия тепловой энергии	Гкал	102,608
2.6	Субсидируемый государством тариф на тепловую энергию для нужд отопления и горячего водоснабжения, за 1 Гкал	тыс. руб./Гкал	133,417
2.7	Экономически обоснованный тариф на тепловую энергию для нужд отопления и горячего водоснабжения, за 1 Гкал	тыс. руб./Гкал	854,710
2.8	Среднеевропейский тариф на тепловую энергию для нужд отопления и горячего водоснабжения, за 1 Гкал	тыс. руб./Гкал	1 667,347
2.9	Экономия тепловой энергии, рассчитанная по субсидируемому тарифу	тыс. руб.	13 689,652
2.10	Экономия тепловой энергии, рассчитанная по экономически обоснованному тарифу	тыс. руб.	87 700,114
2.11	Экономия тепловой энергии, рассчитанная по среднеевропейскому тарифу	тыс. руб.	171 083,183
3	Единовременные инвестиционные затраты		
№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Количество
3.1	Стоимость материалов и конструкций	тыс. руб. / м ²	1 800,000
3.2	Стоимость материалов и конструкций, всего	тыс. руб.	871 200,000
3.3	Стоимость строительно-монтажных работ - 45% от стоимости материалов и конструкций	тыс. руб.	392 040,000

3.4	Стоимость проектно-изыскательских работ и других затрат заказчика - 10% от стоимости материалов и конструкций	тыс. руб.	87 120,000
3.5	Итого инвестиционные затраты	тыс. руб.	1 350 360,000
4	Итоговые показатели		
4.1	Простой срок окупаемости, рассчитанный по субсидируемому тарифу	лет	98,64
4.2	Простой срок окупаемости, рассчитанный по экономически обоснованному тарифу	лет	15,40
4.3	Простой срок окупаемости, рассчитанный по среднеевропейскому тарифу	лет	7,89

Для мероприятий, простой срок окупаемости которых выше 15-20 лет, расчет показателей экономической эффективности с учетом фактора времени нецелесообразен, так как нормативный срок эксплуатации оборудования, конструкций, как правило, короче горизонта расчета.

В целом для малых инвестиционных проектов чаще всего горизонт расчета ограничивается периодом в 10 лет, для средних проектов – 20 лет. И только государственные инвестиции, крупные, стратегические проекты, затрагивающие интересы отраслей и комплексов могут рассматриваться на горизонт расчета 30 и более лет.

Для данного мероприятия следует рассчитать показатели, учитывающие временную стоимость денег, таких как чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности, индекс рентабельности и динамический срок окупаемости только для третьего сценария, при оценке эффективности инвестиций по среднеевропейскому тарифу на тепловую энергию. Расчет показателей эффективности замены окон и балконных блоков с учетом фактора времени приведен в таблице 1.39.3. Расчет выполнен с использованием ставки дисконтирования, рассчитанной в примере 1.40.

Пример 1.40. Для реализации проекта повышения энергоэффективности жилого здания планируется вложить **1 350 360,000** тысяч белорусских рублей единовременных инвестиционных расходов. Для реализации проекта планируется вложить 20 % собственных средств, 10 % инвестиций обеспечивается коммерческим кредитом под 30 % годовых, 70 % субсидии государства по льготной ставке - 50 % ставки рефинансирования Национального Банка Республики Беларусь. Необходимо рассчитать ставку дисконтирования для инвестиционного проекта.

№ п/п	Наименование показателя	Сумма тыс. бел. руб.	Доля	Ставка**	Расчет
1	Собственные средства*	270 072,0	20,0 %	25,0 %	5,00 %
2	Кредитные ресурсы	135 036,0	10,0 %	30,0 %	3,00 %
3	Государственные субсидии	945 252,0	70,0 %	12,5 %	8,75 %

4	<i>ИТОГО</i>	1 350 360,0	100,0 %	
5	<i>Итого ставка дисконтирования по указанному проекту - Дср</i>			16,75 %

** – Справочно:*

Собственные средства без учета издержек финансирования по проекту *** – Справочно:*
ставка по собственным средствам – на уровне учетной ставки рефинансирования
Национального банка Республики Беларусь***

ставка по кредитным ресурсам – на уровне процентной ставки по кредиту ставка по
государственному участию – на уровне 50 % учетной ставки рефинансирования
Национального банка Республики Беларусь (Указ Президента Республики Беларусь от
28.03.2006 года № 182)

**** – Справочно:*

Учетная ставка рефинансирования Национального банка Республики Беларусь на дату
расчета 25,00%

*! Для самостоятельной работы предлагается рассчитать ставки дисконтирования
в соответствии с условиями, приведенными в приложении 2.*

Пример 1.41. По результатам расчета экономических показателей мероприятия
повышения энергоэффективности жилого здания необходимо оценить эффективность
инвестиционных затрат на основании системы показателей, учитывающих фактор
времени.

В таблице 1.41.1 показан расчет показателей на горизонт расчета 15 лет. В таблице
1.41.2 приведены итоговые показатели эффективности мероприятия по замене окон и
балконных дверей с учетом фактора времени. Все показатели свидетельствуют об
экономической неэффективности данного проекта. Критерии эффективности:

простой срок окупаемости - не более 10 лет; по рассматриваемому проекту – 7,89 лет;
динамический срок окупаемости (PBP) - не более 15 лет; по рассматриваемому проекту
– 40,59 лет; чистый дисконтированный доход (ЧДД) (NPV) более 0; по рассматриваемому
проекту –

429 046 тыс. руб.; внутренняя норма доходности ВНД (IRR) должна быть более Д –
нормативной ставки

дисконтирования; по рассматриваемому проекту – 9,4 % - ниже ставки дисконтирования;
индекс рентабельности ИП (PI) - более 1,0; по рассматриваемому проекту – минус 31,8 %.

Все экономические показатели свидетельствуют об экономической неэффективности
реализации данного проекта при заданных параметрах.

Динамика денежных потоков, отображающая развитие проекта и простой срок
окупаемости показана на рисунке 1.41.1. На рисунке 1.41.2 показана динамика чистого
дисконтированного потока накопленным итогом. Этот рисунок наглядно демонстрирует
выход динамического срока окупаемости за горизонт расчета.

Таблица 1.41.1 Расчет показателей эффективности замены окон и балконных блоков с учетом фактора времени по сценарию № 3

Наименование показателей	ИТОГО	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Расчетный период	15	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Инвестиционные затраты на мероприятия повышения энергоэффективности жилого здания	1 350 360	1 350 360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Инвестиционные затраты	1 350 360	1 350 360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ежегодная экономия затрат на энергоресурсы	2 566 248	0	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083
Ежегодная экономия	2 566 248		171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА																	
Чистый денежный поток	1 215 888	-1 350 360	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083	171 083
Чистый денежный поток накопленным итогом		-1 350 360	-1 179 277	-1 008 194	-837 110	-666 027	-494 944	-323 861	-152 778	18 305	189 389	360 472	531 555	702 638	873 721	1 044 805	1 215 888
Срок окупаемости простой	7,89																
Чистый дисконтированный денежный поток	-429 046	-1 350 360	146 538	125 514	107 507	92 083	78 872	67 556	57 864	49 562	42 452	36 361	31 145	26 676	22 849	19 571	16 763

Чистый дисконтированный денежный поток накопленным итогом		350																
		-1 360	-1 822	203 308	-1 078	-970 801	-878 718	-799 845	-732 289	-674 425	-624 863	-582 411	-546 050	-514 905	-488 229	-465 380	-445 809	-429 046

Внутренняя норма доходности ВНД (IRR)	9,4%																	
Срок окупаемости динамический (РВР)	40,59																	

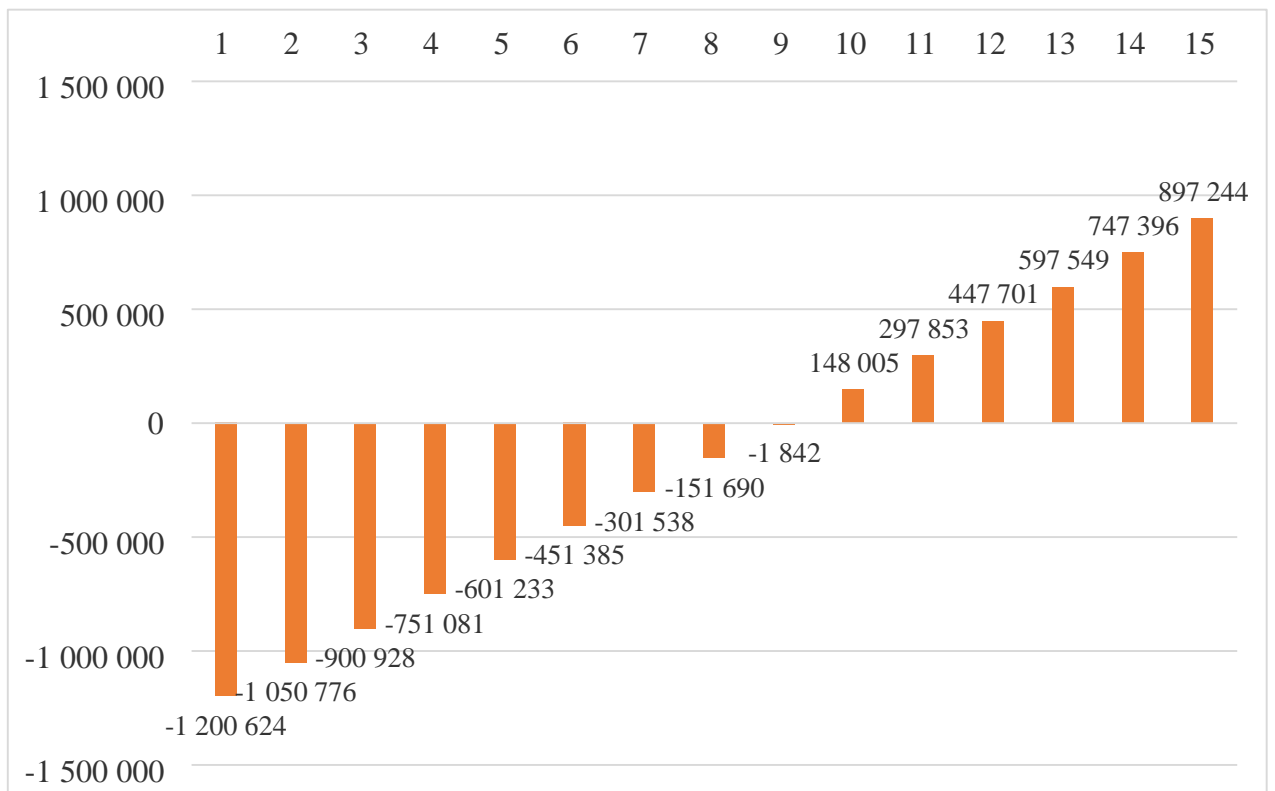


Рисунок 1.41.1 Динамика чистого потока накопленным итогом, без учета фактора времени

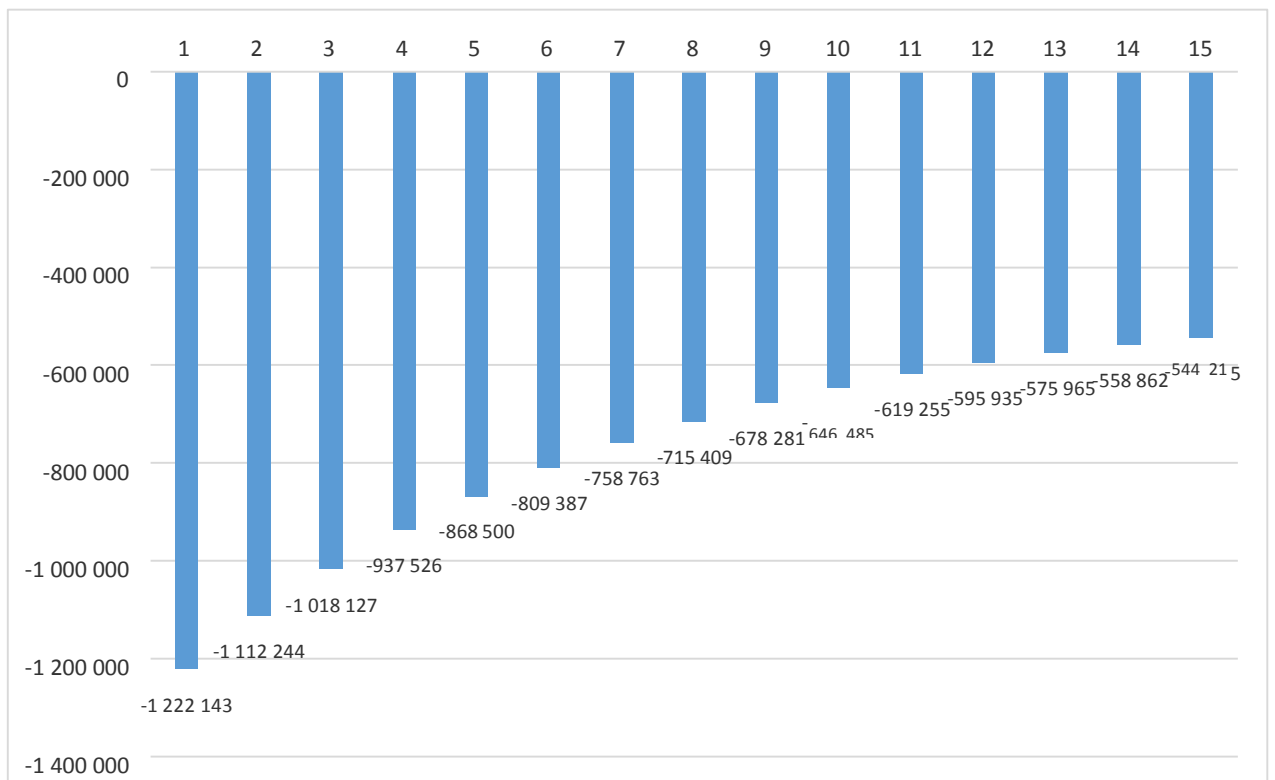


Таблица 1.41.2 Итоговые показатели реализации мероприятия повышения энергоэффективности жилого здания путем замены окон и балконных блоков с учетом фактора времени по трем сценариям

Наименование показателя	1 сценарий	2 сценарий	3 сценарий
	Субсидируемые тарифы на энергоресурсы	Экономически обоснованные тарифы на энергоресурсы	Среднеевропейские тарифы на энергоресурсы
Год приведения			2016
Ставка дисконтирования Д			16,75%
Чистый дисконтированный доход ЧДД (NPV) тыс. бел. руб.			-429 046
Внутренняя норма доходности ВНД (IRR)			9,4%
Индекс рентабельности ИР (PI)			-31,8%
Срок окупаемости простой	98,64	15,40	7,89
Динамический срок окупаемости (PBP)			40,59

! Для определения условий, обеспечивающих эффективность реализации проекта необходимо рассмотреть варианты изменения основных параметров, таких как инвестиционные затраты, ожидаемая ежегодная экономия и ставка дисконтирования.

Пример 1.42. По результатам расчета экономических показателей мероприятия повышения энергоэффективности жилого здания, выполненных в примере 1.42 необходимо определить при каких вариантах изменения основных параметров расчета проект может быть экономически эффективным. Проработку вариантов изменения показателей эффективности проекта следует выполнить по основным его параметрам: размеру инвестиционных затрат, размеру достигнутой экономии и вариантах изменения ставки дисконтирования.

Рекомендуемые диапазоны варьирования для трех основных параметров проекта приведены в таблице 1.42.1.

Таблица 1.42.1 Варьируемые параметры и рекомендуемые для них диапазоны изменения

Варьируемые параметры	Рекомендуемые диапазоны изменения
Инвестиционные затраты	50 % - 150 %
Ежегодная экономия	50 % - 350 %
Ставка дисконтирования	10 % - 150 %

Пример расчета варьируемых показателей проекта и таблицы оформления результатов расчета приведены в таблице 1.42.2 и 1.42.3.

Чистый дисконтированный денежный поток	246 134	-675 180	146 538	125 514	107 507	92 083	78 872	67 556	57 864	49 562	42 452	36 361	31 145	26 676	22 849	19 571	16 763
Чистый дисконтированный денежный поток накопленным		-675 180	-528 642	-403 128	-295 621	-203 538	-124 665	-57 109	755	50 317	-582 411	-546 050	-514 905	-488 229	-465 380	-445 809	-429 046

ИТОГОМ																	
Внутренняя норма доходности ВНД (IRR)	24,4%																
Срок окупаемости динамический (PBP)	0,32																

37

Коэффициенты вариативности

Изменение инвестиционных затрат **50%-150%**

Изменение экономии энергии **50%-350%**

Изменение ставки дисконтирования **10%-150%**

Таблица 1.42.3. Показатели эффективности реализации проекта при изменении основных параметров проекта

Изменение объема капитальных вложений	Исходные параметры	50%	60%	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%	140%	150%
Чистый дисконтированный денежный поток	1 350 360,000	246 134	111 098	-23 938	-158 974	-294 010	-429 046	-564 082	-699 118	-834 154	-969 190	-1 104 226
Изменение экономии энергии	171 083,183	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %	150 %	200 %	250 %	300 %	350 %
Чистый дисконтированный денежный поток	0	-889 703	-797 572	-705 440	-613 309	-521 177	-429 046	31 611	492 268	952 925	1 413 582	1 874 239
Изменение ставки дисконтирования	16,75%	10 %	30 %	50 %	70 %	90 %	100 %	110 %	120 %	130 %	140 %	150 %
Чистый дисконтированный денежный поток	0	902 338	422 428	81 080	-167 820	-353 593	-429 046	-495 298	-553 759	-605 588	-651 747	-693 033

В таблице 1.42.2. приведен пример расчета показателей эффективности реализации мероприятия по 3-му сценарию при сокращении инвестиционных затрат на 50 %, то есть с коэффициентом вариативности равным 0,5. Получаем, что при сокращении инвестиционных затрат на 50 % проект может быть реализован и принесет чистый дисконтированный доход в размере 246 134 тысячи рублей. Это значение указывается в соответствующей графе таблицы 1.42.3. Потом коэффициент вариативности изменяется на 0,6, 0,7 и так далее и результаты расчета чистой дисконтированной стоимости вносятся в таблицу 1.42.3.

Важно грамотно применять коэффициенты вариативности. Они применяются в таблице при расчете непосредственно тех параметров проекта, вариативность которых исследуется:

- коэффициент вариативности изменения инвестиционных затрат применяется непосредственно к значению инвестиционных затрат. Его экономический смысл – оценить чувствительность проекта к изменению инвестиционных затрат, определить при каких значениях инвестиционных затрат проект переходит из категории экономически неэффективных в категорию экономически эффективных. Для нашего примера снижение инвестиционных затрат на 32-33 процента позволяет реализовать проект с положительным чистым дисконтированным доходом;

- коэффициент вариативности изменения экономии энергии применяется непосредственно к значению экономии энергии в каждый период расчета на весь горизонт расчета. Экономический смысл этих расчетов заключается в оценке изменения показателей эффективности проекта при увеличении размера экономии затрат. Более высокие показатели экономии затрат на энергоресурсы могут быть достигнуты за счет увеличения теплопотерь при установке оконных и балконных блоков с более высокими показателями энергоэффективности, или при изменении тарифов на энергоресурсы. В любом случае увеличение экономии энергии улучшает показатели эффективности инвестиций. Для нашего примера увеличение значения экономии энергии на 50 процентов позволяет реализовать проект с положительным чистым дисконтированным доходом;

- коэффициент вариативности изменения ставки дисконтирования применяется непосредственно к значению ставки дисконта при расчете коэффициента дисконтирования. Величину ставки дисконтирования, при которой проект становится безубыточным, показывает внутренняя норма рентабельности, которая для нашего примера составляет 9,4 %. По таблице 1.42.3 можно увидеть, что зависимость между показателем чистого дисконтированного дохода и ставкой дисконтирования носит нелинейный характер и при снижении ставки дисконтирования показатели эффективности реализации проекта резко улучшаются. Поэтому поиск источников финансирования, обеспечивающих инвестирование проектов под более низкий процент – одна из основных задач оптимизации источников финансирования. Социальные мероприятия, мероприятия, направленные на повышение уровня жизни и здоровья населения, стратегически важные объекты строятся с мерами государственной поддержки, обеспечивающими финансирование проектов по льготным ставкам.

В целом, оценка эффективности проекта реализации мероприятий по замене окон и балконных блоков с целью повышения энергоэффективности жилого здания в настоящее время показала его экономическую неэффективность. Пути повышения экономической эффективности, условиями влияющие на ее значения для данного мероприятия являются:

- поиск технических, технологических, организационных решений, позволяющих снизить величину инвестиционных затрат;
- повышение энергоэффективности конструкций, обеспечивающих более высокие показатели энергосбережения;
- увеличение тарифов на энергоресурсы, потребляемые жилыми зданиями;
- снижение процентных ставок по кредитам и предоставление мер государственной поддержки в виде беспроцентных кредитов и займов.

При реализации этих условий проект может быть экономически эффективен.

Раздел 2. ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Оценка эффективности инвестиций определяется соотношением доходов, полученных от реализации инвестиционного проекта и затрат, понесенных на его реализацию. Для определения затрат на реализацию инвестиционного проекта в строительстве составляется сметная документация. Состав и порядок разработки сметной документации определен постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 18.11.2011 № 51, которым утверждена Инструкция о порядке определения сметной стоимости строительства и составления сметной документации на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении (далее – Инструкция № 51). Согласно инструкции для определения сметной стоимости строительства, сметная документация состоит из:

- локальных смет (локальных сметных расчетов);
- объектных смет (объектных сметных расчетов);
- сводного сметного расчета стоимости строительства; и
- других сметных документов.

Для оценки затрат на выполнение строительно-монтажных работ возможно использование республиканских, ведомственных или производственных нормативов. Порядок составления сметной документации обязательный для применения при строительстве объектов, финансируемых полностью или частично за счет средств республиканского и (или) местных бюджетов, в том числе государственных целевых бюджетных фондов, а также государственных внебюджетных фондов, внешних государственных займов и внешних займов, привлеченных под гарантии Правительства Республики Беларусь, кредитов банков Республики Беларусь под гарантии Правительства Республики Беларусь и областных, Минского городского исполнительных комитетов, а также при строительстве жилых домов с использованием государственной поддержки, приведен ниже.

2.1 Локальные сметы и ресурсно-сметные расчеты в строительстве

Согласно Инструкции № 51 локальные сметы (локальные сметные расчеты) составляются на отдельные виды работ, предусмотренные проектной документацией, и включают нормы затрат труда рабочих и машинистов в человеко-часах, нормы времени эксплуатации машин и механизмов в машино-часах, нормы расхода материалов, изделий и конструкций в физических единицах измерения и их стоимостное выражение, а также других расходов, относимых на строительство объекта.

Локальные сметы являются первичными сметными документами и составляются на общестроительные, санитарно-технические и специальные строительные работы по зданиям

и сооружениям или по общеплощадочным работам на основе объемов, определенных при разработке рабочего проекта, рабочей документации (рабочих чертежей).

При составлении локальных смет используются данные о нормативах расхода ресурсов из соответствующих сборников НРР и стоимостные показатели нормативной базы текущих цен.

Локальные сметы (локальные сметные расчеты) составляются по форме согласно приложению 1 к Инструкции № 51 и **включают в себя** сметную стоимость ресурсов, цены на которые определяются в следующем порядке:

1. **цена одного человеко-часа** определяется по данным Национального статистического комитета о номинальной начисленной среднемесячной заработной плате по строительству на первое число месяца, предшествующего дате разработки сметы, в среднем по республике (за исключением г.Минска) и нормативного рабочего времени 170 часов в месяц, для строительства в г.Минске – по среднемесячной заработной плате для г.Минска. Данная среднемесячная заработная плата принимается как заработная плата рабочего четвертого разряда. Часовая заработная плата рабочего 4 разряда ежемесячно рассчитывается РУП «Республиканский научно-технический центр по ценообразованию в строительстве» и приводится в составе базы текущих цен. Динамика часовой ставки рабочего 4-го разряда по г. Минску и по отрасли «строительство» за 2012-2016 годы приведена на рисунке 2.1.

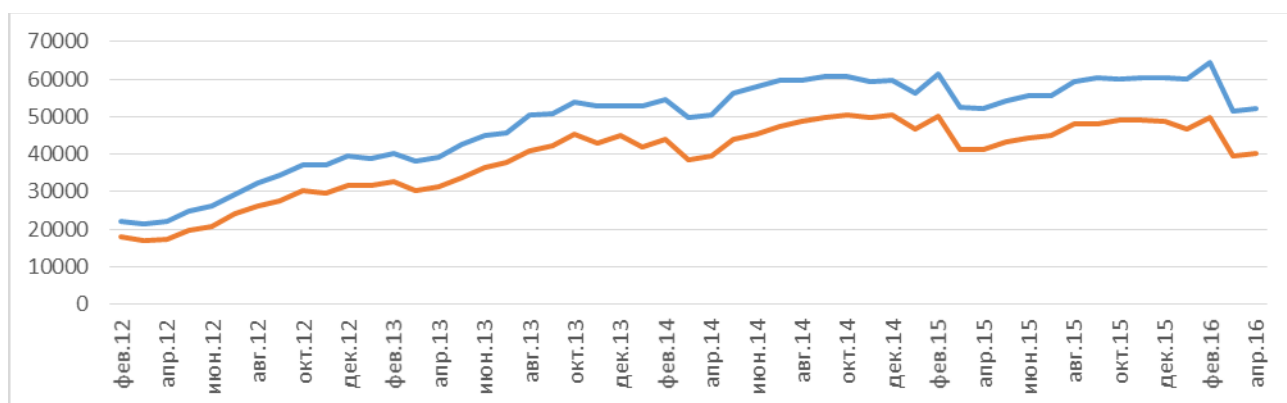


Рисунок 2.1 Часовая ставка рабочего 4-го разряда по г. Минску и по отрасли «строительство»

При разработке сметной документации заработная плата определяется как произведение трудозатрат на часовую тарифную ставку, соответствующую среднему разряду рабочих по данной работе.

Средний разряд работ и нормы затрат труда приведены в таблицах сборников нормативов расходов ресурсов.

Для определения часовой ставки оплаты труда рабочих в соответствии со средним разрядом, предусмотренным по каждому конкретному виду работ, используется часовая ставка рабочего четвертого разряда с пересчетом на основании межразрядных коэффициентов, принимаемых в соответствии с приложением 2 к Методическим рекомендациям от 29.12.2011 № 457.

Таблица 2.1. Межразрядные расчетные коэффициенты для определения стоимости затрат труда рабочих на основании стоимости одного человеко-часа 4 разряда

Разряд	Коэффициент	Разряд	Коэффициент	Разряд	Коэффициент	Разряд	Коэффициент
1,0	0,6369	3,8	0,9719	5,7	1,1752	7,6	1,3465
2,0	0,7389	3,9	0,9859	5,8	1,1885	7,7	1,3554
2,1	0,7510	4,0	1,0	5,9	1,1993	7,8	1,3643
2,2	0,7631	4,1	1,0102	6,0	1,2102	7,9	1,3732
2,3	0,7752	4,2	1,0204	6,1	1,2184	8,0	1,3822
2,4	0,7872	4,3	1,0306	6,2	1,2268	9,0	1,4777
2,5	0,7993	4,4	1,0408	6,3	1,2350	10,0	1,5796
2,6	0,8114	4,5	1,0509	6,4	1,2433	11,0	1,6879
2,7	0,8236	4,6	1,0611	6,5	1,2516	12,0	1,8089
2,8	0,8357	4,7	1,0713	6,6	1,2599	13,0	1,9363
2,9	0,8478	4,8	1,0815	6,7	1,2681	14,0	2,07
3,0	0,8599	4,9	1,0917	6,8	1,2764	15,0	2,2165
3,1	0,8739	5,0	1,1019	6,9	1,2847		
3,2	0,8879	5,1	1,1127	7,0	1,2930		
3,3	0,9019	5,2	1,1236	7,1	1,3019		
Разряд	Коэффициент	Разряд	Коэффициент	Разряд	Коэффициент	Разряд	Коэффициент
3,4	0,9159	5,3	1,1344	7,2	1,3108		
3,5	0,9299	5,4	1,1452	7,3	1,3197		
3,6	0,9439	5,5	1,1561	7,4	1,3286		
3,7	0,9579	5,6	1,1668	7,5	1,3376		

2. **цена одного машино-часа** определяется на основании цен, рассчитываемых по перечню машин и механизмов, приведенных в нормативах расхода ресурсов, с учетом данных мониторинга. Стоимость одного машино-часа машин и механизмов, отсутствующих в перечне нормативов расхода ресурсов, определяется расчетным путем.

Текущие цены эксплуатации строительных машин определяются на один машино-час с выделением (в том числе) заработной платы рабочих, управляющих строительными машинами.

Республиканским унитарным предприятием «Республиканский научно-технический центр по ценообразованию в строительстве» (далее – РНТЦ) формируется республиканская нормативная база текущих цен одного маш.-часа эксплуатации строительных машин в базисном и расчетном уровне цен. Текущие цены расчетного периода оформляются в виде сборника, содержащего текущую цену, код, наименование, технические характеристики строительных машин, и доводятся до организаций-разработчиков проектной документации на договорных условиях.

3. **цена материалов** определяется на основании **базы текущих цен**, по данным РНТЦ с учетом данных мониторинга. При отсутствии данных мониторинга по ценам на материальные ресурсы – по текущим ценам производителя материалов на территории республики, а в случае отсутствия производителя – поставщика материалов.

4. В соответствии с п. 2.5 НРР 8.01.104-2007 **транспортные расходы, включая заготовительно-складские расходы**, по доставке материалов от предприятий-изготовителей и (или) поставщиков до приобъектного склада объекта строительства, определяются от стоимости строительных материалов по процентной норме по трем зонам строительства по видам материалов в размерах, приведенных в таблице 2.2:

Таблица 2.2 - Нормы затрат на транспортные расходы от стоимости материалов по трем зонам строительства по видам материалов, %

Наименование материалов, изделий и конструкций	Зоны строительства		
	3 зона	1 зона	2 зона
Материалы для общестроительных работ	8,9	13,4	9,6
Металлические конструкции	5,3	7,7	5,5
Материалы для санитарно-технических работ	6,3	8,4	5,3
Материалы для электромонтажных работ	4,1	6,0	3,7

К городскому строительству (код зоны - 1) относится строительство объектов в пределах территории городов областного и районного подчинения.

К строительству в сельской местности (код зоны - 2) - строительство объектов в пределах территорий областей, районов и территориальных единиц, за исключением территорий городов областного и районного подчинения и г. Минска.

К строительству в г. Минске (код зоны - 3) - строительство объектов в пределах территории г. Минска.

5. **стоимость оборудования, мебели, инвентаря** определяется на основании спецификаций, входящих в состав проектной документации, исходных данных заказчика, в том числе содержащих текущие цены, включающих отпускную цену с учетом стоимости запасных частей и средств на тару и упаковку. В стоимость оборудования включаются расходы, связанные с приобретением, хранением и транспортировкой, на основании данных о расстоянии перевозок и соответствующих тарифах. При отсутствии данных о расстоянии перевозок и тарифах расходы, связанные с приобретением, хранением и транспортировкой, определяются в размере 2 % от стоимости оборудования.

6. **общехозяйственные и общепроизводственные расходы** определяются по процентной норме, утверждаемой постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 23.12.2011 № 59 от заработной платы рабочих и машинистов (приложение 7).

7. **плановая прибыль** определяется по процентной норме, утверждаемой постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 23.12.2011 № 59 от заработной платы рабочих и машинистов (приложение 7).

При составлении сметной документации при необходимости к нормам общехозяйственных и общепроизводственных расходов и плановой прибыли следует применять поправочные коэффициенты, предусмотренные примечаниями к таблице норм общехозяйственных и общепроизводственных расходов и плановой прибыли.

Пример 1.43: По исходным данным сквозного примера № 39-42 по своему варианту необходимо составить ресурсно-сметный расчет на выполнение работ.

! Примеры составления ресурсно-сметного расчета на выполнение работ по замене остекления и на утепление фасада жилого дома приведены в приложениях 3 и 5.

Для формирования стоимости строительных работ с учетом косвенных затрат, налогов, сборов и отчислений составляется расчет стоимости работ в текущих ценах.

2.2 Расчет стоимости строительных работ в текущих ценах

Основными сметными документами, в которых происходит формирование стоимости строительных работ, являются локальные сметы (ресурсно-сметные расчеты) и сводный сметный расчет стоимости строительства. Остальные сметные документы необходимы либо для группировки затрат с различной степенью укрупнения (объектные сметы, сводка средств), либо детализируют данные по локальной смете (ведомость ресурсов).

Учитывая, что в локальных сметах формируется стоимость отдельных видов работ, а стоимость строительства в целом рассчитывается в сводном сметном расчете, где происходит начисление косвенных затрат, налогов, сборов и отчислений, то для того, чтобы определить полную сумму затрат на выполнение работ необходимо рассмотреть затраты, предусмотренные сводным сметным расчетом стоимости строительства.

В сводном сметном расчете стоимость строительства распределяется по следующим главам:

Глава 1. «Подготовка территории строительства»;

Глава 2. «Основные здания, сооружения»;

Глава 3. «Здания, сооружения подсобного и обслуживающего назначения»;

Глава 4. «Здания, сооружения энергетического хозяйства»;

Глава 5. «Здания, сооружения транспортного хозяйства и связи»;

Глава 6. «Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения»;

Глава 7. «Благоустройство территории»;

Глава 8. «Временные здания и сооружения»;

Глава 9. «Прочие работы и расходы»;

Глава 10. «Средства заказчика, застройщика»; Глава

11. «Подготовка эксплуатационных кадров».

За итогом глав 1-11 сводного сметного расчета стоимости строительства учитываются: резерв средств на непредвиденные работы и затраты; налоги и отчисления в соответствии с действующим законодательством; средства, учитывающие применение

прогнозных индексов цен в строительстве от даты начала разработки сметной документации до завершения нормативного срока строительства.

В главу 1 «Подготовка территории строительства» включаются расходы в текущих ценах на оформление земельного участка и разбивочные работы и на освоение территории строительства.

В главу 2 «Основные здания, сооружения» включается сметная стоимость зданий, сооружений и видов работ основного назначения.

В главу 3 «Здания, сооружения подсобного и обслуживающего назначения» включается сметная стоимость объектов подсобного и обслуживающего назначения.

В главу 4 «Здания, сооружения энергетического хозяйства» включается сметная стоимость зданий электростанций, трансформаторных подстанций, инженерных сетей электроснабжения, других зданий, сооружений энергетического строительства.

В главу 5 «Здания, сооружения транспортного хозяйства и связи» включается сметная стоимость железнодорожных и автомобильных подъездных путей к объекту, внутривозовских путей, автомобильных внутривозовских дорог, площадок для стоянки автомашин и других транспортных средств, зданий и сооружений по обслуживанию транспорта, зданий для размещения устройств связи, линий (сетей) связи.

В главу 6 «Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения» включается сметная стоимость водозаборных и очистных сооружений, насосных станций, водонапорных башен, наружных инженерных коммуникаций, приемных устройств и других зданий и сооружений.

В главу 7 «Благоустройство территории» включается сметная стоимость работ по вертикальной планировке, устройству дорожек и площадок, озеленению и ограждению территории, устройству малых архитектурных форм, наружному освещению, иному благоустройству территории.

Первые семь глав сводного сметного расчета стоимости строительства формируются на основании локальных смет или по исходным данным заказчика. Косвенные и затраты, которые увеличивают стоимость каждого вида строительных работ сгруппированы в главах 8 и 9 сводного сметного расчета. К ним относятся:

В главу 8 «Временные здания и сооружения» включаются средства на строительство временных зданий и сооружений. Они могут определяться по отдельному расчету или по процентной норме.

Как правило, средства определяются по процентной норме, устанавливаемой Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь, от заработной платы рабочих и машинистов по итогу глав 1-7. Процентные нормы и порядок расчета этих затрат приведены в НРР 8.01.102-2012 «Сборник норм на строительство временных зданий и сооружений».

Таким образом, затраты на временные здания и сооружения могут быть учтены в стоимость каждого вида работ.

Отдельной строкой указываются возвратные суммы в размере 15 % от стоимости временных зданий и сооружений, учитывающие стоимость материалов, изделий и конструкций, полученных от сноса временных зданий и сооружений, при условии

определения средств на временные здания и сооружения по процентной норме. В главу 9 «Прочие работы и расходы» включаются:

1. дополнительные средства при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время.

Средства определяются по процентной норме, устанавливаемой Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь по итогу глав 1-7. Процентные нормы и порядок расчета затрат приведены в НРР 8.01.103-2012 «Сборник норм на дополнительные расходы при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время» и могут быть учтены в стоимости каждого вида работ.

2. средства, связанные с отчислениями на социальное страхование.

Средства определяются в размере 34% от суммы сметных величин заработной платы рабочих и заработной платы машинистов в составе средств на эксплуатацию машин и механизмов и увеличивают стоимость каждого вида работ.

3. средства, связанные с подвижным и разъездным характером работ, с перевозкой рабочих автомобильным транспортом и командированием рабочих подрядчика, при отсутствии сведений о подрядчике в исходных данных заказчика на разработку проектной документации.

Средства определяются в зависимости от зоны строительства и условий привлечения к строительству подрядчиков в процентах от суммы сметных величин заработной платы рабочих и заработной платы машинистов в составе средств на эксплуатацию машин и механизмов в размерах:

9,70 % – при строительстве в городах и поселках городского типа с наличием в них подрядчиков, но с привлечением, при соответствующем обосновании, иногородних подрядчиков;

25,3 % – при строительстве в городах и поселках городского типа при отсутствии в них подрядчиков;

29,7 % – при строительстве в сельских населенных пунктах и на межселенных территориях (за исключением строительства магистральных сетей, дорог и сооружений на них вне места нахождения подрядчиков);

25,0 % – при строительстве магистральных сетей, дорог и сооружений на них вне постоянного места нахождения подрядчиков.

Таким образом, эти средства учитываются в стоимости каждого вида работ.

4. средства на покрытие расходов, связанных с подвижным и разъездным характером работ, с перевозкой рабочих автомобильным транспортом и командированием рабочих подрядчика, при наличии сведений о них в исходных данных заказчика на разработку проектной документации,

рассчитываются на основании ПОС и нормативных правовых актов, устанавливающих порядок и размеры возмещения расходов и учитываются в стоимости каждого вида работ. **5.**

средства, связанные с применением вахтового метода организации работ.

Средства включаются при соответствующем обосновании разделом ПОС и согласовании их заказчиком в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 26.05.2000 № 763 «Об условиях, порядке и размерах выплаты надбавок за подвижной и разъездной характер работы, производство работы вахтовым методом, за постоянную работу в пути, работу вне места жительства (полевое довольствие)» и учитываются в стоимости каждого вида работ.

6. средства на шефмонтаж оборудования. Средства определяются сметным расчетом с учетом средств, которые определены договором (контрактом), заключенным с организацией, выполняющей шефмонтаж, если шефмонтаж не предусмотрен договором на поставку оборудования и увеличивают стоимость затрат на оборудование.

7. средства на перебазирование строительной организации с одного объекта строительства на другой. Средства определяются сметным расчетом, составленным на основании данных подрядчика, согласованных с заказчиком, и данных раздела ПОС и учитываются в стоимости строительства отдельной позицией.

8. средства на содержание во время строительства и восстановление после окончания строительства действующих постоянных автомобильных дорог, не находящихся в ведении эксплуатирующих организаций, (кроме дорог, предусмотренных в главе 8 «Временные здания и сооружения» сводного сметного расчета стоимости строительства). Средства определяются по локальной смете (локальному сметному расчету) в соответствии с проектными данными и учитываются в стоимости строительства отдельной позицией

9. средства на выполнение научно-исследовательских, экспериментальных или опытных работ для осуществления принятых в проектной документации технических решений (кроме работ, связанных с сооружением экспериментальных установок и приобретением оборудования), **а также на использование права объектов промышленной собственности** учитываются в стоимости строительства отдельной позицией.

10. средства, связанные с подготовкой объекта к приемке в эксплуатацию, определяются в размере 0,306 % от итога глав 1-8 без учета стоимости оборудования и учитываются в стоимости строительства отдельной позицией.

Затраты, связанные с подготовкой объекта к приемке в эксплуатацию, служат для возмещения **затрат заказчика**, связанных с оплатой необходимых расходов при сдаче объекта строительства в эксплуатацию в соответствии с требованиями постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 06.06.2011 № 716 «Об утверждении положения о порядке приемки в эксплуатацию объектов строительства».

11. средства на пусконаладочные работы. Средства определяются в порядке, устанавливаемом Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь, и учитываются в стоимости строительства отдельной позицией.

12. средства на содержание горноспасательной службы. Средства определяются сметным расчетом и учитываются в стоимости строительства отдельной позицией

13. средства на работы, выполняемые проектными и изыскательскими организациями по составлению технического задания на полевое испытание свай в грунте динамической и статической нагрузками, а также осуществление технического руководства, наблюдений в период полевых испытаний, обработку данных, полученных в результате испытания свай в грунте, учитываются в стоимости строительства отдельной позицией

14. средства, связанные с разработкой программных комплексов, обеспечивающих возможность автоматизированного управления (контроля) производственным процессом предприятия, вводимого в эксплуатацию, учитываются в стоимости строительства отдельной позицией.

15. другие средства, учитываемые для конкретного объекта в соответствии с требованиями актов законодательства.

В главу 10 «Средства заказчика, застройщика» включаются:

1. средства на содержание заказчика, застройщика (инженерной организации) в соответствии с процентными нормами, предусмотренными пунктом 31.1 Инструкцией № 51;
2. средства на осуществление авторского надзора в соответствии с процентными нормами, предусмотренными пунктом 31.2 Инструкции № 51;
3. средства на проектные и изыскательские работы определяются по нормативам, утверждаемым Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь;
4. средства на проведение экспертизы определяются по нормативам, утверждаемым постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 06.11.2015 № 32 «Об утверждении инструкции о порядке определения стоимости государственной экспертизы градостроительных проектов, архитектурных, строительных проектов, выделяемых в них очередей строительства, пусковых комплексов и смет (сметной документации)»;
5. средства на научно-проектные работы при проведении реставрации недвижимых материальных историко-культурных ценностей определяются по нормативам, утверждаемым в установленном порядке органами государственного управления;
6. средства на целевые отчисления, производимые заказчиками, застройщиками от стоимости строительно-монтажных работ на финансирование инспекций Департамента контроля и надзора за строительством по областям и г. Минску, специализированной инспекции Департамента контроля и надзора за строительством Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь определяются в соответствии с Положением о порядке финансирования инспекций Департамента контроля и надзора за строительством Государственного комитета по стандартизации, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 09.08.2013 № 704. Все эти затраты учитываются в плане проекта отдельными позициями.

В главу 11 «Подготовка эксплуатационных кадров» включаются средства на подготовку и переподготовку эксплуатационных кадров для эксплуатации возводимых и реконструируемых объектов, подготовка которых не осуществляется в системе профессионально-технического образования. Средства определяются сметным расчетом и учитываются в плане проекта отдельными позициями.

Отдельной строкой в сводный сметный расчет стоимости строительства включаются:

1. средства на непредвиденные работы и затраты, которые предназначены для возмещения увеличения стоимости объемов работ и расходов, характер и методы выполнения которых не могут быть точно определены при проектировании и уточняются в процессе строительства, увеличения стоимости строительства, вызванного изменением технических нормативных актов, уточнения заказчиком объемно-планировочных показателей и технологических решений и др. Эти средства представляют собой резерв заказчика и учитываются в плане проекта отдельными позициями.

2. налоги и отчисления в соответствии с действующим законодательством на дату разработки сметной документации. Размер средств определяется исходя из норм и базы для их начисления, установленных законодательством.

НДС рассчитывается только для объектов, не освобождаемых от НДС, и учитывается в стоимости каждого вида работ.

В соответствии с пунктом 1 Указа Президента РБ от 26.03.2007 № 138 на территории Республики Беларусь освобождаются от обложения налогом на добавленную стоимость обороты по реализации работ по строительству и ремонту объектов жилищного фонда, гаражей и автомобильных стоянок. Соответственно при определении стоимости строительства этих объектов цены на ресурсы (материалы, изделия и конструкции, эксплуатация машин и механизмов) принимаются по цене с НДС, а в сводном сметном расчете при строительстве объектов, освобожденных от НДС, НДС не начисляется.

3. средства, учитывающие применение прогнозных индексов цен в строительстве, определяются путем применения прогнозных индексов от даты начала разработки сметной документации до завершения нормативного срока строительства. Эти средства учитываются в стоимости каждого вида работ в соответствии с тем, в какие периоды времени планируется и выполнение.

В соответствии с письмами Минстройархитектуры от 30.05.2012 № 04-2-01/4163, от 21.01.2013 № 10-01/597, от 31.01.2014 № 10-01/820, от 29.01.2016 г. № 04-3-01/1217 при определении стоимости строительства объектов применяются прогнозные индексы цен в строительстве годы, которые по месяцам распределяются в порядке, приведенном в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Прогнозные индексы изменения стоимости в строительстве

Период	Рост на 2013 год	Рост на 2014 год	Рост на 2015 год	Рост на 2016 год	Рост на 2017 год	Рост на 2018 год
Январь	1,0220	1,0046	1,0039	1,0028	1,0073	1,0060
Февраль	1,0208	1,0049	1,0034	1,0032	1,0073	1,0060
Март	1,0200	1,0198	1,0087	1,0036	1,0073	1,0060
Апрель	1,0176	1,0055	1,0027	1,0092	1,0073	1,0060
Май	1,0160	1,0067	1,0031	1,0092	1,0073	1,0060
Июнь	1,0160	1,0086	1,0048	1,0092	1,0073	1,0060
Период	Рост на 2013 год	Рост на 2014 год	Рост на 2015 год	Рост на 2016 год	Рост на 2017 год	Рост на 2018 год
Июль	1,0160	1,0054	1,0056	1,0092	1,0073	1,0060
Август	1,0160	1,0049	1,0067	1,0092	1,0073	1,0060
Сентябрь	1,0160	1,0203	1,0086	1,0092	1,0073	1,0060
Октябрь	1,0050	1,0086	1,0092	1,0092	1,0073	1,0060
Ноябрь	1,0050	1,0084	1,0104	1,0092	1,0073	1,0060
Декабрь	1,0050	1,0086	1,0102	1,0092	1,0073	1,0060
Среднегодовой рост	1,1840	1,1080	1,0890	1,0692	1,1010	1,0820
Рост декабря к декабрю	1,1900	1,1117	1,0800	1,0964	1,0914	1,0743

При отсутствии доведенных ежемесячных прогнозных индексов цен в строительстве ежемесячный индекс определяется как корень 12-й степени из годового прогнозного индекса декабрь к декабрю.

При определении средств, учитывающих применение прогнозных индексов цен в строительстве, учитывается составление сметной документации, на которую определены цены в сметной документации, и дата планируемого выполнения работ.

Пример 1.44. По исходным данным примера № 43 по своему варианту необходимо выполнить расчет стоимости работ в текущих ценах.

Пример расчета стоимости работ по замене остекления жилого дома и утеплению фасада в текущих ценах на март 2016 г. приведен в приложениях 4 и 6.

! После расчета стоимости строительных работ рекомендуется уточнить показатели эффективности реализации инвестиционных проектов, рассчитанные по примеру 1.39.

Раздел 3. ФОРМИРОВАНИЕ БЮДЖЕТА И КОНТРОЛЬ СТОИМОСТИ ПРОЕКТА

Управление стоимостью проекта включает в себя процессы, необходимые для планирования, оценки, разработки бюджета, привлечения финансирования, финансирования, управления и контроля стоимости, обеспечивающие исполнение проекта в рамках одобренного бюджета.

В соответствии с РМВОК (версия 5) общая схема управления стоимостью проекта включает следующие процессы:

1 Планирование управления стоимостью — процесс, устанавливающий политики, процедуры и документацию по планированию, управлению, расходованию и контролю стоимости проекта.

2 Оценка стоимости — процесс приближенной оценки денежных ресурсов, необходимых для выполнения операций проекта.

3 Определение бюджета — процесс консолидации оценочных стоимостей отдельных операций или пакетов работ для создания авторизованного базового плана по стоимости.

4 Контроль стоимости — процесс мониторинга статуса проекта для актуализации стоимости проекта и управления изменениями базового плана по стоимости.

Смета проекта — документ, содержащий обоснование и расчет стоимости проекта (контракта), составляемый на основе объемов работ проекта, требуемых ресурсов и цен.

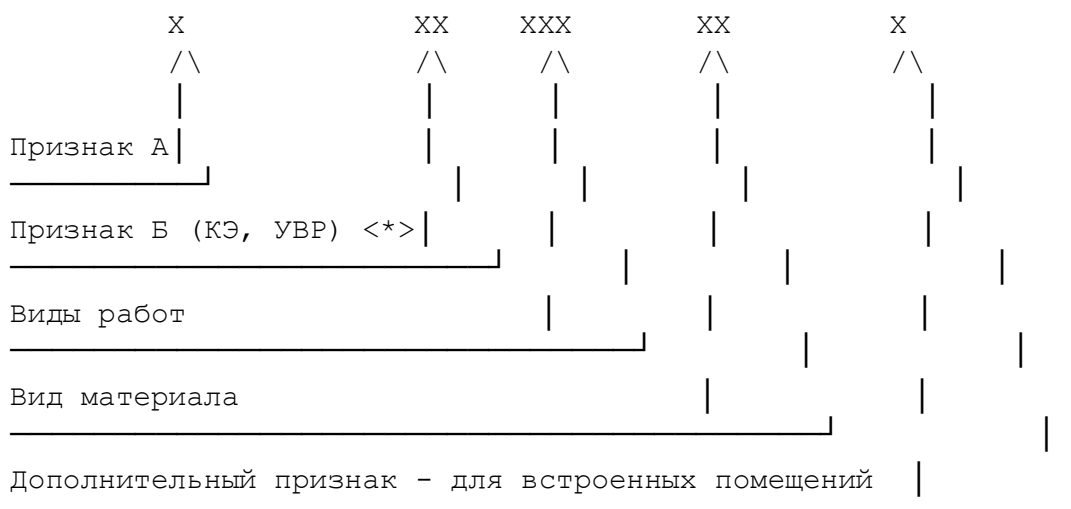
Так как структура счетов затрат разрабатывается по принципам декомпозиции то путем агрегирования информации со счетов нижних уровней структуры может получить данные о затратах на требуемом уровне детализации, вплоть до верхнего, характеризующего бюджет проекта.

3.1 Оценка стоимости и определение бюджета проекта

Группировка данных по проектно-технологическим модулям (далее - ПТМ) на отдельные виды работ и затрат производится в локальных сметах и может быть использован при формировании работ в модели проекта. Порядок группировки данных по ПТМ изложен в главе 9 Инструкции № 51. ПТМ содержит информацию об объемах (в физических единицах измерения) и стоимости отдельных видов работ, потребности в материальных, трудовых и других видах ресурсов, необходимых для выполнения отдельных видов работ.

Информационный блок данных формируется на основании исходных данных, которые готовятся проектной организацией для разработки и формирования сметной документации. Порядок группировки по ПТМ должен соответствовать технологической последовательности выполняемых работ и учитывать специфические условия отдельных видов строительства. Код и наименование ПТМ выбирается из типового набора, который в случае необходимости может изменяться и уточняться. Структура кода и наименование ПТМ приведены в приложении 10 к Инструкции № 51.

СТРУКТУРА КОДА



 <*> КЭ - конструктивные элементы.
 <***> УВР - укрупненные виды работ.

Признак А

1 - Подземная часть 2 - Надземная часть 3 - Внутренние спецработы 4 - Внутриплощадочные сети и коммуникации	5 - Внеплощадочные сети и коммуникации 6 - Благоустройство и озеленение 7 - Подъездные пути и дороги 8 - Прочие
--	--

Признак Б

01 - Подготовка территории	50 - Водоснабжение обратное
02 - Буровзрывные работы	51 - Водоснабжение противопожарное
03 - Скважины	52 - Теплоснабжение
04 - Водопонижение и водоотлив	53 - Канализация
05 - Шпунтовое ограждение	54 - Канализация бытовая (фекальная)
06 - Земляные работы	55 - Канализация дождевая (ливневая)
07 - Обратная засыпка грунта	56 - Канализация производственная
08 - Устройство дренажа	57 - Водостоки
09 - Основания	58 - Отопление
10 - Пробная забивка свай	59 - Газоснабжение
11 - Фундаменты	60 - Теплоснабжение калориферов
12 - Каркас	61 - Пароснабжение
13 - Металлоконструкции	62 - Воздухоснабжение
14 - Стены	63 - Вентиляция и кондиционирование воздуха
15 - Перегородки	64 - Силовое электрооборудование
16 - Шахты лифтов	65 - Электроосвещение
17 - Сантехкабины	66 - Постановочное освещение
18 - Вентиляционные шахты, блоки	67 - Режиссерская сигнализация
вентиляционных каналов	68 - Электропривод механизмов сцены
19 - Лестницы	69 - Автоматические телефонные станции
20 - Перекрытие	70 - Радиофикация
21 - Мусоропровод	71 - Телефонизация
22 - Покрытие	72 - Система телевизионной связи
23 - Фонари	73 - Сигнализация в сетях связи
24 - Кровля	74 - Оповещение о пожаре
25 - Балконы и лоджии	75 - Часофикация
26 - Оконные проемы	76 - Кинозвукотехнология
27 - Дверные проемы	77 - Контрольно-измерительные приборы и автоматика
28 - Витражи	78 - Телемеханизация
29 - Ворота	79 - Диспетчеризация
30 - Подвесные потолки	80 - Автоматическое пожаротушение
31 - Встроенная мебель	81 - Автоматическая противоподымная защита
32 - Отделочные работы внутренние	82 - Охранно-пожарная сигнализация
33 - Полы	83 - Низковольтные сети электроснабжения
34 - Подпольное хозяйство (каналы, тоннели, прямки)	84 - Высоковольтные сети электроснабжения
35 - Фундаменты под оборудование	85 - Кабельное телевидение
36 - Отделочные работы наружные	86 - Отмостка
37 -	87 - Благоустройство
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	88 - Подкрановые пути
38 -	89 - Железные дороги
Входы, крыльца, рампы	90 - Трамвайные пути
40 - Печи	91 - Водопрпускные трубы
41 - Трубы	92 - Укрепительные работы
42 - Художественные работы (интерьеры)	93 - Обмуровочные работы
43 - Лифты	94 - Пуск и регулировка
44 - Технологическое оборудование	95 - Шефмонтаж
45 - Эксплуатационное оборудование	97 - Ремонтные работы
46 - Тепломеханическая часть	99 - Прочие работы
47 - Водоснабжение	
48 - Водоснабжение хозяйственно-питьевое	
49 - Водоснабжение производственное	

Виды работ

001 - Подготовительные работы 002 - Вырубка деревьев, кустарника 003 - Посадка деревьев, кустарника 004 - Пересадка деревьев, кустарника 005 - Рекультивация 006 - Временные работы на период строительства 007 - Забивка свай 008 - Транспортировка грунта 010 - Строительные работы (для специальных работ) 011 - Монтажные работы 012 - Оборудование 013 - Демонтаж 014 - Разборка 015 - Восстановление 016 - Прокладка труб	022 - Лепные работы 023 - Малярные работы 024 - Стекольные работы 025 - Обойные работы 026 - Экранирование 027 - Звукоизоляционные работы 028 - Заземление 030 - Гидроизоляционные работы 031 - Теплоизоляционные работы 032 - Пароизоляция 033 - Устройство стяжки 040 - Наружные стены 041 - Внутренние стены 042 - Парапетные стены 051 - Черновая сантехника 052 - Черновая электрика 053 - Чистовая сантехника
017 - Перекладка труб 018 - Продавливание, прокалывание труб 020 - Облицовочные работы 021 - Штукатурные работы	054 - Чистовая электрика 060 - Малые архитектурные формы 061 - Озеленение 062 - Дороги, тротуары, площадки 063 - Дорожные знаки

Например, «Ж106 Земляные работы», «Ж109 Фундаменты», «Ж212 Каркас», «Ж220 Перекрытие» и т.д.

В отдельные разделы выделяются работы, относящиеся к подземной части зданий и надземной части. Часто на подземную и надземную часть составляются отдельные локальные сметы.

Использование установленной Министерством архитектуры и строительства системы группировки затрат по ПТМ при составлении сметной документации и при формировании модели проекта позволит унифицировать данные по проекту, учитывать сопоставимость объемов и состава работ, необходимых для строительства объектов.

Для небольших проектов при формировании модели проекта возможно использование данных нормативов расхода ресурсов, утверждаемых Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь и базы текущих цен, утверждаемых законодательно, а также ведомственных или производственных нормативов, в зависимости от конкретных условий формирования модели проекта.

Пример 1.45. По исходным данным примера № 43 по своему варианту необходимо разработать проект в Microsoft Project, или в любом другом программном продукте, позволяющем формировать компьютерную модель проекта, в котором:

1. Создать иерархическую структуру работ (рисунок 3.1);
2. Назначить ресурсы, необходимые для выполнения работ, и их количество (рисунок 3. 2);
3. Указать стоимость ресурсов;
4. Оформить модель проекта с расчетом затрат на реализацию проекта. В соответствии с технологической последовательностью выполнения работ выстроить задачи, назначить на них ресурсы и указать стоимость ресурсов.

! Пример оценки стоимости проекта для работ по утеплению фасада жилого дома приведен на рисунках 3.1, 3.2, 3.3 и 3.4.

Бюджет проекта, сформированный в компьютерной модели может формироваться по укрупненным видам работ и на основании данных мониторинга стоимости отдельных видов ресурсов, выполненных слушателем самостоятельно. В любом случае при формировании бюджета проекта должна быть основа для оценки работ и затрат по проекту.

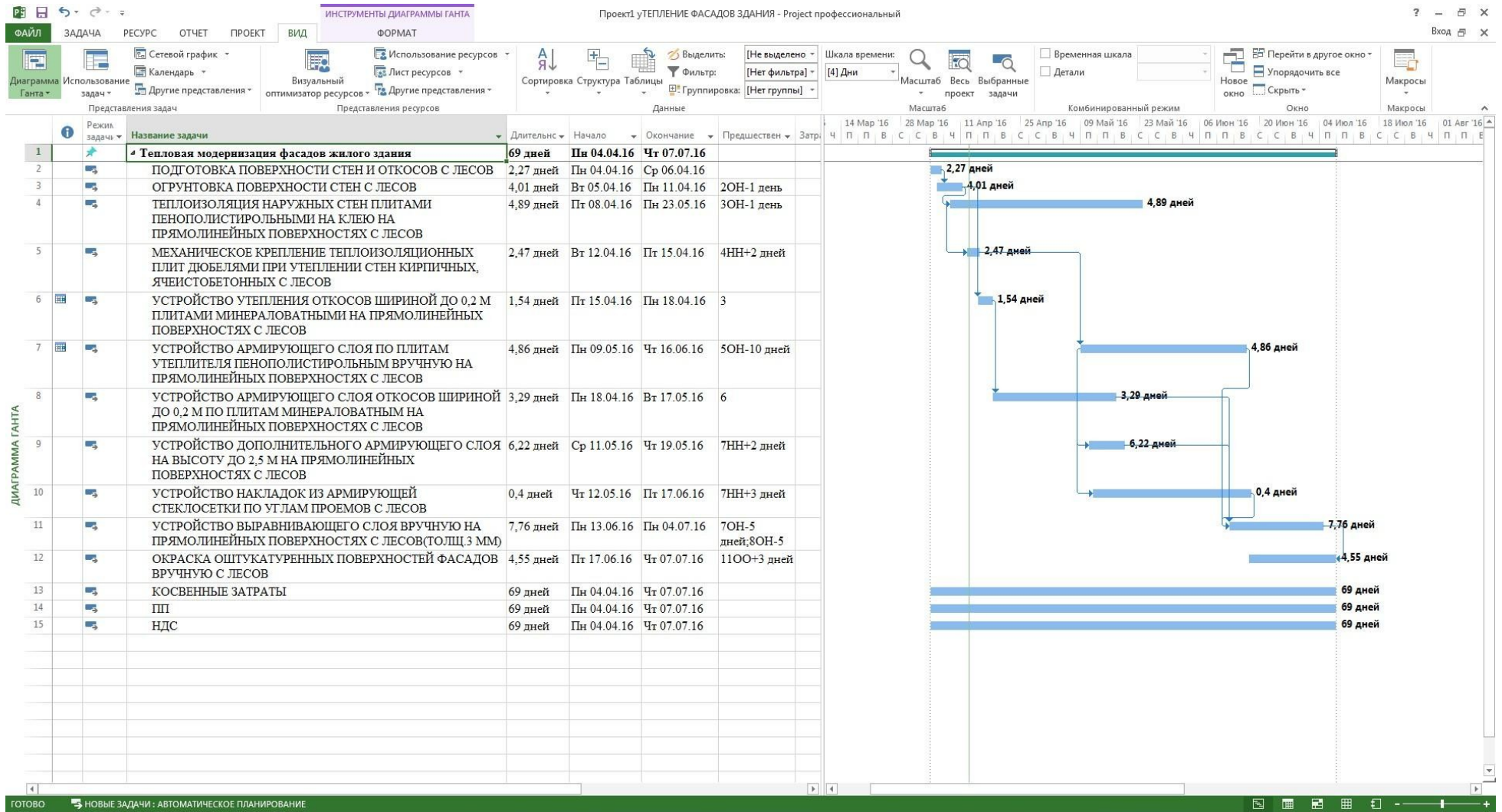


Рисунок 31. Иерархическая структура работ по утеплению фасада жилого дома

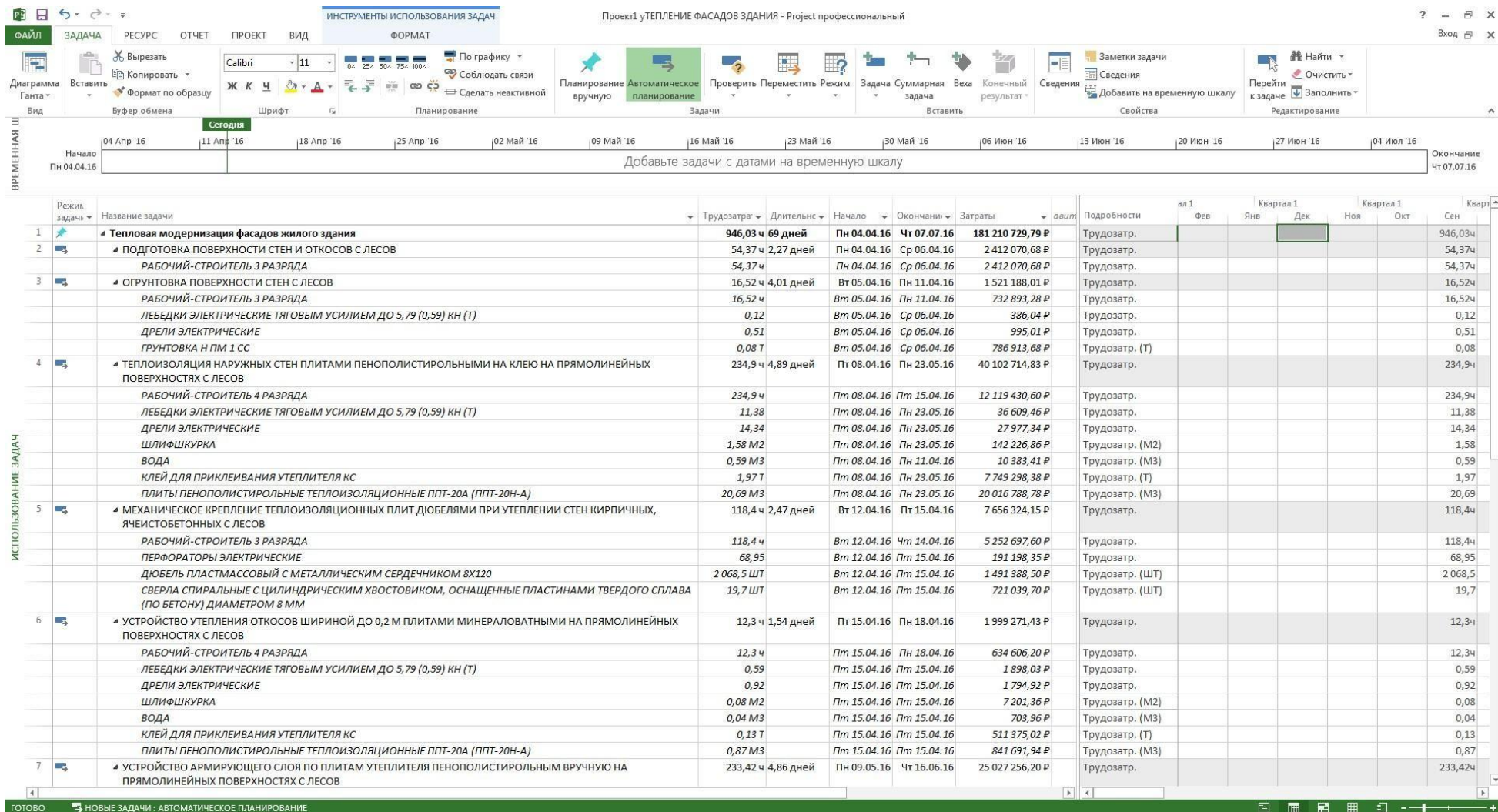


Рисунок 3.2 Использование задач в проекте утепления фасада жилого дома

ИНСТРУМЕНТЫ ЛИСТА РЕСУРСОВ

Проект1 уТЕПЛЕНИЕ ФАСАДОВ ЗДАНИЯ - Project профессиональный

ФАЙЛ ЗАДАЧА РЕСУРС ОТЧЕТ ПРОЕКТ ВИД ФОРМАТ

Визуальный оптимизатор ресурсов Вид Назначить ресурсы Назначения Пул ресурсов Вставить Сведения Заметки Подробно Свойства Выровнять выделенное Выровнять ресурс Выровнять все Параметры выравнивания Очистка выравнивания Следующее превышение доступности

Ид	Название ресурса	Тип	Един. изм. мат.	Краткое название	Группа	Макс. едини.	Стандартная ставка	Ставка сверхурочных	Затраты на исполыз.	Начисление	Базовый календарь	Код	авить новый стол
1	РАБОЧИЙ-СТРОИТЕЛЬ 3 РАЗРЯДА	Трудовой		Р		600%	44 364,00 Р/ч	0,00 Р/ч	0,00 Р	Пропорциональное	Стандартный		
2	РАБОЧИЙ-СТРОИТЕЛЬ 4 РАЗРЯДА	Трудовой		Р		800%	51 594,00 Р/ч	0,00 Р/ч	0,00 Р	Пропорциональное	Стандартный	1-1	
3	ЛЕБЕДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЯГОВЫМ УСИЛИЕМ ДО 5,79 (0,59) КН (Т)	Материальный		Л			3 217,00 Р		0,00 Р	Пропорциональное		M03040	
4	ДРЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ	Материальный		Д			1 951,00 Р		0,00 Р	Пропорциональное		M331615	
5	ГРУНТОВКА Н ПМ 1 СС	Материальный	Т	Г			9 836 421,00 Р		0,00 Р	Пропорциональное		C101-138054	
6	ШЛИФШКУРКА	Материальный	М2	Ш			90 017,00 Р		0,00 Р	Пропорциональное		C101-11100-1	
7	ВОДА	Материальный	М3	В			17 599,00 Р		0,00 Р	Пропорциональное		C412-9005	
8	КЛЕЙ ДЛЯ ПРИКЛЕИВАНИЯ УТЕПЛИТЕЛЯ КС	Материальный	Т	К			3 933 654,00 Р		0,00 Р	Пропорциональное		C101-138065	
9	ПЛИТЫ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ППТ-20А (ППТ-20Н-А)	Материальный	М3	П			967 462,00 Р		0,00 Р	Пропорциональное		C104-714	
10	ПЕРФОРАТОРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ	Материальный		П			2 773,00 Р		0,00 Р	Пропорциональное		M331451	
11	ДЮБЕЛЬ ПЛАСТМАССОВЫЙ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ СЕРДЕЧНИКОМ 8X120	Материальный		ШТ	Д		721,00 Р		0,00 Р	Пропорциональное		C101-15500-4	
12	СВЕРЛА СПИРАЛЬНЫЕ С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ХВОСТОВИКОМ, ОСНАЩЕННЫЕ ПЛАСТИНАМИ ТВЕРДОГО СПЛАВА (ПО БЕТОНУ) ДИАМЕТРОМ 8 ММ	Материальный		ШТ	С		36 601,00 Р		0,00 Р	Пропорциональное		C101-86726	
13	СТЕКЛОСЕТКА ССШ-160	Материальный	М2	С			9 965,00 Р		0,00 Р	Пропорциональное		C104-10001	
14	ШТУКАТУРНЫЙ СОСТАВ ДЛЯ НАРУЖНЫХ РАБОТ ШС ЗАЩИТНО-ОТДЕЛОЧНЫЙ	Материальный	Т	Ш			3 590 450,00 Р		0,00 Р	Пропорциональное		C101-138038	
15	ЛЕНТА ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНАЯ ЛИПКАЯ ТОЛЩИНОЙ 0,4 ММ	Материальный	М2	Л			33 687,00 Р		0,00 Р	Пропорциональное		C101-51509	
16	КРАСКА ВОДНО-ДИСПЕРСИОННАЯ АКРИЛОВАЯ "ЛАКРИТ" ПРЕСТИЖ ГРУППА В	Материальный	КГ	К			25 770,00 Р		0,00 Р	Пропорциональное		C101-34001	

ЛИСТ РЕСУРСОВ

Название: ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ НАРУЖНЫХ СТЕН Длительность: 4,89 дней Фикс. объем работ Планирование вручную Предыдущая Следующая

Начало: Пт 08.04.16 Окончание: Пн 23.05.16 Тип: Фикс. объем ресурсов % завершения: 0%

Ид	Название ресурса	Единицы	Затраты	Баз. затраты	Факт. затраты	Ост. затраты
7	ВОДА	0,59 М3	10 383,41 Р	10 383,41 Р	0,00 Р	10 383,41 Р
4	ДРЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ	14,34	27 977,34 Р	27 977,34 Р	0,00 Р	27 977,34 Р

ГОТОВО НОВЫЕ ЗАДАЧИ - АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Рисунок 3.3 Лист ресурсов, необходимых для выполнения работ по утеплению фасада жилого дома

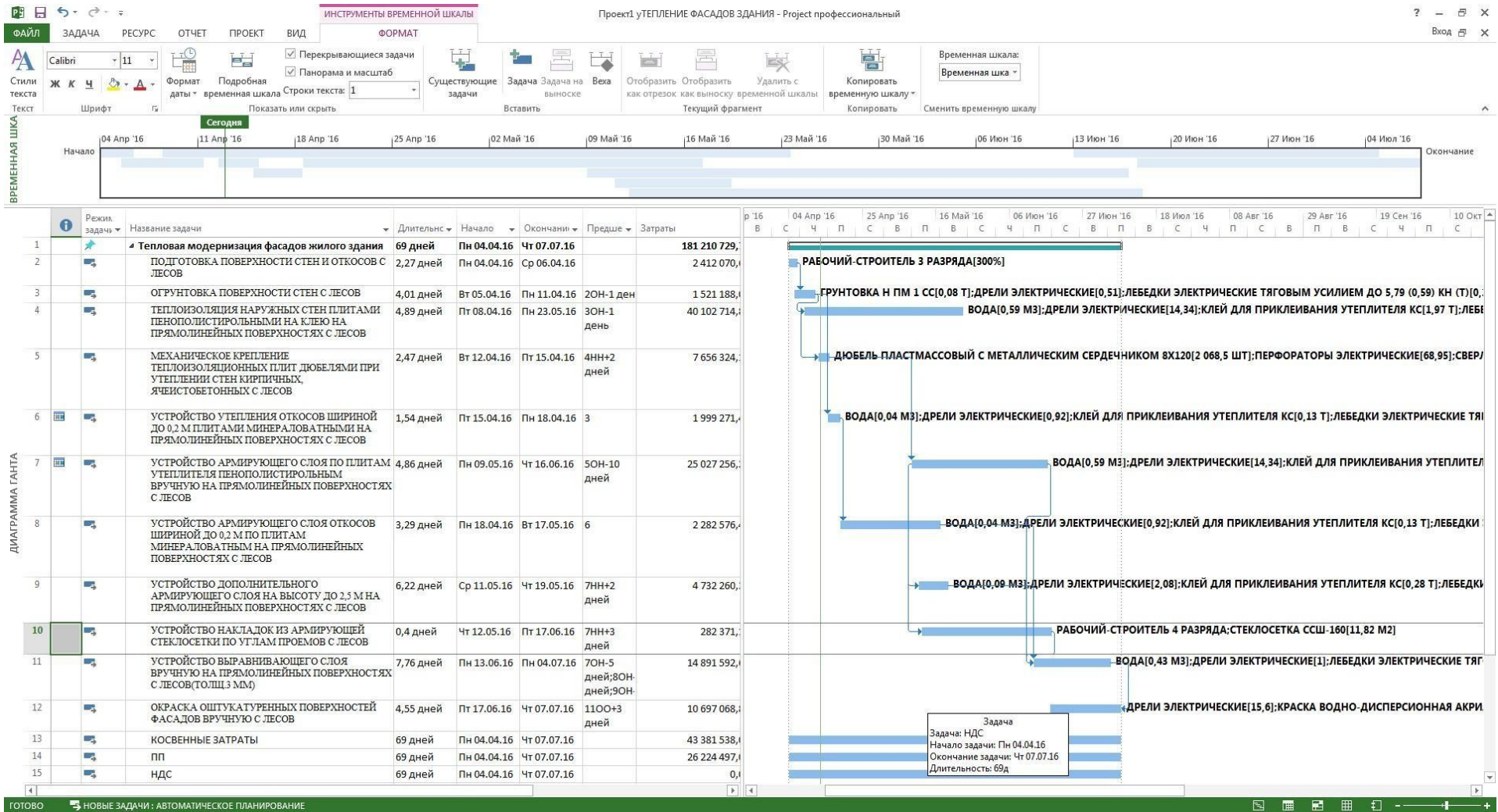


Рисунок 3.4 Модель проекта утепления фасада жилого дома

3.2 Контроль стоимости проекта

Контроль стоимости – процесс мониторинга статуса проекта для актуализации стоимости проекта и управления изменениями базового плана по стоимости. Большая часть действий по контролю стоимостью связана с анализом связей между расходом денежных средств проекта и физическими объемами работ, выполняемых за данные средства.

Контроль стоимости проекта, кроме прочего, включает в себя:

- мониторинг выполнения стоимости с целью обнаружения и анализа отклонений от одобренного базового плана по стоимости;
- мониторинг исполнения работ и их сопоставление с затраченными средствами;
- на основании данных об объемах и стоимости выполненных работ прогнозирование изменения сроков реализации и стоимости проекта.

Управление освоенным объемом (earned value management EVM) — методология, сочетающая оценки содержания, расписания и ресурсов с целью измерения прогресса проекта и достигнутой эффективности. Это широко распространенный метод измерения исполнения проекта. Он объединяет базовый план по содержанию с базовым планом по стоимости, а также с базовым расписанием проекта, формируя базовый план исполнения, который позволяет команде управления проектом оценивать и измерять исполнение проекта и прогресс.

Контроль стоимости проекта осуществляется с использованием показателей и системы их вычислений, приведенных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Сводная таблица вычислений освоенного объема

Обозначение	Название	Определение словаря	Примеры использования	Формула	Интерпретация результата
1	2	3	4	5	6
Ключевые первичные показатели, используемые для управления освоенным объемом					
ПО	Плановый объем	Авторизованный бюджет, выделенный на запланированные работы	Объем работ, выполнение которого запланировано к какомулибо моменту времени, обычно к отчетной дате или к завершению проекта		
ОО	Освоенный объем	Объем выполненных работ, выраженный в показателях авторизованного бюджета, выделенного на данные работы	Плановый объем всех работ, выполненных (освоенных) к какомулибо моменту времени, обычно к отчетной дате, без ссылки на фактическую стоимость	ОО = сумма планового объема выполненных работ	
ФС	Фактическая стоимость	Фактически понесенные затраты на выполнение работ в рамках операции за определенный период времени	Фактическая стоимость всех работ, выполненных к какомулибо моменту времени, обычно к отчетной дате		
БПЗ	Бюджет по завершении	Сумма всех составляющих бюджетов исполняемых работ	Объем всех запланированных работ, базовый план проекта по стоимости		
Показатели, свидетельствующие об отклонениях, возникающих при реализации проекта					

ОСТ	Отклонение по стоимости	Сумма дефицита или излишка бюджета в определенный момент времени, выражаемая как разница между освоенным объемом и фактической стоимостью	Разница между объемом работ, выполненным к какому-либо моменту времени, обычно к отчетной дате, и фактической стоимостью на этот момент времени	$ОСТ = ОО - ФС$	Положительное = меньше, чем запланированная стоимость
					Нулевое = в соответствии с запланированной стоимостью

Обозначение	Название	Определение словаря	Примеры использования	Формула	Интерпретация результата
1	2	3	4	5	6
					Отрицательное = больше, чем запланированная стоимость
ОСР	Отклонение по срокам	Количество времени, на которое проект отстает от запланированной даты поставки или опережает ее в определенный момент времени, выражаемое как разница между освоенным объемом и плановым объемом	Разница между работами, выполненными к какому-либо моменту времени, обычно к отчетной дате, и работами, запланированными к выполнению к тому же моменту времени	$ОСР = ОО - ПО$	Положительное = с опережением расписания
					Нулевое = в соответствии с расписанием
					Отрицательное = с отставанием от расписания
ОПЗ	Отклонение по завершении	Прогноз размера дефицита или излишка бюджета, выражаемый в виде разницы	Оцениваемая разница в стоимости по завершении проекта	$ОПЗ = БПЗ - ППЗ$	Положительное = меньше, чем запланированная стоимость

		между бюджетом по завершении и прогнозом по завершении			Нулевое = в соответствии с запланированной стоимостью Отрицательное = больше, чем запланированная стоимость
Индексы, свидетельствующие о степени отклонений					
ИВСТ	Индекс выполнения стоимости	Показатель эффективности ресурсов, включенных в бюджет, по стоимости, выражаемый как соотношение освоенного объема к фактической стоимости.	ИВСТ, равный 1,0, означает, что проект точно соответствует бюджету, что фактически выполненные работы точно соответствуют стоимости. Другие значения указывают на процент стоимости, ко-	ИВСТ = $\frac{ОО}{ФС}$	Больше 1,0 = меньше запланированной стоимости
					Равен 1,0 = в соответствии с запланированной стоимостью

Обозначение	Название	Определение словаря	Примеры использования	Формула	Интерпретация результата
1	2	3	4	5	6
			торая больше или меньше суммы, предусмотренной бюджетом на выполненные работы		Меньше 1,0 = больше запланированной стоимости
ИВСП	Индекс выполнения сроков	Показатель эффективности расписания, выражаемый как соотношение	ИВСП, равный 1,0, означает, что проект точно соответствует расписанию, что фактически	ИВСП = $\frac{ОО}{ПО}$	Больше, чем 1,0 = с опережением расписания

		освоенного объема к плановому объему.	выполненные работы точно соответствуют запланированным работам. Другие значения указывают на процент стоимости, которая больше или меньше суммы, предусмотренной бюджетом на запланированные работы	Равен 1,0 = в соответствии с расписанием
				Меньше, чем 1,0 = с отставанием от расписания

Прогнозные показатели					
ППЗ	Прогноз по завершении	Ожидаемая общая стоимость выполнения всей работы, выражаемая в виде суммы фактической стоимости на данный момент и прогноза до завершения.	Если ожидается, что ИВСТ будет одинаковым для оставшейся части проекта, ППЗ можно рассчитать с использованием следующих формул:	ППЗ = БПЗ/ИВСТ	
			Если будущие работы будут закончены по запланированным ставками, используйте:	ППЗ = ФС + БПЗ – ОО	
			Если исходный план больше недействителен, используйте:	ППЗ = ФС + ПДЗ "снизу вверх"	
			Если индексы ИВСТ и ИВСП влияют на оставшиеся работы, используйте:	ППЗ = ФС + [(БПЗ – ОО)/ (ИВСТ x ИВСП)]	
Обозначение	Название	Определение словаря	Примеры использования	Формула	Интерпретация результата
1	2	3	4	5	6

ПДЗ	Прогноз до завершения	Ожидаемая стоимость выполнения оставшейся части работ проекта	Если работы выполняются в соответствии с планом, стоимость оставшейся части авторизированных работ можно рассчитать, по формуле:	$ПДЗ = ППЗ - ФС$	
			повторную оценку оставшейся части работ «снизу вверх»	ПДЗ = повторная оценка	
ИПДЗ	Индекс производительности	Расчетный показатель эффективности	Эффективность, которую следует соблюдать для	$ИПДЗ = (БПЗ -$	Больше, чем 1,0 = сложнее выполнить
	до завершения	выполнения проекта по стоимости, который необходимо достичь с оставшимися ресурсами, чтобы добиться установленного управленческого показателя, выражаемого в виде отношения стоимости выполнения оставшейся части работ к имеющемуся бюджету	выполнения плана	$ОО)/(БПЗ - ФС)$	Равный 1,0 = соответствует прежнему выполнению
					Меньше, чем 1,0 = легче выполнить
			Эффективность, которую следует соблюдать для выполнения текущего ППЗ	$ИПДЗ = (БПЗ -$	Больше, чем 1,0 = сложнее выполнить
				$ОО)/(ППЗ - ФС)$	Равный 1,0 = соответствует прежнему выполнению
					Меньше, чем 1,0 = легче выполнить

Пример 1.46. По исходным данным на основании плана проекта и моделирования развития проекта, согласованного с преподавателем, рассчитать отклонения при реализации проекта и показатели прогноза по завершении, отклонения по завершении и прогноза до завершения.

! Пример расчета показателей отклонения при реализации проекта, показателей прогноза по завершении, отклонения по завершении и прогноза до завершения приведен в таблицах 3.2 и 3.3.

Таблица 3.2 Оценка освоенного объема реализации проекта утепления фасада жилого дома

Месяц	Плановый объем	Плановый объем после корректировки	Освоенный объем	Фактическая стоимость
март 2016 г.	0	0	0	0
апрель 2016 г.	40 000 000		22 745 210	54 153 263
май 2016 г.	100 000 000	112 256 324	99 148 653	112 256 324
июнь 2016 г.	160 000 000	181 152 354		
июль 2016 г.	181 210 730	205 167 189		
август 2016 г.				

Для оценки суммы отклонений, индексов отклонений и формирования прогноза развития проекта рассчитаем показатели освоения объема в соответствии с методикой EVM.

Таблица 3.3 Показатели освоения объема при реализации проекта утепления фасада жилого дома

Показатель	Величина, руб.	Формула расчета	Примечания
------------	----------------	-----------------	------------

Бюджет по завершении	181 210 730	БПЗ	
Плановая длительность проекта	4	Т	
Плановый объем	100 000 000	ПО	
Освоенный объем	100 148 653	ОО	
Фактическая стоимость	112 256 324	ФС	
Показатель	Величина, руб.	Формула расчета	Примечания
Отклонение по срокам	148 653	$ОСР = ОО - ПО$	>0 больше плана
Отклонение по стоимости	-12 107 671	$ОСТ = ОО - ФС$	<0 меньше плана
Индекс выполнения сроков	1,001	$ИВСР = ОО/ПО$	>1 опережение сроков
Индекс выполнения стоимости	0,892	$ИВСТ = ОО/ФС$	<0 перебор бюджета
Индекс производительности до завершения	1,176	$ИПДЗ = (БПЗ - ОО)/(БПЗ - ФС)$	>1 нужно разрабатывать план по завершению
	1,119	$ИПДЗ = (БПЗ - ОО)/(ППЗ - ФС)$	
Прогноз по завершении	203 118 562	ППЗ = БПЗ/ИВСТ	сохранится разницы в стоимости
	193 318 401	$ППЗ = ФС + БПЗ - ОО$	включаем в прогноз сложившееся отклонение
	184 682 763	$ППЗ = ФС + [(БПЗ - ОО)/(ИВСТ \times ИВСР)]$	сохранится сложившаяся разница в стоимости и сроках

Отклонение по завершении	-21 907 832	ОПЗ = БПЗ – ППЗ	увеличение стоимости по отношению к базовому плану
Прогноз до завершения	90 862 238	ПДЗ = ППЗ – ФС	величина финансирования до завершения работ планируемые сроки выполнения работ
Прогноз сроков выполнения работ	3,994	ППЗд=(БПЗ/ИВСР)/(БПЗ/Т)	

В зависимости от того, почему возникли отклонения в стоимости и сроках реализации проекта, формируется прогноз развития проекта.

! Варианты развития проекта и формирования прогноза по завершении, отклонения по завершении и прогноза до завершения разрабатываются слушателями самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Пример графической интерпретации развития проекта по сценарию сохранения разницы в стоимости показан на рисунке 3.5.

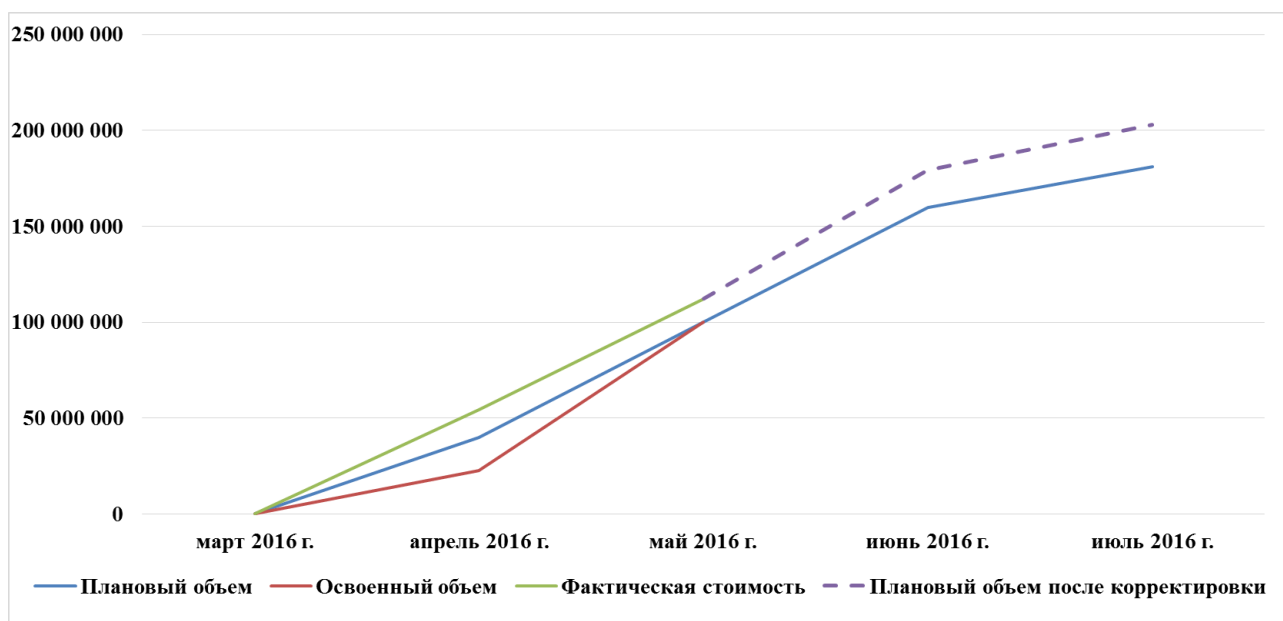


Рисунок 3.5 Графическая интерпретация развития проекта утепления фасада жилого дома

Для осуществления мониторинга трех показателей EVM (ПО, ОО и ФС) часто используется программное обеспечение для управления проектом, которое графически отображает тенденции и прогнозирует диапазон возможных окончательных результатов проекта.

Выполнение данного задания возможно реализовать в любом программном комплексе, выбранном слушателем самостоятельно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Управление стоимостью проекта – это большая и значимая область знаний в системе управления проектами, которая охватывает все стадии жизненного цикла как проекта, так и объекта строительства.

Формирование навыков постановки задач, сбора исходных данных, выстраивания методики расчетов, их выполнение, анализ полученных результатов позволяет повысить эффективность подготовки специалистов.

Большое значение играет рассмотрение финансово-экономических показателей проекта в увязке с фактором времени. Поэтому изучение управления стоимостью начинается с финансовых вычислений и оценки эффективности инвестиционных решений с учетом фактора времени.

Все задачи, сформулированные в пособии, разработаны на реальных примерах. Рассмотрение системы управления стоимостью на сквозном примере раскрывает системный комплексный подход управления стоимостью на примере мероприятий повышения энергоэффективности жилого дома. Решение подобных задач может быть выполнено как со стороны заказчика в строительной деятельности, так и со стороны подрядной строительной организации, и любых других участников строительной деятельности.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 Варианты заданий для расчета эффективности инвестиционных проектов

Приложение 1.1 Исходные данные для оценки экономической эффективности замены окон и балконных блоков

№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Количество
	1. Общие показатели		
1.1	Площадь оконных проемов	м ²	480,00
	2 Эксплуатационные показатели		
2.1	Суммарный расход тепловой энергии до мероприятия в год	Гкал	0,325
2.2	Суммарный расход тепловой энергии после мероприятия в год	Гкал	0,113
	3. Единовременные затраты		

3.1	Стоимость материалов и конструкций	тыс. руб. / м ²	1 800,000
3.2	Стоимость строительно-монтажных работ – 45 % от стоимости материалов и конструкций	тыс. руб.	
3.3	Стоимость проектно-изыскательских работ и других затрат заказчика – 10 % от стоимости материалов и конструкций	тыс. руб.	

Справочная информация

Наименование	Ед. изм.	Субсидируемый тариф, тыс. руб.	Экономически обоснованный тариф, тыс. руб.	Среднеевропейский тариф, доллар***
Условное топливо*	т.у.т.	4 884,585	4 884,585	215
Тепловая энергия**	Гкал	133,417	854,710	73,39
Электрическая энергия**	кВт ч	1,188	1,900	0,228

Примечания:

*<http://energoeffekt.gov.by/finances/information/1950--1-2016-.html>

**<http://www.tarify.by/>

*** Курс валют на 2016 год 22719 руб. за 1 доллар

Приложение 1

.2 Исходные данные для оценки экономической эффективности установки теплоотражающих экранов

№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Количество
1. Общие показатели			
1.1	Количество экранов	шт.	276
1.2	Площадь одного экрана	м ²	0,9
2 Эксплуатационные показатели			
2.1	Суммарный расход тепловой энергии до мероприятия в год в расчете на 1 м ² отражающей поверхности	Гкал	0,078
2.2	Суммарный расход тепловой энергии после мероприятия в год на 1 м ² отражающей поверхности	Гкал	0,057
3. Единовременные затраты			
3.1	Стоимость материалов и конструкций	тыс. руб. / м ²	30,000
3.2	Стоимость строительно-монтажных работ – 45 % от стоимости материалов и конструкций	тыс. руб.	
3.3	Стоимость проектно-изыскательских работ и других затрат заказчика – 10 % от стоимости материалов и конструкций	тыс. руб.	

Справочная информация

Наименование	Ед. изм.	Субсидируемый тариф, тыс. руб.	Экономически обоснованный тариф, тыс. руб.	Среднеевропейский тариф, доллар***
Условное топливо*	т.у.т.	4 884,585	4 884,585	215

Тепловая энергия**	Гкал	133,417	854,710	73,39
Электрическая энергия**	кВт ч	1,188	1,900	0,228

Примечания:

*<http://energoeffekt.gov.by/finances/information/1950--1-2016-.html>

**<http://www.tarify.by/>

*** Курс валют на 2016 год 22719 руб. за 1 доллар

.3 Исходные данные для оценки экономической эффективности утепления фасадов

№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Количество
	1. Общие показатели		
1.1	Площадь утепления	м ²	1610
	2 Эксплуатационные показатели		
2.1	Экономия тепловой энергии после мероприятия в расчете на 1 м ² утепления в год	Гкал	0,04
2.2	Экономия электроэнергии на теплоисточнике на производство тепловой энергии в расчете на 1 м ² утепления в год	кВт ч	1,2
	3. Единовременные затраты		
3.1	Стоимость материалов и конструкций	тыс. руб. / м ²	320,000
3.2	Стоимость строительно-монтажных работ – 45 % от стоимости материалов и конструкций	тыс. руб.	
3.3	Стоимость проектно-изыскательских работ и других затрат заказчика – 10 % от стоимости материалов и конструкций	тыс. руб.	

Справочная информация

Наименование	Ед. изм.	Субсидируемый тариф, тыс. руб.	Экономически обоснованный тариф, тыс. руб.	Среднеевропейский тариф, доллар***

Приложение 1

е-

Условное топливо*	т.у.т.	4 884,585	4 884,585	215
Тепловая энергия**	Гкал	133,417	854,710	73,39
Электрическая энергия**	кВт ч	1,188	1,900	0,228

Примечания:

*<http://energoeffekt.gov.by/finances/information/1950--1-2016-.html>

**<http://www.tarify.by/>

*** Курс валют на 2016 год 22719 руб. за 1 доллар

.4 Исходные данные для оценки экономической эффективности утепления кровли

№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Количество
1. Общие показатели			
1.1	Площадь утепления	м ²	880
2 Эксплуатационные показатели			
2.1	Экономия тепловой энергии после мероприятия в год на 1 м ² утепления	Гкал	0,021
2.2	Экономия электроэнергии на теплоисточнике на производство тепловой энергии в год на 1 м ² утепления	кВт ч	0,74
3. Единовременные затраты			
3.1	Стоимость материалов и конструкций	тыс. руб. / м ²	200,000
3.2	Стоимость строительно-монтажных работ – 45 % от стоимости материалов и конструкций	тыс. руб.	

Приложение 1

е-

3.3	Стоимость проектно-изыскательских работ и других затрат заказчика – 10 % от стоимости материалов и конструкций	тыс. руб.	
-----	--	-----------	--

Справочная информация

Наименование	Ед. изм.	Субсидируемый тариф, тыс. руб.	Экономически обоснованный тариф, тыс. руб.	Среднеевропейский тариф, доллар***
Условное топливо*	т.у.т.	4 884,585	4 884,585	215
Тепловая энергия**	Гкал	133,417	854,710	73,39
Электрическая энергия**	кВт ч	1,188	1,900	0,228

Примечания:

*<http://energoeffekt.gov.by/finances/information/1950--1-2016-.html>

**<http://www.tarify.by/>

*** Курс валют на 2016 год 22719 руб. за 1 доллар

.5 Исходные данные для оценки экономической эффективности утепления полов

№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Количество
	1. Общие показатели		
1.1	Площадь утепления	м ²	850
	2 Эксплуатационные показатели		
2.1	Ежегодная экономия тепловой энергии после мероприятия на 1 м ² полов	Гкал	0,014

Приложение 1

е-

2.2	Ежегодная экономия электроэнергии на теплоисточнике на производство тепловой энергии на 1 м ² полов	кВт ч	0,47
3. Единовременные затраты			
3.1	Стоимость материалов и конструкций	тыс. руб. / м ²	220,000
3.2	Стоимость строительно-монтажных работ – 45 % от стоимости материалов и конструкций	тыс. руб.	
3.3	Стоимость проектно-изыскательских работ и других затрат заказчика – 10 % от стоимости материалов и конструкций	тыс. руб.	

Справочная информация

Наименование	Ед. изм.	Субсидируемый тариф, тыс. руб.	Экономически обоснованный тариф, тыс. руб.	Среднеевропейский тариф, доллар***
Условное топливо*	т.у.т.	4 884,585	4 884,585	215
Тепловая энергия**	Гкал	133,417	854,710	73,39
Электрическая энергия**	кВт ч	1,188	1,900	0,228

Примечания:

*<http://energoeffekt.gov.by/finances/information/1950--1-2016-.html>

**<http://www.tarify.by/>

*** Курс валют на 2016 год 22719 руб. за 1 доллар

.6

ки утилизатора совместно с тепловым насосом

№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Количество
	1. Общие показатели		
1.1	Среднегодовой расход горячей воды	м ³	1487,3
	2 Эксплуатационные показатели		
2.1	Ежегодная экономия энергоресурсов после мероприятия	т.у.т.	8,1
	3. Единовременные затраты		
3.1	Стоимость утилизатора	тыс. руб.	13 830,0
3.2	Стоимость теплового насоса с учетом стоимости бойлеров, автоматики, трубопроводов, креплений	тыс. руб.	243 800,0
3.3	Стоимость строительно-монтажных работ – 45 % от стоимости оборудования	тыс. руб.	
3.4	Стоимость проектно-изыскательских работ и других затрат заказчика – 10 % от стоимости оборудования	тыс. руб.	

Справочная информация

Наименование	Ед. изм.	Субсидируемый тариф, тыс. руб.	Экономически обоснованный тариф, тыс. руб.	Среднеевропейский тариф, доллар***
Условное топливо*	т.у.т.	4 884,585	4 884,585	215
Тепловая энергия**	Гкал	133,417	854,710	73,39

Электрическая энергия**	кВт ч	1,188	1,900	0,228
-------------------------	-------	-------	-------	-------

Примечания:

*<http://energoeffekt.gov.by/finances/information/1950--1-2016-.html>

**<http://www.tarify.by/>

*** Курс валют на 2016 год 22719 руб. за 1 доллар

.7

ки утилизатора тепловой энергии сточных вод совместно с гелиоколлектором

№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Количество
1. Общие показатели			
1.1	Среднегодовой расход горячей воды	м ³	1487,3
1.2	Площадь одной солнечной панели	м ²	2,15
1.3	Количество солнечных панелей	шт.	24
2 Эксплуатационные показатели			
2.1	Ежегодная экономия энергоресурсов после мероприятия	т.у.т.	10,4
3. Единовременные затраты			
3.1	Стоимость утилизатора	тыс. руб.	13 830,0
3.2	Стоимость гелиоколлектора с учетом стоимости бойлеров, автоматики, изоляции, трубопроводов, креплений	тыс. руб.	235 000,0
3.3	Стоимость строительно-монтажных работ – 45 % от стоимости оборудования	тыс. руб.	
3.4	Стоимость проектно-изыскательских работ и других затрат заказчика – 10 % от стоимости оборудования	тыс. руб.	

Справочная информация

Наименование	Ед. изм.	Субсидируемый тариф, тыс. руб.	Экономически обоснованный тариф, тыс. руб.	Среднеевропейский тариф, доллар***
Условное топливо*	т.у.т.	4 884,585	4 884,585	215
Тепловая энергия**	Гкал	133,417	854,710	73,39
Электрическая энергия**	кВт ч	1,188	1,900	0,228

Примечания:

*<http://energoeffekt.gov.by/finances/information/1950--1-2016-.html>

**<http://www.tarify.by/>

*** Курс валют на 2016 год 22719 руб. за 1 доллар

.8

ки фотоэлектрических панелей

№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Количество
	1. Общие показатели		
1.1	Число часов использования установленной мощности для Беларуси с учетом потерь электрической энергии	ч/год	950,2
1.2	Годовая выработка электроэнергии на 1 м кв. фотоэлектрических панелей	кВт ч	148,2
1.3	Площадь одной панели	м ²	1,63
1.4	Количество панелей	шт.	16
	2 Эксплуатационные показатели		
2.1	Ежегодная экономия энергоресурсов после мероприятия	т.у.т.	1,2
	3. Единовременные затраты		
3.1	Стоимость на 1 Вт установленной мощности солнечной панели с учетом стоимости инверторов, крепежных конструкций и аккумулятора (основного оборудования)	тыс. руб.	21,3

3.2	Необходимая установленная мощность солнечных панелей	Вт	3 780
3.3	Стоимость вспомогательного оборудования – 15 % стоимости основного оборудования	тыс. руб.	
3.4	Стоимость строительно-монтажных работ - 45% от стоимости оборудования	тыс. руб.	
3.5	Стоимость проектно-изыскательских работ и других затрат заказчика - 10% от стоимости оборудования	тыс. руб.	
3.6	Стоимость пусконаладочных работ – 1 % от стоимости основного оборудования	тыс. руб.	

Справочная информация

Наименование	Ед. изм.	Субсидируемый тариф, тыс. руб.	Экономически обоснованный тариф, тыс. руб.	Среднеевропейский тариф, доллар***
Условное топливо*	т.у.т.	4 884,585	4 884,585	215
Тепловая энергия**	Гкал	133,417	854,710	73,39
Электрическая энергия**	кВт ч	1,188	1,900	0,228

Примечания: *<http://energoeffekt.gov.by/finances/information/1950--1-2016-.html>

**<http://www.tarify.by/>

*** Курс валют на 2016 год 22719 руб. за 1 доллар

9

ки термостатических регуляторов на отопительные приборы с индивидуальными приборами учета

№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Количество
	1. Общие показатели		
1.1	Количество квартир	ед.	49
	2 Эксплуатационные показатели		

2.1	Экономия энергоресурсов после мероприятия в год	т.у.т.	5,0
3. Единовременные затраты			
3.1	Стоимость оборудования (термостатические регуляторы и индивидуальные приборы учета тепловой энергии)	тыс. руб. / квартиру	2 000,00
3.2	Стоимость строительно-монтажных работ – 20 % от стоимости оборудования	тыс. руб.	
3.3	Стоимость проектно-изыскательских работ и других затрат заказчика – 5 % от стоимости оборудования	тыс. руб.	

Справочная информация

Наименование	Ед. изм.	Субсидируемый тариф, тыс. руб.	Экономически обоснованный тариф, тыс. руб.	Среднеевропейский тариф, доллар***
Условное топливо*	т.у.т.	4 884,585	4 884,585	215
Тепловая энергия**	Гкал	133,417	854,710	73,39
Электрическая энергия**	кВт ч	1,188	1,900	0,228

Примечания:

*<http://energoeffekt.gov.by/finances/information/1950--1-2016-.html>

**<http://www.tarify.by/>

Приложение 2 **Варианты заданий для расчета ставки дисконтирования**

Вариант	Источники финансирования (собственные/кредитные/бюджетные)
1	2
1.	10/10/80
2.	10/20/70
3.	10/30/60
4.	10/40/50
5.	10/50/40
6.	10/60/30
7.	10/70/20
8.	20/10/70
9.	20/20/60
10.	20/30/50
11.	20/40/40
12.	20/50/30
13.	30/10/60
14.	30/20/50
15.	30/30/40
16.	30/40/30
17.	40/10/50
18.	40/20/40
19.	40/30/30
20.	40/40/20
21.	50/10/40
22.	50/20/30
23.	50/30/20
24.	50/40/10
25.	60/10/30
26.	60/20/20
27.	60/30/10

28.	70/10/20
29.	70/20/10
30.	80/10/10

Приложение 3 Ресурсно-сметный расчет на выполнение работ по замене остекления жилого дома

Наименование _____
 объекта **МОДЕРНИЗАЦИЯ ЖИЛОГО ДОМА** Код объекта **ПЗ**

Наименование здания, сооружения **МОДЕРНИЗАЦИЯ ЖИЛОГО ДОМА**

Шифр здания, сооружения **1** Комплект чертежей
АР

Локальная смета (Ресурсно-сметный расчет) № 1 на
ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ.

Составлена в ценах на **1 МАРТА 2016** Цены **с НДС** Стоимость **1 086 516** тыс. руб.

 (дата разработки) (вид цены)

№пп	Обоснование	Наименование работ, ресурсов, расходов	Единица измерения	Зарботная плата	Стоимость: Ед.изм. / Всего, руб.			Транспорт	Общая стоимость
					Эксплуатация машин и механизмов	Материалы, изделия, конструкции (Оборудование, мебель, инвентарь)	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Ж226 Надземная часть Оконные проемы									
1	E46-44-1 (53.5988 / 55.2798)	РАЗБОРКА ДЕРЕВЯННЫХ ЗАПОЛНЕНИЙ ПРОЕМОВ ОКОННЫХ С ПОДОКОННЫМИ ДОСКАМИ	<u>100м²</u> 4.84	<u>9362127</u> 45312695	<u>446225</u> 2159729	<u>189818</u> 918719			<u>9808352</u> 47472424

1-1	ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ	<u>чел/ч</u> 1021.39	<u>44364</u> 45312695
M331617	СРЕДСТВА МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ	<u>м/ч</u> 27.104	

		Единица измерения	Стоимость: Ед.изм. / Всего, руб.						
				Эксплуатация машин и механизмов					
2	E10-100-3 (53.5988 / 55.2798)	УСТАНОВКА ОКОН ИЗ ПВХ СО СТЕКЛОПАКЕТАМИ В ПРОЕМЫ КИРПИЧНЫХ СТЕН ПРИ ПЛОЩАДИ ИЗДЕЛИЯ ДО 3 М2	<u>100м2</u> 4.84	<u>5650356</u> 27347723	<u>79 683</u> 2159729	<u>33 896</u> 918719.12	<u>1187160</u> 5745854	<u>113880</u> 551179	<u>6984504</u> 33804999
1-1		ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ	<u>чел/ч</u> 530.08	<u>51592</u> 27347723					
M331615		ДРЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ	<u>м/ч</u> 82.1348		<u>1 951</u> 160242.72				
C101-15500-2		ДЮБЕЛЬ ПЛАСТМАССОВЫЙ	<u>шт</u> 1161.6				<u>227</u> 263683	<u>9.6%</u> 25555	
C105-2800-2		ШУРУПЫ-35	<u>шт</u> 580.8				<u>785</u> 455928	<u>9.6%</u> 43560	
C105-2800-3		ШУРУПЫ-70	<u>шт</u> 1161.6				<u>4 327</u> 5026243	<u>9.6%</u> 482064	
3	C101-15503	ДЮБЕЛЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ РАМНЫЙ 10X152	<u>10 шт</u> 145.2				<u>20392</u> 2960918	<u>1815</u> 263538	<u>22207</u> 3224456
4	C101-86729	СВЕРЛА СПИРАЛЬНЫЕ С ТВЕРДОСПЛАВНЫМИ ПЛАСТИНАМИ ДИАМЕТРОМ 10-11 ММ, ДЛИНОЙ 175 ММ	<u>шт</u> 6.9				<u>14976</u> 103334	<u>1333</u> 9198	<u>16309</u> 112532
			580				<u>24060</u> 13954800	<u>1275</u> 739500	14694300

5 С201-77500-1 АНКЕРНАЯ ПЛАСТИНА шт 25335

№пп	Обоснование	Наименование работ, ресурсов, расходов	Количество	Зарботная плата	Всего	В т.ч. зарпл. машинистов	Материалы, изделия, конструкции (Оборудование, мебель, инвентарь)	Транспорт	Общая стоимость

6	С203-52089		<u>м2</u>				<u>1426880</u>	<u>136980</u>	<u>1563860</u>
		ОКНО ИЗ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНОГО ПРОФИЛЯ ОП 15-15 П/О И Г СП2 ПЛОЩАДЬЮ 2.25 М2, С ПОВОРОТНО-ОТКИДНЫМ УСТРОЙСТВОМ, С ИМПОСТОМ, С ГЛУХОЙ СТВОРКОЙ, С ДВУХКАМЕРНЫМ СТЕКЛОПАКЕТОМ	484				690609920	298320	756908240
								66	

		Наименование работ, ресурсов, расходов	Единица измерения	Стоимость: Ед.изм. / Всего, руб.					
					Эксплуатация машин и механизмов				
7	E10-103-1 (53.5988 / 55.2798)	ГЕРМЕТИЗАЦИЯ МЕСТ ПРИМЫКАНИЯ ОКОННЫХ И БАЛКОННЫХ БЛОКОВ ИЗ ПВХ К СТЕНАМ ТОЛЩИНОЙ ЗАЗОРА 0,03 М	<u>100м</u> 8.712	<u>625119</u> 5446037			<u>8213156</u> 71553015	<u>731630</u> 6373961	<u>9569905</u> 83373013
	1-1	ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ	<u>чел/ч</u> 113.52	<u>47974</u> 5446037					
	C101-32700-1	СИЛИКОНОВЫЙ КЛЕЙ	<u>мл</u> 45128.16				<u>208</u> 9386657	<u>8.9%</u> 857435	
	C101-51512-2	УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЛЕНТА "ILLMOND-2D"	<u>м</u> 914.76				<u>33 492</u> 30637142	<u>8.9%</u> 2726900	
	C101-51512-4	УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЛЕНТА "ILLDARE VLIES DIO"	<u>м</u> 914.76				<u>29 047.2</u> 26571217	<u>8.9%</u> 2364655	
	C101-79100-1	ПЕНА ПОЛИУРЕТАНОВАЯ	<u>мл</u> 70828.56				<u>70</u> 4957999	<u>8.9%</u> 424971	
8	E10-224-1 (53.5988 / 55.2798)	УСТАНОВКА ОТЛИВОВ ИЗ ОЦИНКОВАННОЙ СТАЛИ	<u>100м</u> 2.08	<u>1368738</u> 2846975	<u>5683</u> 11821		<u>561876</u> 1168702	<u>50055</u> 104114	<u>1986352</u> 4131612
	1-1	ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ	<u>чел/ч</u> 59.34	<u>47977</u> 2846975					
	M331615	ДРЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ	<u>м/ч</u> 10.1296			<u>1 167</u> 11820.64			

		Единица измерения	Стоимость: Ед.изм. / Всего, руб.		
			Эксплуатация машин и механизмов		
C101-15500-8	ДЮБЕЛЬ ПОЛИАМИДНЫЙ ДЛИНОЙ 50 ММ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ СЕРДЕЧНИКОМ	<u>шт</u> 499.2		<u>582</u> 290534	<u>8.9%</u> 25958
C101-18001	ГВОЗДИ ОЦИНКОВАННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ	<u>т</u> 0.000208		<u>19 478 329</u> 4052	<u>8.9%</u> 360
C414-2004	РАСТВОРЫ КЛАДОЧНЫЕ ТЯЖЕЛЫЕ ЦЕМЕНТНЫЕ, МАРКИ 100	<u>м3</u> 1.3728		<u>636 739</u> 874116	<u>8.9%</u> 77796
9 C201-77500-1	КОСТЫЛИ КМ-1	<u>шт</u> 499		<u>24060</u> 12005940	<u>1275</u> 636225
					<u>25335</u> 12642165
10 C203-52519	ОТЛИВ ОКОННЫЙ ИЗ СТАЛИ ОЦИНКОВАННОЙ ТОЛЩИНОЙ 0,5 ММ, ШИРИНОЙ 370 ММ, С ПОЛИМЕРНЫМ ПОКРЫТИЕМ ПЭП С ОДНОЙ СТОРОНЫ, ОКРАШЕННЫЙ С ДРУГОЙ СТОРОНЫ	<u>м</u> 208		<u>47947</u> 9972976	<u>52214</u> 10860512
					<u>4267</u> 887536

11 E10-226-1	УСТАНОВКА ПОДОКОННЫХ ДОСОК	<u>100м</u>	<u>3116482</u>	<u>633983</u>	<u>3805970</u>
(53.5988 / 55.2798)		2.02	6295294	1280646	7688060
<u>47975 55505</u> 6295294112120					<u>8.9%</u>
C101-61906	МАСТИКА СИЛИКОНОВАЯ ST2 (310МЛ)	<u>шт</u> 29.29		<u>22 876</u> 670038	59634
C101-79100-1	ПЕНА ПОЛИУРЕТАНОВАЯ	<u>мл</u> 8080		<u>70</u> 565600	48480
1-1			ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ- СТРОИТЕЛЕЙ <u>чел/ч</u>		
			131.22		

№пп	Обоснование	Наименование работ, ресурсов, расходов	Количество	Зарботная плата	Всего	В т.ч. зарпл. машинистов	Материалы, изделия, конструкции (Оборудование, мебель, инвентарь)	Транспорт	Общая стоимость
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

C113-3601	ДИСПЕРСИЯ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТНАЯ НЕПЛАСТИФИЦИРОВАННАЯ МАРКИ Д50Н	<u>кг</u> 1.01		<u>25 460</u> 25715	<u>8.9%</u> 2289
-----------	--	-------------------	--	------------------------	------------------

C414-2004	РАСТВОРЫ КЛАДОЧНЫЕ ТЯЖЕЛЫЕ ЦЕМЕНТНЫЕ, МАРКИ 100	<u>м3</u> 0.0303		<u>636 739</u> 19293	<u>8.9%</u> 1717
-----------	---	---------------------	--	-------------------------	------------------

12 C203-38400	ДОСКИ ПОДОКОННЫЕ, КЛЕЕННЫЕ, ОБЛИЦОВАННЫЕ СВЕРХТВЕРДОЙ ДВП ИЛИ ВОДОСТОЙКОЙ ФАНЕРОЙ, ПД-1, ПД-3, ТОЛЩИНОЙ 34 ММ, ШИРИНОЙ 250 ММ	<u>м</u> 211.7		<u>67704</u> 14332937	<u>6026</u> 1275704	<u>73730</u> 15608641
---------------	---	-------------------	--	--------------------------	------------------------	--------------------------

ИТОГО прямые затраты:	87 248 724	2 331 793	918 719	823 689 042	77 251 395	990 520 954
ОХР и ОПР						47256690
Плановая прибыль						48738786
Итого по ПТМ						1086516430

Затраты труда рабочих
Затраты труда машинистов

1856
27

ВСЕГО прямые затраты по смете:	87248724	2331793	918719	823689042	77251395	990520954
ВСЕГО, в том числе						1086516430
СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ						1086516430
В том числе ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА.....	87248724 ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИН И					
МЕХАНИЗМОВ.....	2331793					

	Единица измерения	Стоимость: Ед.изм. / Всего, руб.			
		Эксплуатация машин и механизмов			
В том числе ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА МАШИНИСТОВ.....	918719				
МАТЕРИАЛЫ, ИЗДЕЛИЯ, КОНСТРУКЦИИ.....	823689042				
ТРАНСПОРТ.....	77251395				
ОХР и ОПР.....	47256690				
ПЛАНОВАЯ ПРИБЫЛЬ.....	48738786				

МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ.....

В том числе ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА.....

ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ.....

В том числе ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА МАШИНИСТОВ..... МАТЕРИАЛЫ,
ИЗДЕЛИЯ, КОНСТРУКЦИИ.....

ТРАНСПОРТ..... ОХР
и ОПР.....

ПЛАНОВАЯ ПРИБЫЛЬ.....

ОБОРУДОВАНИЕ, МЕБЕЛЬ, ИНВЕНТАРЬ.....

№пп	Обоснование	Наименование работ, ресурсов, расходов	Количество	Заработная плата	Всего	В т.ч. зарпл. машинистов	Материалы, изделия, (Оборудование, мебель, инвентарь)		Общая стоимость
							конструкции	Транспорт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		ТРАНСПОРТ.....							

ПРОЧИЕ ЗАТРАТЫ.....

_____	_____	_____	_____	_____	_____
(должность)	(подпись)	(инициалы, фамилия)			
			ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ.....		1856
			ЗАТРАТЫ ТРУДА МАШИНИСТОВ.....		27
			ВОЗВРАТ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ, КОНСТРУКЦИЙ.....		

.Составил

Проверил

(должность)

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Приложение 4 Расчет стоимости работ по замене остекления жилого дома в текущих ценах на март 2016 г.

№ пп	Наименование затрат	Процент	Стоимость выполненных работ и затрат, руб.
	Трудозатраты рабочих, чел-час		1 856
	Трудозатраты машинистов, чел-час		27
	ВСЕГО трудозатрат, чел-час		1 883
	Заработная плата	1	87 248 724
	Эксплуатация машин и механизмов всего		2 331 793
	в т.ч. Заработная плата машинистов		918 719
	Материалы		823 689 042
	в т.ч. материалы подрядчика		823 689 042
	Сметная стоимость материалов с учетом прогнозного индекса		
	в т.ч. сметные материалы подрядчика с учетом прогнозного индекса		
	Отклонение в стоимости материалов (факт-смета)		
	Транспортные и заготовительно-складские расходы		77 251 395
	в т.ч. транспорт и зср материалов подрядчика		77 251 395
1	ИТОГО прямых затрат:		990 520 954
2	Общехозяйственные и общепроизводственные расходы	1	47 256 690
3	Плановая прибыль	1	48 738 786
4	Временные (титульные) здания и сооружения	4,526	3 990 458
5	Зимние удорожания		
	- в т.ч. зарплата в зимнем удорожании		
	ИТОГО строительных и иных специальных монтажных работ:		1 090 506 888

	Непредвиденные затраты		
6	Прочие затраты, в том числе:		29 976 931
	Отчисления на социальное страхование	34	29 976 931
7	ВСЕГО строительных и иных специальных монтажных работ:		1 120 483 819
8	Налоги и отчисления, уплачиваемые подрядчиком и относимые на расходы по текущей деятельности		
9	Итого с учетом налогов и отчислений, относимых на расходы по текущей деятельности		1 120 483 819
10	Услуги генерального подрядчика (-)		
	Итого с учетом услуг генподрядчика		1 120 483 819
11	Коэффициент, учитывающий применение прогнозных индексов цен в строительстве		
12	Итого с учетом коэффициента, учитывающего применение прогнозных индексов цен в строительстве		
13	Отклонение в стоимости		
14	Итого объем работ для статистической отчетности подрядной организации		1 120 483 819
15	Возврат стоимости материалов от стоимости временных (титульных) зданий и сооружений (-)	15	- 598 569
16	Итого объем работ для налогообложения		1 119 885 250
17	Сумма налога при упрощенной системе налогообложения по ставке, %		
18	НДС, ставка, %		
19	ВСЕГО стоимость работ		1 119 885 250
20	Сумма прописью <i>Один миллиард сто девятнадцать миллионов восемьсот восемьдесят пять тысяч двести пятьдесят белорусских рублей</i>		

Приложение 5 **Ресурсно-сметный расчет на выполнение работ по утеплению фасада жилого дома**

Наименование объекта **ТЕПЛОВАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ЖИЛОГО ДОМА**

Код объекта **ПЗ**

Наименование здания, сооружения **ТЕПЛОВАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ЖИЛОГО ДОМА**

Шифр здания,
сооружения
АР
1 Комплект чертежей

Локальная смета (Ресурсно-сметный расчет) № 2 на

ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ.

Составлена в ценах на **1 МАРТА 2016**

Цены **с НДС**

Стоимость **165 328** тыс. руб.

(дата разработки)

(вид цены)

№пп	Обоснование	Наименование работ, ресурсов, расходов	Единица измерения	Стоимость: Ед.изм. / Всего, руб.					Общая стоимость
				Зарботная плата	Эксплуатация машин и механизмов		Материалы, изделия, конструкции (Оборудование, мебель, инвентарь)	Транспорт	
					Всего	В т.ч. зарпл. машинистов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			Количество						

Ж236 Надземная часть Отделочные работы наружные

1	E26-112-1 (53.5988 / 55.2798)		<u>100м2</u> 3.94					<u>612223</u> 2 412 159
		ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ СТЕН И ОТКОСОВ С ЛЕСОВ					2412159612223	
1-1		ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ	<u>чел/ч</u> 54.37	<u>44366</u> 2412159				
2	E26-113-1 (53.5988 / 55.2798)		<u>100м2</u> 3.94					<u>186236</u> 733 770
		ОГРУНТОВКА ПОВЕРХНОСТИ СТЕН С ЛЕСОВ		<u>185885</u> 732387			<u>351</u> 1383	
1-1		ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ	<u>чел/ч</u> 16.51	<u>44360</u> 732387				
	M030401	ЛЕБЕДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЯГОВЫМ УСИЛИЕМ ДО 5,79 (0,59) КН (Т)	<u>м/ч</u> 0.1182		<u>3 217</u> 382.18			
	M331615	ДРЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ	<u>м/ч</u> 0.5122		<u>1 951</u> 1000.76			
3	C101-138054	ГРУНТОВКА Н ПМ 1 СС	<u>т</u> 0.0788					<u>861584</u> 9836421 775 110
							<u>8974837</u> 707217	
4	E26-116-5 (53.5988 / 55.2798)	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ НАРУЖНЫХ СТЕН ПЛИТАМИ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫМИ НА КЛЕЮ НА ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ С ЛЕСОВ	<u>100м2</u> 3.94					

1-1 ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ чел/ч
234.9

М030401 ЛЕБЕДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЯГОВЫМ УСИЛИЕМ ДО 5,79 (0,59) КН (Т)

м/ч
11.82

М331615 ДРЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ м/ч
14.3416

С101-11100-1 ШЛИФШКУРКА м2 3154
1.576 12427

С412-9005 ВОДА м3
3075915 16753 35493 3131315
12119105 66007 139842 12337381

12119105 3 217 51593
38024.94
1 951

№пп	Обоснование	Наименование работ, ресурсов, расходов	Единица измерения	Стоимость: Ед.изм. / Всего, руб.					
				Зароботная плата	Эксплуатация машин и механизмов		Материалы, изделия, конструкции (Оборудование, мебель, инвентарь)	Транспорт	Общая стоимость
					Всего	В т.ч. зарпл. машинистов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

27981.88

82 132

9.6%

129441 12427 17 599 %

M331615	ДРЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ	<u>м/ч</u> 0.9153	<u>1 951</u> 1786.05			
C101-11100-1	ШЛИФШКУРКА	<u>м2</u> 0.081		<u>82 132</u> 6653	<u>9.6%</u> 639	
C412-9005	ВОДА	<u>м3</u>		<u>17 599</u> %	0.03807 670	0
9 C101-138065	КЛЕЙ ДЛЯ ПРИКЛЕИВАНИЯ УТЕПЛИТЕЛЯ КС	<u>т</u>		<u>3589100</u>	<u>344554</u> 43259	<u>3933654</u>
		<u>100м2</u> 3.94 0.12555		450612	<u>115236</u> 454030	493871
10 C104-714	ПЛИТЫ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ППТ-20А (ППТ-20Н-А)	<u>м3</u> 0.8748		<u>882721</u> 772204	<u>84741</u> 74131	<u>967462</u> 846335
11 E26-120-5 (53.5988 / 55.2798)	УСТРОЙСТВО АРМИРУЮЩЕГО СЛОЯ ПО ПЛИТАМ УТЕПЛИТЕЛЯ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫМ ВРУЧНУЮ НА ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ С ЛЕСОВ		<u>3056310</u>	<u>10769</u> 42430	<u>1202784</u> 4738969	<u>4385099</u> 17277290
						80
1-1	ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ	<u>чел/ч</u> 233.41	<u>51591</u> 12041861			
M030401	ЛЕБЕДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЯГОВЫМ УСИЛИЕМ ДО 5,79 (0,59) КН (Т)	<u>м/ч</u> 4.4916		<u>3 217</u> 14447.98		
M331615	ДРЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТЕКЛОСЕТКА ССШ-160	<u>м/ч</u> 14.3416		<u>1 951</u> 27981.88		
C104-10001		<u>м2</u> 520.08		<u>9 092</u> 4728567	<u>9.6%</u> 454030	

Стоимость: Ед.изм. / Всего, руб.

		Единица измерения		Эксплуатация машин и механизмов			
C412-9005	ВОДА	<u>м3</u> 0.591				<u>17 599</u> 10402	<u>%</u> 0
12 C101-138065	КЛЕЙ ДЛЯ ПРИКЛЕИВАНИЯ УТЕПЛИТЕЛЯ КС	<u>т</u> 1.97			<u>3589100</u> 7070527	<u>44554</u> 78771	<u>3933654</u> 7749298
13 E26-125-1 (53.5988 / 55.2798)	УСТРОЙСТВО АРМИРУЮЩЕГО СЛОЯ ОТКОСОВ ШИРИНОЙ ДО 0,2 М ПО ПЛИТАМ МИНЕРАЛОВАТНЫМ НА ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ С ЛЕСОВ	<u>100м</u> 0.81	<u>1673644</u> 1355652	<u>3620</u> 2932	<u>464519</u> 376260	<u>44523</u> 36064	<u>2186306</u> 1770908
1-1	ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ	<u>чел/ч</u> 26.28	<u>51585</u> 1355652				
M030401	ЛЕБЕДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЯГОВЫМ УСИЛИЕМ ДО 5,79 (0,59) КН (Т)	<u>м/ч</u> 0.3564		<u>3 217</u> 1146.15			
M331615	ДРЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ	<u>м/ч</u> 0.9153		<u>1 951</u> 1786.05			
C104-10001	СТЕКЛОСЕТКА ССШ-160	<u>м2</u> 41.31			<u>9 092</u> 375591	<u>9.6%</u> 36064	
C412-9005	ВОДА	<u>м3</u> 0.03807			<u>17 599</u> 670	<u>%</u> 0	
14 C101-138065	КЛЕЙ ДЛЯ ПРИКЛЕИВАНИЯ УТЕПЛИТЕЛЯ КС	<u>т</u> 0.12555			<u>3589100</u> 450612	<u>44554</u> 43259	<u>3933654</u> 493871

15 E26-123-1 (53.5988 / 55.2798)	УСТРОЙСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО АРМИРУЮЩЕГО СЛОЯ НА ВЫСОТУ ДО 2,5 М НА ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ С ЛЕСОВ	<u>100м2</u> 0.814	<u>3155883</u> 2568889	<u>7227</u> 5883	<u>1183808</u> 963620	<u>4460408</u> 92381	<u>113490</u> 92381	3630773
1-1	ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ	<u>чел/ч</u> 49.79	<u>51594</u> 2568889					
M030401	ЛЕБЕДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЯГОВЫМ УСИЛИЕМ ДО 5,79 (0,59) КН (Т)	<u>м/ч</u> 0.5698		<u>3 217</u> 1833.128				
M331615	ДРЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТЕКЛОСЕТКА ССШ-160	<u>м/ч</u> 2.0757		<u>1 951</u> 4049.65				
C104-10001		<u>м2</u> 105.82			<u>9 092</u> 962115	<u>9.6%</u> 92381		

№п/п	Обоснование	Наименование работ, ресурсов, расходов	Единица измерения	Стоимость: Ед.изм. / Всего, руб.						
				Количество	Зароботная плата	Эксплуатация машин и механизмов		Материалы, изделия, конструкции (Оборудование, мебель, инвентарь)	Транспорт	Общая стоимость
						Всего	В т.ч. зарпл. машинистов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	C412-9005	ВОДА	<u>м3</u> 0.08547				<u>17 599</u> 1504	<u>%</u> 0		

16 C101-138065	КЛЕЙ ДЛЯ ПРИКЛЕИВАНИЯ УТЕПЛИТЕЛЯ КС	<u>т</u> 0.2849					<u>3589100</u> 1022535	<u>344554</u> 98163	<u>81</u> 1120698
----------------	-------------------------------------	--------------------	--	--	--	--	---------------------------	------------------------	----------------------

17 E26-119-1 (53.5988 / 55.2798)	УСТРОЙСТВО НАКЛАДОК ИЗ АРМИРУЮЩЕЙ СТЕКЛОСЕТКИ ПО УГЛАМ ПРОЕМОВ С ЛЕСОВ	<u>100м2пове</u> <u>рхностиугте</u>						<u>2619</u> 10319	<u>71685</u> 282439
1-1	ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ	<u>чел/ч</u> 3.94	<u>41790</u> 164653				<u>27276</u> 107467		
C104-10001	СТЕКЛОСЕТКА ССШ-160	<u>м2</u> 11.82					<u>9 092</u> 107467	<u>9.6%</u> 10319	

18 E26-121-1 (53.5988 / 55.2798)	УСТРОЙСТВО ВЫРАВНИВАЮЩЕГО СЛОЯ ВРУЧНУЮ НА ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ С ЛЕСОВ (ТОЛЩ.3 ММ)	<u>100м2</u> 3.94	<u>1625664</u> 6405116	<u>10943</u> 43115			<u>1901</u> 7490		<u>1638508</u> 6455721
1-1	ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ	<u>чел/ч</u> 124.15	<u>51592</u> 6405116						

100м2
3.94

					<u>18001</u> 70924	
M030401	ЛЕБЕДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЯГОВЫМ УСИЛИЕМ ДО 5,79 (0,59) КН (Т)	<u>м/ч</u> 3.94		<u>3 217</u> 12674.98		
M331615	ДРЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ	<u>м/ч</u> 15.6024		<u>1 951</u> 30440.44		
C412-9005	ВОДА	<u>м3</u> 0.42552			<u>17 599</u> 7490	<u>%</u> 0
19 С101-138038					<u>3275958</u> 7744365	<u>3590450</u> 8487824
	ШТУКАТУРНЫЙ СОСТАВ ДЛЯ НАРУЖНЫХ РАБОТ ШС ЗАЩИТНООТДЕЛОЧНЫЙ	<u>т</u> 2.364			<u>314492</u> 743459	
20 E26-127-1 (53.5988 / 55.2798)	ОКРАСКА ОШТУКАТУРЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ФАСАДОВ ВРУЧНУЮ С ЛЕСОВ		3752409	<u>1144</u> 4507	<u>187487</u> 738699	<u>1159020</u> 4566539

№пп	Обоснование	Наименование работ, ресурсов, расходов	Единица измерения	Стоимость: Ед.изм. / Всего, руб.					
			Количество	Зарботная плата	Эксплуатация машин и механизмов		Материалы, изделия, конструкции (Оборудование, мебель, инвентарь)	Транспорт	Общая стоимость
					Всего	В т.ч. зарпл. машинистов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-1		ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ	чел/ч 72.73	51594 3752409					
	M030401		ЛЕБЕДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЯГОВЫМ УСИЛИЕМ ДО 5,79 (0,59) КН (Т)	<u>3 217</u>		0.8274	2663.44		м/ч
	M331615	ДРЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ	м/ч 0.9456		<u>1 951</u> 1843.92				
	C101-51509	ЛЕНТА ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНАЯ ЛИПКАЯ ТОЛЩИНОЙ 0,4 ММ	м2 24.034				<u>30 735.6</u> 738699	<u>9.6%</u> 70924	
21	C101-34001	КРАСКА ВОДНО-ДИСПЕРСИОННАЯ АКРИЛОВАЯ "ЛАКРИТ" ПРЕСТИЖ ГРУППА В	кг 236.4				<u>23513</u> 5558473	<u>2257</u> 533555	<u>25770</u> 6092028
		ИТОГО прямые затраты:		47 439 565	361 153		58 204 780	5 584 387	111 589 885
		ОХР и ОПР							25 427 038
		Плановая прибыль							26 224 497
		Итого по ПТМ							163 241 420 82
		Затраты труда рабочих							946
		Затраты труда машинистов							
		ВСЕГО прямые затраты по смете:		47439565	361153		58204780	5584387	111589885
		ВСЕГО, в том числе							163241420
		СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ.....							163241420

(должность)

(подпись) (инициалы, фамилия)

ПЛАНОВАЯ

			МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ	Единица измерения	Стоимость: Ед.изм. / Всего, руб.			
ПРИБЫЛЬ.....		26224497			Эксплуатация машин и механизмов			

Проверил

ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ.....
 В том числе ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА МАШИНИСТОВ.....
 МАТЕРИАЛЫ, ИЗДЕЛИЯ, КОНСТРУКЦИИ.....
 ТРАНСПОРТ..... ОХР
 и ОПР.....
 ПЛАНОВАЯ ПРИБЫЛЬ.....
ОБОРУДОВАНИЕ, МЕБЕЛЬ, ИНВЕНТАРЬ.....
 ТРАНСПОРТ.....
ПРОЧИЕ ЗАТРАТЫ.....
 ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБОЧИХ..... ЗАТРАТЫ
 ТРУДА МАШИНИСТОВ.....
 ВОЗВРАТ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ, КОНСТРУКЦИЙ

Составил

(должность)

(подпись)

(инициалы, фамилия)

В то^М числе ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА.....

946

В том числе ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА.....

47439565

83	ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ.....	В том числе	361153
	ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА МАШИНИСТОВ.....		
	МАТЕРИАЛЫ, ИЗДЕЛИЯ, КОНСТРУКЦИИ.....		58204780
	ТРАНСПОРТ.....		5584387
	ОХР и ОПР.....		25427038

Приложение 6 Расчет стоимости работ по утеплению фасада жилого дома в текущих ценах на март 2016 г.

№ пп	Наименование затрат	Процент	Стоимость выполненных работ и затрат, руб.
	Трудозатраты рабочих, чел-час		946
	Трудозатраты машинистов, чел-час		
	ВСЕГО трудозатрат, чел-час		946
	Заработная плата	1	47 439 565
	Эксплуатация машин и механизмов всего		361 153
	в т.ч. Заработная плата машинистов		
	Материалы		58 204 780
	в т.ч. материалы подрядчика		58 204 780
	Сметная стоимость материалов с учетом прогнозного индекса		
	в т.ч. сметные материалы подрядчика с учетом прогнозного индекса		
	Отклонение в стоимости материалов (факт-смета)		
	Транспортные и заготовительно-складские расходы		5 584 387
	в т.ч. транспорт и зср материалов подрядчика		5 584 387
1	ИТОГО прямых затрат:		111 589 885
2	Общехозяйственные и общепроизводственные расходы	1	25 427 038
3	Плановая прибыль	1	26 224 497
4	Временные (титульные) здания и сооружения	4,526	2 147 115
5	Зимние удорожания		
	- в т.ч. зарплата в зимнем удорожании		
	ИТОГО строительных и иных специальных монтажных работ:		165 388 535
	Непредвиденные затраты		
6	Прочие затраты, в том числе:		16 129 452
	Отчисления на социальное страхование	34	16 129 452
7	ВСЕГО строительных и иных специальных монтажных работ:		181 517 987
8	Налоги и отчисления, уплачиваемые подрядчиком и относимые на расходы по текущей деятельности		
9	Итого с учетом налогов и отчислений, относимых на расходы по текущей деятельности		181 517 987
10	Услуги генерального подрядчика (-)		
	Итого с учетом услуг генподрядчика		181 517 987
11	Коэффициент, учитывающий применение прогнозных индексов цен в строительстве		
12	Итого с учетом коэффициента, учитывающего применение прогнозных индексов цен в строительстве		
13	Отклонение в стоимости		
14	Итого объем работ для статистической отчетности подрядной организации		181 517 987
15	Возврат стоимости материалов от стоимости временных (титульных) зданий и сооружений (-)	15	- 322 067
16	Итого объем работ для налогообложения		181 195 920
17	Сумма налога при упрощенной системе налогообложения по ставке, %		
18	НДС, ставка, %		

19	ВСЕГО стоимость работ		181 195 920
20	Сумма прописью <i>Сто восемьдесят один миллион сто девяносто пять тысяч девятьсот двадцать белорусских рублей</i>		

Приложение 7. Нормы общехозяйственных и общепроизводственных расходов, плановой прибыли для строительных, монтажных, специальных и пусконаладочных работ при возведении, реконструкции, ремонте и реставрации объектов подрядным способом (Постановление Минстройархитектуры от 23.12.2011 № 59 в ред. постановления Минстройархитектуры от 29.12.2014 № 53)

№ п/п	Наименование работ	Нормы в процентах (от суммы сметных величин заработной платы рабочих и заработной платы машинистов)	
		общехозяйственные и общепроизводственные расходы	плановая прибыль
1	Строительные работы (за исключением работ, предусмотренных пунктами 2 - 4) для:		
1.1	городского строительства	57,02	63,54
1.2	строительства в сельской местности	68,23	64,32
2	Монтаж сборных железобетонных конструкций при строительстве каркасных зданий и объектов крупнопанельного домостроения для:		
2.1	городского строительства	92,61	109,70
2.2	строительства в сельской местности	106,54	110,87
3	Монтаж металлических конструкций каркасных зданий	61,92	63,62
4	Монтажные и специальные работы		

4.1	монтаж металлических конструкций	49,59	61,29
4.2	внутренние санитарно-технические работы	70,26	66,80
4.3	теплоизоляционные работы	59,54	45,46
4.4	прокладка и монтаж сетей связи	66,27	33,91

4.5	бурение скважин на воду	50,36	48,18
4.6	прокладка нефтегазопроводов	66,27	78,44
4.7	монтаж оборудования	33,35	33,91
4.8	электромонтажные работы	51,69	36,85
4.9	строительство водохозяйственных объектов	54,04	40,43
4.10	прокладка и монтаж междугородних линий связи	70,82	50,66
4.11	строительство метрополитенов	70,00	56,09
№ п/п	Наименование работ	Нормы в процентах (от суммы сметных величин заработной платы рабочих и заработной платы машинистов)	
		общехозяйственные и общепроизводственные расходы	плановая прибыль
4.12	горнопроходческие работы	58,49	57,58
4.13	монтаж технологических трубопроводов, включая трубопроводную арматуру	48,28	46,11
5	Работы по ремонту: зданий, сооружений, благоустройства, инженерных коммуникаций		

5.1	строительные работы (за исключением работ, предусмотренных пунктами 5.2 - 5.9), теплоизоляционные работы	71,02	47,58
5.2	монтаж металлических конструкций	49,59	61,32
5.3	внутренние санитарно-технические работы	58,13	45,25
5.4	электромонтажные работы	51,69	36,87
5.5	монтаж технологических трубопроводов, включая трубопроводную арматуру	48,28	46,11
5.6	монтаж оборудования	33,34	33,92
5.7	прокладка и монтаж сетей связи	66,26	33,92
5.8	озеленение территорий	47,77	27,09
5.9	ремонт мелиоративных систем и сооружений	44,34	40,43
6	Реставрационно-восстановительные работы	47,21	44,32
7	Пусконаладочные работы	36,07	14,44

Примечания:

1. При реконструкции объектов строительства (кроме реконструкции объектов жилищного фонда) к нормам общехозяйственных и общепроизводственных расходов применяется коэффициент 1,1.

2. К нормам общехозяйственных и общепроизводственных расходов на внутренние санитарно-технические работы, выполняемые в сельской местности, применяется коэффициент 1,15.

3. При строительстве объектов в г. Минске норма общехозяйственных и общепроизводственных расходов и плановой прибыли определяется с применением коэффициентов, учитывающих соотношение статистической заработной платы по республике и г. Минску в размере 0,94 к норме общехозяйственных и общепроизводственных расходов и в размере 0,87 к норме плановой прибыли, кроме пунктов 1.2, 2.2.

4. Нормы общехозяйственных и общепроизводственных расходов и плановой прибыли, при необходимости, могут уточняться путем применения корректирующих коэффициентов, доводимых в составе республиканской нормативной базы исходя из изменения уровня размера заработной платы по строительству, материальных и иных затрат.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О совершенствовании порядка определения стоимости строительства объектов и внесении изменений в некоторые указы Президента Республики Беларусь: Указ Президента Респ. Беларусь 11 авг. 2011 г. № 361 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2016
2. Об утверждении правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов: пост. Мин. Экономики Респ. Беларусь 31 авг. 2005 г. №158 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2016.
3. О некоторых вопросах по определению сметной стоимости строительства объектов: постановление Мин. архитектуры и строительства Респ. Беларусь 18 нояб. 2011 г. № 51 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2016.
4. Об утверждении нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении и методических указаний по их применению: приказ Мин. архитектуры и строительства Респ. Беларусь 23 дек. 2011 г. № 450 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2016.
5. Об утверждении методических рекомендаций о порядке разработки и утверждения норм общехозяйственных и общепроизводственных расходов и плановой прибыли, применяемых при определении сметной стоимости строительства и составлении сметной документации: постановление Мин. архитектуры и строительства Респ. Беларусь 23 дек. 2011 г. № 59 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2016.
6. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Fifth Edition (PMBOK[®] Guide). An American National Standard ANSI / PMI 99 – 001–2013.
7. Заренков В.А. Управление проектами: Учеб. Пособие. -2е изд. –М.: Изд-во АСВ; СПб.:СПбГАСУ, 2006.—312с.
8. Ценообразование в строительстве: учеб. пособие / О.С. Голубова, Л.К. Корбан, А.Н. Сидоров. – Минск: Регистр, 2012. – 672 с.
9. Бусыгин, Д.Ю. Практикум по арифметике финансового рынка: учебное пособие / Д.Ю. Бусыгин, Ю.Н. Бусыгин, Н.А. Антипенко. – Минск: БГАТУ, 2014. – 96 с.
10. Лапченко, Д.А. Основы коммерческих и финансовых расчетов: учеб.-метод. пособие / Д.А. Лапченко. – Минск: БГЭУ, 2013. – 113 с.
11. Дерябина, В.А. Финансовый менеджмент. Учет фактора времени при управлении финансами: [методические указания для студентов специальности 1-26.02.02 «Менеджмент» всех форм обучения] / кол. авт. Белорусский национальный технический университет, Кафедра менеджмента, сост. Дерябина В.А. - БНТУ, 2005. – 32 с.
12. Левкович, А.О. Принятие финансовых решений: теория и практика / А.О. Левкович, А.М. Кунявский, Д.А. Лапченко; под ред. А.О. Левковича. – Минск: Изд-во Гревцова, 2007. – 376 с.
13. Мелкумов, Я.С. Финансовые вычисления. Теория и практика: учеб.-справ.

пособие / Я.С. Мелкумов. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 408 с.

14. Криничанский, К.В. Математика финансового менеджмента: учебное пособие / Криничанский К.В. – М.: Изд-во «Дело и Сервис», 2006. – 256 с.

15. А. Просницкий - Управление проектами в Microsoft Project Server 2010.
Самоучитель [2011, PDF, RUS] Режим доступа
<http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3848532>

16. В. Иванов /Изучение практического применения Microsoft Project за 1 день методом сквозного примера/ Режим доступа
<http://www.microsoftproject.ru/articles.phtml?aid=475>

17. Проект ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» Режим доступа <http://www.effbuild.by/about/staff/>

РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Управление проектами в строительстве»

1. Что такое проект и что такое управление проектом? 2. Связи между управлением портфелем, управлением программой, управлением проектом и организационным управлением проектами
3. Связь между управлением проектами, управлением операционной деятельностью и организационной стратегией
4. Бизнес-ценность
5. Заинтересованные стороны и руководство проектом
6. Жизненный цикл проекта
7. Общие взаимодействия процессов управления проектом
8. Группы процессов управления проектом
9. Группа процессов инициации
10. Группа процессов планирования
11. Группа процессов исполнения
12. Группа процессов мониторинга и контроля
13. Группа процессов закрытия
14. Информация проекта
15. Роль областей знаний
16. Разработка устава проекта
17. Разработка плана управления проектом
18. Руководство и управление работами проекта
19. Интегрированный контроль изменений
20. Закрытие проекта или фазы
21. Планирование управления содержанием
22. Планирование управления расписанием
23. Планирование управления стоимостью
24. Планирование управления качеством
25. Планирование управления ресурсами проекта
26. Планирование управления коммуникациями проекта

27. Планирование управления рисками проекта
28. Специфика управления проектами в строительстве
29. Особенности управления проектами в подрядной строительной организации
30. Особенности управления проектами заказчиком
31. Особенности управления рисками проектировщиком
32. Программные комплексы, используемые для управления проектами в строительстве **Вопросы соответствуют учебной программе дисциплины «Управление проектами в строительстве» (УД-СФ71-68/уч. 02.07.2021), разработанной О.С. Голубовой, заведующим кафедрой «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью» Белорусского национального технического университета, кандидатом экономических наук, доцентом на основе образовательного стандарта ОСВО 1-27 01 012018**

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Управление проектами в строительстве»

1. Что такое проект?
2. Что такое управление проектом?
3. Связи между управлением портфелем, управлением программой, управлением проектом и организационным управлением проектами
4. Связь между управлением проектами, управлением операционной деятельностью и организационной стратегией
5. Бизнес-ценность
6. Свод знаний по управлению проектами
7. Заинтересованные стороны и руководство проектом
8. Успех проекта
9. Команда проекта
10. Жизненный цикл проекта
11. Общие взаимодействия процессов управления проектом
12. Группы процессов управления проектом
13. Группа процессов инициации
14. Группа процессов планирования
15. Группа процессов исполнения
16. Группа процессов мониторинга и контроля

17. Группа процессов закрытия
18. Информация проекта
19. Роль областей знаний
20. Разработка устава проекта
21. Разработка плана управления проектом
22. Руководство и управление работами проекта
23. Интегрированный контроль изменений
24. Закрытие проекта или фазы
25. Планирование управления содержанием
26. Сбор требований
27. Определение содержания
28. Создание ИСР
29. Подтверждение содержания
30. Контроль содержания
31. Планирование управления расписанием
32. Определение операций
33. Определение последовательности операций
34. Оценка ресурсов операций
35. Оценка длительности операций
36. Разработка расписания
37. Контроль расписания
38. Планирование управления стоимостью
39. Оценка стоимости
40. Определение бюджета
41. Контроль стоимости
42. Планирование управления качеством
43. Обеспечение качества
44. Контроль качества
45. Планирование управления человеческими ресурсами
46. Набор команды проекта
47. Развитие команды проекта

48. Управление командой проекта
49. Планирование управления коммуникациями
50. Управление коммуникациями
51. Контроль коммуникаций
52. Планирование управления рисками
53. Идентификация рисков
54. Качественный анализ рисков
55. Количественный анализ рисков
56. Планирование реагирования на риски
57. Контроль рисков
58. Планирование управления закупками
59. Проведение закупок
60. Контроль закупок
61. Закрытие закупок
62. Определение заинтересованных сторон
63. Планирование управления заинтересованными сторонами
64. Управление вовлечением заинтересованных сторон
65. Контроль вовлечения заинтересованных сторон
66. Система аттестации специалистов по управлению проектами в Республике Беларусь
67. Система международных стандартов по управлению проектами
68. Программные комплексы, используемые для управления проектами
69. Рынок труда специалистов по управлению проектами в Республике Беларусь
70. Система образования для специалистов по управлению проектами в Республике Беларусь

Вопросы соответствуют учебной программе дисциплины «Управление проектами в строительстве» (УД-СФ71-68/уч. 02.07.2021), разработанной О.С. Голубовой, заведующим кафедрой «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью» Белорусского национального технического университета, кандидатом экономических наук, доцентом на основе образовательного стандарта ОСВО 1-27 01 01-2018

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Белорусский национальный технический университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Белорусского национального
технического университета

_____ О.К. Гусев

_____ /уч.
Регистрационный № УД-_____ /уч.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Учебная программа учреждения высшего образования по
учебной дисциплине для специальности**

1-27 01 01 «Экономика и организация производства» (по направлениям)
направления 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства
(строительство)»,

2021г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта
ОСВО 1-27 01 01-2018

СОСТАВИТЕЛЬ(И):

О.С. Голубова, заведующий кафедрой «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью» Белорусского национального технического университета, кандидат экономических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е.В. Россоха, заведующий кафедрой «Организация производства и экономика недвижимости» Белорусского государственного технологического университета, кандидат экономических наук, доцент;

Р.Б. Ивуть, заведующий кафедрой «Экономика и логистика» Белорусского национального технического университета, доктор экономических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью» Белорусского национального технического университета (протокол № 7 от 21 февраля 2021г.)

Заведующий кафедрой _____ О.С. Голубова

Методической комиссией строительного факультета Белорусского национального технического университета (протокол № ____ от _____ 2021г.)

Председатель методической комиссии _____ Л.К. Корбан

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Управление проектами в строительстве» разработана для направлений специальности 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства (строительство)».

Целью изучения дисциплины является освоение теоретических и нормативно-методических положений в области управления проектами и программами, а также развитие практических навыков у студентов в ходе использования инструментов и методов, информационных технологий и компьютерных программ для управления проектами в строительстве. Основными задачами дисциплины являются:

- формирование у специалиста грамотного подхода к решению вопросов управления проектами;
- ознакомление студентов с методиками управления проектами, основными параметрами проектов;
- изучение вопросов организации системы управления проектами в строительных организациях;
- освоение студентами основных знаний по методологии управления проектами, вопросам инициации, планирования, организации, контроля и завершения проектов.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как: «Экономика предприятия», «Организация строительного производства», «Ценообразование в строительстве», «Технология строительного производства», «Инвестиционное проектирование». Знания и умения, полученные студентами при изучении данной дисциплины, необходимы при прохождении преддипломной практики и разработке дипломных проектов.

В результате освоения дисциплины «Управление проектами в строительстве» студент должен:

знать:

- стандарты, существующие в области управления проектами;
- области знаний управления проектами;
- группы процессов управления проектами;
- особенности управления проектами различных видов деятельности;

уметь:

- разработать старт-ап проект;
- разработать устав проекта и базовый план управления проектом;
- разработать план управления процессами и ресурсами проекта;
- организовать реализацию проекта;
- контролировать реализацию проекта; - управлять завершением проекта;

владеть:

- информационными технологиями в управлении проектами;
- методами управления ресурсами проекта;
- методами оценки прогресса проекта, проектных рисков; - методами контроля параметров проекта.

Изучение дисциплины «Управление проектами в строительстве» способствует развитию у студентов следующих компетенций:

СЛК-12 Быть способным управлять проектами на всех стадиях инвестиционного цикла, для разных видов строительной деятельности.

Согласно учебному плану для очной формы получения высшего образования на изучение учебной дисциплины отведено всего 240 ч., из них аудиторных – 116 часов.

Для заочной формы получения высшего образования на изучение учебной дисциплины отведено всего 240 ч., из них аудиторных – 42 часа.

На курсовую работу отведено 40 часов самостоятельной работы.

Распределение аудиторных часов по курсам, семестрам и видам занятий приведено в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Очная форма получения высшего образования					
Курс	Семестр	Лекции, ч.	Лабораторные занятия, ч.	Практические занятия, ч.	Форма текущей аттестации
4	7	34	-	34	зачет
4	8	8	40	-	защита курсовой работы, зачет

Таблица 2.

Заочная форма получения высшего образования					
Курс	Семестр	Лекции, ч.	Лабораторные занятия, ч.	Практические занятия, ч.	Форма текущей аттестации

4	8	12	-	10	зачет
5	9	12	8	-	защита курсовой работы, зачет

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Управление проектами. Введение

Связь с другими дисциплинами.

История возникновения проектного менеджмента. Понятие и признаки проекта. Классификация проектов. Управление проектами. Связь между управлением проектами, управлением операционной деятельностью и организационной стратегией. Определения программы проекта, портфеля проекта. Связь между ними и продуктом проекта. Бизнесценность. Роль руководителя проекта.

Жизненные циклы продуктов и связанных с ними проектов. Фазы проекта.

Тема 2. Стандарты управления проектами. Сертификация проектных менеджеров

Стандарты управления проектами. Системы международной сертификации. Свод знаний по управлению проектами.

Роли проектных менеджеров в зависимости от решаемых ими задач.

Области компетенции профессиональных проектных менеджеров согласно международным требованиям к компетенциям проектных менеджеров IPMA.

Тема 3. Группы процессов управления проектом

Группа процессов инициации, группа процессов планирования, группа процессов исполнения, группа процессов мониторинга и управления, группа завершающих процессов.

Области знаний, выделяемые в управлении проектами. Девять областей знаний по управлению проектами: управление интеграцией проекта, содержанием проекта, сроками проекта, стоимостью проекта, качеством проекта, человеческими ресурсами проекта, взаимодействием в проекте, рисками в проекте, контрактами проекта.

Тема 4. Управление интеграцией проекта

Старт проекта. Устав проекта. Включает в себя процессы и операции, необходимые для выявления, определения, объединения, унификации и координации различных процессов и операций управления проектами в рамках групп процессов управления проектами. Устав проекта, предварительное описание содержания проекта, план управления проектом, управление изменениями, мониторинг и управление работами проекта, закрытие проекта.

Тема 5. Управление содержанием проекта

Анализ заинтересованных сторон проекта. Процессы, обеспечивающие включение в проект работ, которые необходимы для успешного выполнения проекта. Определение содержания, анализ продукта, выявление альтернатив, экспертная оценка, анализ участников проекта.

Структура работ проекта. Декомпозиция работ.

Структура результатов проекта. Определение состава операций, создание иерархической структуры работ (ИСР), оценка длительности операций, определение взаимосвязей операций, разработка расписаний.

Тема 6. Управление сроками реализации проекта

Последовательность работ проекта. Процессы, обеспечивающие своевременное завершение проекта. Определение состава операций, определение взаимосвязей операций, оценка ресурсов операций.

Длительность работ проекта. Процессы, обеспечивающие своевременное завершение проекта. Оценка длительности проекта. Оценка по трем точкам.

Сетевой график проекта. Критический путь проекта. Разработка расписания, анализ сети расписания, метод критического пути, метод критической цепи, анализ возможных сценариев, управление расписанием.

Тема 7. Управление стоимостью проекта

Формирование бюджета проекта. Процессы, выполняемые в ходе планирования, разработки бюджета и контроля затрат, и обеспечивающие завершение проекта в рамках утвержденного бюджета. Стоимостная оценка, разработка бюджета расходов, управление стоимостью.

Методика оценки выполненного объема. Финансовые показатели проекта. Инструменты и методы оценивания. Анализ эффективности исполнения проекта.

Тема 8. Управление качеством проекта

Общая концепция. Выбор стандартов качества. Операции, определяющие политику, цели и распределение ответственности в области качества.

Планирование качества, процесс обеспечения качества, процесс контроля качества.

Выбор параметров для контроля. Связь с сетевым графиком проекта. Операции, определяющие политику, цели и распределение ответственности в области качества. План управления качеством, результаты оценки качества, контрольные списки, базовый план по качеству.

Формирование системы управления качеством проекта. Контрольные списки. Инструменты и методы планирования качества, аудит качества, анализ процесса, процесс контроля качества.

Тема 9. Управление человеческими ресурсами проекта

Подходы к формированию команды проекта. Процессы по организации команды проекта и управления ею. Мотивация, типы организационных структур.

Формирование матрицы ответственности проекта. Планирование человеческих ресурсов, развитие команды проекта, набор команды проекта, управление командой проекта.

Тема 10. Управление коммуникациями проекта

Планирование коммуникаций. Порядок создания необходимых связей между людьми и информацией, которые потребуются для успешного осуществления коммуникаций в интересах реализации проекта. Коммуникационные методы, анализ требований к коммуникациям, средства коммуникации, план коммуникаций, планирование коммуникаций.

Обеспечение коммуникаций. Распространение коммуникаций, отчетность по исполнению, управление участниками проекта.

Тема 11. Управление рисками проекта

Формирование списка рисков проекта. Качественный анализ рисков. Процессы, относящиеся к планированию рисками, их идентификации и анализу, реагированию на риски, мониторингу и управлению рисками проекта. Планирование управления рисками, идентификация рисков, план управления рисками, методы сбора информации, качественный анализ и методы моделирования.

Количественный анализ рисков. Ранжирование рисков. План управления рисками, реестр рисков, классификация риска, реестр рисков.

Формирование списка антирисковых мероприятий проекта. Планирование реагирования на риски, пересмотр рисков, аудит рисков, анализ отклонений и трендов, анализ резервов.

Тема 12. Управление закупками проекта

Профессиональное управление контрактами, как антирисковое мероприятие для проекта. Рекомендации FIDIC. «Белая» и «Серебряная» книги. Процессы покупки или

приобретения продуктов, услуг или результатов, которые производятся вне исполняющей организации.

Планирование контрактов, типы контрактов, контракты FIDIC, план управления контрактами.

Тендерные процедуры. Планирование покупок и приобретений, выбор продавцов, администрирование контрактов, запрос информации у продавцов, закрытие контракта.

Тема 13. Действия по закрытию проекта

Приемка результатов. Закрытие контрактных обязательств с участниками проекта. Закрытие контракта, инструменты и методы, активы организационного процесса.

Тема 14. Офис управления проектами

Формирование офиса управления проектом. Понятие офиса проекта, основные принципы планирования и состав офиса проекта, основные принципы организации виртуального офиса проекта.

Формирование офиса управления проектами и программами организации.

Состав и особенности формирования офиса, обеспечивающего управление портфелем проектов и программами организации.

Связь стратегии организации и формирования портфеля проектов организации. Уровни зрелости организаций.

Используемое в целях управления проектами аппаратное и программное обеспечение. Обзор наиболее распространенных решений. Обзор программного обеспечения, использующегося при подготовке информационной модели проекта и в интересах управления проектами, в увязке с необходимыми для его эффективной работы характеристиками аппаратной части (ПЭВМ).

Тема 15. Модель технологической зрелости организации в области управления проектами

Стадии развития организации. Общий профессиональный язык управления, общие процессы управления проектами, единая методология управления проектами, развитие через жизненные циклы, постоянные улучшения, бенчмаркинг, реинжиниринг.

Лучшая практика. Модель действий при сертификации технологической зрелости. Сертификация. Обзор мировой практики.

ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Курсовая работа по дисциплине «Управление проектами в строительстве» предусматривает формирование практических навыков разработки плана управления проектом, оптимизации параметров проекта и отслеживания прогресса проекта.

Объем пояснительной записки – до 50 страниц печатного текста.

Объем графической части – до 2 листов формата А3.

Количество часов на выполнение курсовой работы в соответствии с учебным планом составляет 40 часов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ очная форма получения высшего образования

Таблица 3.

№ раздела, темы	Наименование раздела, темы, занятия	Количество аудиторных часов			Количество часов СР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	7 семестр					
1	Управление проектами. Введение.					
	Практическое занятие № 1. Инициация проекта.	2	2			
2	Стандарты управления проектами. Сертификация проектных менеджеров	2				

3	Группы процессов управления проектом	2				
4	Управление интеграцией проекта	4	2			
	Практическое занятие № 2. Разработка устава проекта					
5	Управление содержанием проекта	4	6			
	Практическое занятие № 3. Разработка содержания проекта					
6	Управление сроками реализации проекта	4	4			
	Практическое занятие № 4. Разработка графика реализации проекта					
7	Управление стоимостью проекта	4	8			
	Практическое занятие № 5. Разработка бюджета и оценка эффективности проекта					
8	Управление качеством проекта	4				
№ раздела, темы	Наименование раздела, темы, занятия	Количество аудиторных часов			Количество часов СР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
9	Управление человеческими ресурсами проекта	4	4			
	Практическое занятие № 6. Команда проекта					
10	Управление коммуникациями проекта	2	2			
11	Управление рисками проекта	2	6			Защита проекта
	Практическое занятие № 7. Оценка рисков реализации проекта					
	Итого 7 семестр	34	34			зачет
	8 семестр					
12	Управление закупками проекта	2		32		
	Лабораторная работа № 1. Разработка плана управления проектами					
13	Действия по закрытию проекта	2		8		
	Лабораторная работа № 2. Мониторинг прогресса реализации проекта					
14	Офис управления проектами	2				
15	Модель технологической зрелости организации в области управления проектами	2				

	Курсовая работа				40	защита курсовой работы
	Итого 8 семестр	8		40		зачет
	Итого по дисциплине	42	34	40		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
заочная форма получения высшего образования

Таблица 4.

№ раздела, темы	Наименование раздела, темы, занятия	Количество аудиторных часов			Количество часов СР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	8 семестр					
1	Управление проектами. Введение	2				
№ раздела, темы	Наименование раздела, темы, занятия	Количество аудиторных часов			Количество часов СР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
2	Стандарты управления проектами. Сертификация проектных менеджеров.	2				
3	Группы процессов управления	2				
4	Управление интеграцией проекта Практическое занятие № 1. Разработка устава проекта		2			
5	Управление содержанием проекта	1				
6	Управление сроками реализации проекта Практическое занятие № 2. Разработка графика реализации проекта	1	2			
7	Управление стоимостью проекта Практическое занятие № 3. Разработка бюджета и оценка эффективности проекта	1	4			
8	Управление качеством проекта	1				

9	Управление человеческими ресурсами проекта					
10	Управление рисками проекта	2	2			Защита проекта
	Практическое занятие № 4. Оценка рисков реализации проекта					
	Итого 8 семестр	12	10			Зачет
	9 семестр					
11	Управление рисками проекта	4				
12	Управление закупками проекта	2		6		
	Лабораторная работа № 1. Разработка плана управления проектами					
13	Действия по закрытию проекта	2		2		
	Лабораторная работа № 2. Мониторинг прогресса реализации проекта					
14	Офис управления проектами	2				
15	Модель технологической зрелости организации в области управления проектами	2				
	Курсовая работа				40	защита курсовой работы
	Итого 9 семестр	12		8		зачет
	Итого по дисциплине	24	10	8		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Заренков, В. А. Управление проектами / В.А. Заренков. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, СПбГАСУ, 2019. - 312 с.
2. Разу, Разу под ред. М.Л. ред. Управление проектом. Основы проектного управления. Учебник / Разу Разу под ред. под, др. - М.: КноРус, 2019. - 760 с.
3. Экономика строительства: учеб. пособие для специальности 1-70 06 71 «Управление проектами в строительстве» / О.С. Голубова, Л.К. Корбан. – Минск: БНТУ, 2015. – 208 с.
4. Экономическое обоснование инженерных проектов в инновационной экономике. Учебное пособие. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 144 с. 5. Руководство к своду

знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK). Шестое издание : Project Management Institute, Inc. – Pennsylvania USA, 2017. – 762 с.

Дополнительная литература

6. Управление проектами: учеб. Пособие для студентов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» / И.И. Мазур [и др.] ; под общ. Ред. И.И. Мазура и В.Д. Шапиро. – 6-е изд., стер. – М.: Издательство «Омега-Л», 2010. – 960 с.: ил., табл. – (Современное бизнес-образование)

7. Руководство по проектному менеджменту. Национальный стандарт Российской Федерации : ГОСТ Р ИСО 21500-2014. – Введ. 26.11.14. – Москва : Статинформ, 2015. – 45 с.

8. Руководство по менеджменту проекта. Государственный стандарт Республики Беларусь : СТБ ISO 21500-2015. – Введ. 28.08.2015. – Минск : Госстандарт, 2015. – 33 с.

9. Основы управления проектами / М.Н. Грашина, В.Р. Дункан. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 237 с.: ил. – (Проекты, программы, портфели).

10. Управление проектами : основы проф. знаний и система оценки компетентности проект. менеджеров (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.1) / С.Д.Бушуев, Н.С.Бушуева – Изд. 2-е. - К.: ІРІДІУМ, 2010. - 208 с.

11. Теренина, И. В. Управление цепями поставок в строительстве : учебное пособие / И. В. Теренина ; Донской государственный технический университет. - Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2017. - 138 с. : ил., табл.

Средства диагностики результатов учебной деятельности

Оценка уровня знаний студента производится по десятибалльной шкале в соответствии с критериями, утвержденными Министерством образования Республики Беларусь.

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

□ выступление студентов на конкурсе проектов с защитой подготовленного ими проекта;

– устный и письменный опрос во время практических занятий;

– проведение текущих контрольных работ (заданий) по отдельным темам;

- защита выполненных на практических и лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- защита курсовых работ;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- сдача зачета.

Перечень тем курсовых работ

1. Разработка плана управления проектом строительства объектов для заказчика (на примере строительства объектов по индивидуальному заданию преподавателя).
2. Разработка плана управления проектом для строительной организации (на примере строительства объектов по индивидуальному заданию преподавателя).
3. Разработка плана управления проектом строительства объектов для организации, занимающейся проектно-изыскательскими работами (на примере строительства объектов по индивидуальному заданию преподавателя).

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов

1. Что такое проект?
2. Что такое управление проектом?
3. Связи между управлением портфелем, управлением программой, управлением проектом и организационным управлением проектами
4. Связь между управлением проектами, управлением операционной деятельностью и организационной стратегией
5. Бизнес-ценность
6. Свод знаний по управлению проектами
7. Заинтересованные стороны и руководство проектом 8. Успех проекта
9. Команда проекта
10. Жизненный цикл проекта
11. Общие взаимодействия процессов управления проектом
12. Группы процессов управления проектом
13. Группа процессов инициации
14. Группа процессов планирования

15. Группа процессов исполнения
16. Группа процессов мониторинга и контроля
17. Группа процессов закрытия
18. Информация проекта
19. Роль областей знаний
20. Разработка устава проекта
21. Разработка плана управления проектом
22. Руководство и управление работами проекта
23. Интегрированный контроль изменений
24. Закрытие проекта или фазы
25. Планирование управления содержанием
26. Сбор требований
27. Определение содержания
28. Создание ИСР
29. Подтверждение содержания
30. Контроль содержания
31. Планирование управления расписанием
32. Определение операций
33. Определение последовательности операций
34. Оценка ресурсов операций
35. Оценка длительности операций
36. Разработка расписания
37. Контроль расписания
38. Планирование управления стоимостью
39. Оценка стоимости
40. Определение бюджета
41. Контроль стоимости
42. Планирование управления качеством
43. Обеспечение качества
44. Контроль качества
45. Планирование управления человеческими ресурсами
46. Набор команды проекта
47. Развитие команды проекта
48. Управление командой проекта
49. Планирование управления коммуникациями
50. Управление коммуникациями
51. Контроль коммуникаций
52. Планирование управления рисками

53. Идентификация рисков
54. Качественный анализ рисков
55. Количественный анализ рисков
56. Планирование реагирования на риски
57. Контроль рисков
58. Планирование управления закупками
59. Проведение закупок
60. Контроль закупок
61. Закрытие закупок
62. Определение заинтересованных сторон
63. Планирование управления заинтересованными сторонами
64. Управление вовлечением заинтересованных сторон
65. Контроль вовлечения заинтересованных сторон
66. Система аттестации специалистов по управлению проектами в Республике Беларусь
67. Система международных стандартов по управлению проектами
68. Программные комплексы, используемые для управления проектами
69. Рынок труда специалистов по управлению проектами в Республике Беларусь
70. Система образования для специалистов по управлению проектами в Республике Беларусь

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- генерация идей для реализации старт-ап проектов;
- разработка плана реализации старт-ап проекта;
- защита своего старт-ап проекта на конкурсе проектов;
- подготовка публикаций в сборник материалов конференции по материалам разработанного старт-ап проекта;
- подготовка сообщений, тематических докладов, презентаций по заданным темам;
- изготовление макетов;
- подготовка курсовой работы по индивидуальным заданиям, в том числе разноуровневым заданиям.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола заседания кафедры)
Согласование не требуется	Кафедра «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»		Содержание данной учебной программы не требует согласования с другими учебными дисциплинами специальности. Протокол № 12 от 01.07.2021г.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

Основная литература

1. Заренков, В. А. Управление проектами / В.А. Заренков. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, СПбГАСУ, 2019. - 312 с.
2. Разу, Разу под ред. М.Л. ред. Управление проектом. Основы проектного управления. Учебник / Разу Разу под ред. М.Л. ред. под, др. - М.: КноРус, 2019. - 760 с.
3. Экономическое обоснование инженерных проектов в инновационной экономике. Учебное пособие. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 144 с.
4. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК).

Седьмое издание : Project Management Institute, Inc. – Pennsylvania USA, 2021. – 374 с.

Дополнительная литература

1. Статистический ежегодник Республики Беларусь [Электронный ресурс] Режим доступа: belstat.gov.by Дата доступа: 30.04.2021
2. Экономика строительства: учеб. пособие для специальности 1-70 06 71 «Управление проектами в строительстве» / О.С. Голубова, Л.К. Корбан. – Минск: БНТУ, 2015. – 208 с.
3. Голубова, О.С. Ввод объекта в эксплуатацию в системе управления проектами в строительстве / О.С. Голубова, Н.А. Голубова // Экономика и управление. – 2013. – №4. – С. 31-38.
4. Управление стоимостью проекта: учеб. пособие для специальности 1-70 06 71 «Управление проектами в строительстве» // О.С. Голубова, И.В. Шанюкевич. – Минск: БНТУ, 2015. – 115 с.
5. Голубова, О. С. Управление стоимостью проекта в строительстве // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Методология и принципы ценообразования в строительстве. Инновационные технологии в строительной отрасли и их внедрение. BIM-технологии» Минск, 24–25 мая 2017 г. / Республиканский научнотехнический центр по ценообразованию в строительстве. – Минск, 2016. – С. 60 - 63. 6. Голубова, О. С. Показатели эффективности управления проектами в строительстве / О. С. Голубова // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. - Минск: БГТУ, 2017. - № 2 (202). - С. 37-43 7. Управление стоимостью проекта: учеб. – метод. пособие / О.С. Голубова, И.В. Шанюкевич. – Минск: БНТУ, 2016. – 87 с.
8. Голубова, О. С. Эффективность системы управления проектами // Материалы V Международной научно-практической конференции «BIM-технологии. Методология и принципы ценообразования в строительстве. Инновационные технологии в строительной отрасли и их внедрение» Минск, 23–24 мая 2018 г. / Республиканский научнотехнический центр по ценообразованию в строительстве. – Минск, 2018. – С. 92 - 94.
9. Голубова, О.С. Организация и нормирование труда как основа управления стоимостью строительства / О.С. Голубова // Организация и нормирование труда: наука, образование, практика: сб. науч. тр. / БНТУ. – Минск, 2018. – С 35-40.
10. Голубова, О.С. Подходы к оценке экономической эффективности инвестиционно-строительной сферы деятельности / О.С. Голубова // Социальноэкономическое управление: теория и практика. – Ижевск : 2019. – № 3 (38). – С. 710. ISSN 1813-7946, ISSN 2618-9763.

11. Голубова О.С. Автоматизация управления проектами как инструмент повышения эффективности выполнения проектно-изыскательских работ в строительстве / О. С. Голубова // Тенденции экономического развития в XXI веке : материалы II Междунар. науч. конф., Минск, 28 февр. 2020 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А. А. Королёва (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2020. – С. 513-516.
12. Ценообразование в строительстве : учебное пособие / О. С. Голубова, Л. К. Корбан. – Минск : Вышэйшая школа, 2020. – 319 с. : ил. ISBN 978-985-06-3269-2.

Нормативные законодательные акты

13. О мерах по совершенствованию строительной деятельности : Указ Президента Респ. Беларусь 14 янв. 2014 г. № 26 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2021
14. О совершенствовании порядка определения стоимости строительства объектов и внесении изменений в некоторые указы Президента Республики Беларусь: Указ Президента Респ. Беларусь 11 авг. 2011 г. № 361 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2021
15. О приоритетных направлениях развития строительной отрасли: Директива Президента Респ. Беларусь 4 марта 2019 г. № 8 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2021
16. Об утверждении нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении и методических указаний по их применению: приказ Мин. архитектуры и строительства Респ. Беларусь 23 дек. 2011 г. № 450 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2021.
17. Об утверждении методических рекомендаций о порядке расчета текущих цен на ресурсы, используемые для определения сметной стоимости строительства и составления сметной документации на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении: приказ Мин. архитектуры и строительства Респ. Беларусь 29 дек. 2011 г. № 457 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2021.
18. О некоторых вопросах по определению сметной стоимости строительства объектов: постановление Мин. архитектуры и строительства Респ. Беларусь 18 нояб. 2011 г. № 51 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2021.

19. Об утверждении методических рекомендаций о порядке разработки и утверждения норм общехозяйственных и общепроизводственных расходов и плановой прибыли, применяемых при определении сметной стоимости строительства и составлении сметной документации: постановление Мин. архитектуры и строительства Респ. Беларусь 23 дек. 2011 г. № 59 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2021.

Технические нормативные документы

20. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®). Шестое издание / Американский национальный стандарт ANCI/PMI 99-001-2013 - Project Management Institute, Inc., Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 190733299 USA – 555 с.
21. Руководство к своду знаний по управлению проектами [Электронный ресурс] /PMOnline – Режим доступа: <https://forpm.ru/project-management-body-ofknowledgepmbok/>.
22. Стандарт ISO 21500:2012 Руководство по управлению проектами [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://studme.org/184230/informatika/215002012/>.
23. ГОСТ Р 56715-2015 Проектный менеджмент. Системы проектного менеджмента. Часть 1 Основные положения. Введ.2015-11-17. – М.: Стандартиформ, 2016.
24. ГОСТ Р 57363—2016 Управление проектом в строительстве. Деятельность управляющего проектом (технического заказчика). – Введ.2016-12-26. – М.: Стандартиформ, 2016.
25. ГОСТ Р ИСО 21504-2016 Управление проектами, программами и портфелем проектов. Руководство по управлению портфелем проектов. Введ. 2016-10-10. – М.: Стандартиформ, 2016.
26. ГОСТ Р 53892-2010. Руководство по оценке компетентности менеджеров проектов. Области компетентности и критерии профессионального соответствия. - Введ. 2011-01-01.- М.: Стандартиформ, 2011.
27. ТКП 45-1.02-298-2014 Предпроектная (предынвестиционная) документация. Состав, порядок разработки и утверждения. – Введ.2014-07-14. – Мн.: Минстройархитектуры, 2015.
28. СТБ ISO 21500-2015 Руководство по менеджменту проекта. – Введ. 2015-08-28. – Мн.: Госстандарт, 2016.

29. СТБ 2529-2018 «Строительство. Управление инвестиционными проектами. Основные положения» – Введ.2018-04-18. – Мн.: Минстройархитектуры, 2018. 30. СТБ 2571-2020. Строительство. Управление программами инвестиционных проектов [Электронный ресурс]. – Введ. 01.04.2021. – // ИПС «Стандарт». – Режим доступа : <https://ips3.belgiss.by/TnpaDetail.php?UrlId=617965>. – Дата доступа : 26.03.2021. 31. СТБ 2572-2020. Строительство. Управление портфелем инвестиционных проектов [Электронный ресурс]. – Введ. 01.04.2021. – // ИПС «Стандарт». – Режим доступа : <https://ips3.belgiss.by/TnpaDetail.php?UrlId=617967>. – Дата доступа : 26.03.2021.

Информация о программных комплексах, используемых для управления проектами

32. Программное обеспечение Microsoft Project [Электронный ресурс]/ – Режим доступа: <https://finswin.com/projects/instrumenty/microsoft-project.html>.
33. Программное обеспечение Primavera [Электронный ресурс]/ – Режим доступа: <https://www.pmssoft.ru/products/oracle-primavera/>.
34. Программное обеспечение Spider Project [Электронный ресурс]/ – Режим доступа: <https://forpm.ru/spider-project-первая-российская-система-управле/>.
35. Программное обеспечение Open Plan [Электронный ресурс]/ – Режим доступа: <https://www.bestreferat.ru/referat-383832.html/>.

Список источников соответствует учебной программе дисциплины «Управление проектами в строительстве» (УД-СФ71-68/уч. 02.07.2021), разработанной О.С. Голубовой, заведующим кафедрой «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью» Белорусского национального технического университета, кандидатом экономических наук, доцентом на основе образовательного стандарта ОСВО 1-27 01 01-2018