

## Содержание:

# ВВЕДЕНИЕ

В современном мире не стоит отрицать важность использования инновационной составляющей в различных сферах деятельности. Множество организаций используют инновации для реализации проектов или усовершенствования рабочей эффективности. Инновации предоставляют множество возможностей и некоего облегчения труда. Так же использование инноваций способствует увеличению конкурентоспособности на рынке, обеспечивают внедрение достижений науки в производство, способствуют созданию более высококачественной продукции.

Актуальность работы состоит в том, что инновационные проекты в современном мире реализуются в огромном количестве. Инновации можно увидеть в разных сферах: будь то стройка, медицинское учреждение или военная промышленность. Важно правильно уметь планировать и управлять инновационными проектами для эффективной реализации всевозможных идей.

Целью данной работы является проведение анализа реализованного инновационного проекта на примере строительства Крымского моста. В данном проекте были задействованы передовые технологии и множество инноваций в самой системе строительства и установки конструкций.

Для достижения этой цели необходимо решить ряд задач, а именно:

- Проанализировать резюме проекта;
- Выявить сильные и слабые стороны, угрозы и возможности при помощи SWOT-анализа;
- Выявить структуру проекта с помощью метода WBS;
- Проанализировать всех стейкхолдеров и команду проекта;
- Построить матрицу ответственности;
- Провести анализ времени реализации проекта;
- Построить сетевую модель и календарный план проекта;
- Проанализировать план ресурсного обеспечения;
- Сделать оценку экономической эффективности проекта;
- Проанализировать риски проекта.
- Рассмотреть различные виды инновационных проектов;

- Проанализировать способы управления инновационными проектами.

Объектом исследования является инновационный проект по строительству Крымского моста через Керченский пролив.

Предмет исследования – процесс разработки данного проекта и его реализация.

Материалы и методы исследования: исследования проводились в 2019 году с помощью информационных ресурсов, сводок статей, новостных роликов, официальных данных размещенных в свободном доступе и других средств.

Теоретическую базу исследования составили научные, периодические труды, учебная и справочная литература по менеджменту, инновационной и проектной деятельности.

Информационной базой исследования послужили нормативные акты: Технические регламенты, ГОСТы.

Структура работы: работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений.

## **ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ**

### **1.1 Понятие инновационного проекта**

Управление проектами или Project Management – одно из самых перспективных направлений в управленческой деятельности, которое имеет свои особенности, свои методы, инструменты и наработки. Прежде чем рассматривать инновационные проекты в отдельности, необходимо дать определение, что же такое проект.

Существует множество определений проекта, но все они имеют основные черты. Примеры определений, данные разными авторами следующие:

- проект – «комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на создание уникального продукта или услуги в условиях временных и ресурсных ограничений»[\[1\]](#);

- проект – «начинание, которое в значительной степени характеризуется уникальностью условий в их совокупности, таких как поставленная цель, временные, финансовые, кадровые и прочие рамки, а также ограничение от других начинаний и обусловленная проектом организационная форма»[\[2\]](#);
- проект – «целенаправленная, ограниченная по времени деятельность, осуществляемая для удовлетворения конкретных потребностей при наличии внешних и внутренних ограничений и использовании ограниченных ресурсов»[\[3\]](#).

Из определений можно сделать вывод, что главными составляющими проекта выступают – сроки, бюджет, ресурсы, качество и уникальность.

Для выполнения эффективного решения какой-либо технической или научной задачи, которая в последующем приведет к инновации с помощью определенных мероприятий, таких как организационных, коммерческих, исследовательских, финансовых, конструкторских и других, взаимосвязанных ресурсами, сроками и исполнителями, которые оформлены проектной документацией необходим инновационный проект.

Инновационный проект – это комплексное понятие, включающее в себя[\[4\]](#):

- 1) форму целевого управления инновационной деятельностью;
- 2) процесс осуществления инноваций;
- 3) комплект определенных документов.

Для выполнения целей таких проектов необходим ряд проектной документации, в которой отражены финансовые или расчетные составляющие, проработаны технические аспекты деятельности и спланированы работы. При реализации инновационных проектов так же необходимо не забывать о существующих стандартах, которые нужно учитывать при разработке и планировании проекта. Можно выделить самые важные на мой взгляд из них:

- ГОСТ Р 55270-2012 Системы менеджмента качества. Рекомендации по применению при разработке и освоении инновационной продукции;
- ГОСТ Р 55267-2012 Системы экологического менеджмента. Рекомендации по применению при разработке и освоении инновационной продукции;
- ГОСТ Р 55271-2012 Системы менеджмента охраны труда. Рекомендации по применению при разработке и освоении инновационной продукции;

- ГОСТ Р 55347-2012 Системы управления проектированием. Руководство по менеджменту инноваций. Существуют и другие не менее важные Госты по инновационной деятельности.

В проектах важно уметь сформулировать наиболее конкретные цели. Чтобы выполнить поставленные цели проекта потребуется определенное время. Все реализуемые работы в четко заданной последовательности конкретными исполнителями проекта для завершения конечной цели называются жизненным циклом инновационного проекта. Таким образом жизненный цикл охватывает все этапы проекта – от задумки до воплощения.

В жизненном цикле проекта выделяется несколько фаз: придумка идеи, разработка этапов проекта, реализация и завершение. На каждой фазе происходит выполнение указанных задач. Самая первая фаза отвечает за дельнейшую перспективу – будет ли реализован инновационный проект или его не стоит вообще начинать. При переходе между фазами идет некоторая сдача текущих результатов. Последующая проверка на точность выполнения и одобрение данных результатов приводит к продолжению проекта уже в следующей фазе.

Жизненные циклы проектов могут отличаться друг от друга, это зависит от специфики реализуемых инновационных проектов. Для одних это один набор этапов, а для других он может состоять из совершенно других.

Но есть ряд признаков, которые подходят почти ко всем проектам: последовательность фаз и ограничения в информации; в начале проекта количество персонала, а также затрат невелики, но повышаются в ходе выполнения работ и обычно спадают к концу; на начальном этапе риск по невыполнению проекта достаточно большой, но со временем продолжительности ослабевает; исполнители проекта могут повлиять на стоимость и сам характер проекта в основном только в начальной фазе.

Содержание фаз жизненного цикла инновационного проекта можно разбить на 3 этапа: преинвестиционный, инвестиционный и эксплуатационный.[\[5\]](#)

Преинвестиционный этап служит для изучения возможностей инновационного проекта, проведения научных или технических исследований, дается характеристика реализуемости проекта. В инвестиционном этапе уже подписываются контракты, закупаются необходимые ресурсы, поставка на производство, выполнение работ, реализация проекта и другое, более подробное описание в таблице 1.1. Эксплуатационный этап отвечает за отсутствие важных

ошибок в прединвестиционном этапе и устранении недочетов на этапе инвестиционном.

**Таблица 1.1**

**Описание этапов жизненного цикла инновационного проекта.**

| <b>Преинвестиционный этап</b>           |   | <b>Инвестиционный этап</b>      |                                |                           |
|---|---|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Исследование и планирование             | Разработка документации и подготовка к выполнению работ | Заключение контрактов           | Реализация                     | Завершение                |
| 1) Прогнозирование                      | 1) Разработка проектного плана                          | 1) Проведение торгов            | 1) разработка графиков проекта | 1) Пусконаладочные работы |
| 2) Анализ условий, разработка концепции | 2) Задание и разработка ТЭО                             | 2) Заключение контрактов        | 2) Выполнение работ            | 2) Запуск работы          |
| 3) Инвестиционный анализ                | 3) Согласование и утверждение ТЭО                       | 3) Договор на поставку ресурсов | 3) Мониторинг и контроль       | 3) Анализ результатов     |
| 4) Выбор места реализации               | 4) Выдача задания на проектирование                     | 4) Договор на подрядные работы  | 4) Внесение корректировок      | 4) Эксплуатация           |
| 5) Экологический анализ                 | 5) Окончательное решение об инвестировании              | 5) Планирование работ           | 5) Зарплата рабочих            | 5) Ремонт и развитие      |

6)Экспертиза  
оценки

6)Закрытие  
проекта

7)Решение о  
принятии  
проекта

Из таблицы можно сделать вывод, что временной фактор играет важную роль на инвестиционном этапе. В прединвестиционном этапе фактор времени не столь значителен.

## 1.2 Виды инновационных проектов

Видов инновационных проектов существует огромное количество, так как каждый инновационный проект может обладать своей спецификой и отличительной характеристикой в разработке, в целях и задачах. Одной единой классификационной структуры не существует.

Инновационные проекты можно классифицировать по видам инноваций:

- технологические (в разных отраслях создаются новые технологии);
- организационные (в производстве создаются новые формы организации деятельности);
- продуктовые (появление новых товаров, услуг, работ);
- процессные (появление новых бизнес процессов);
- экологические (улучшение окружающей среды или уменьшение негативных последствий);
- маркетинговые (появление новых маркетинговых методов).

По уровню научно-технической значимости выделяют[6]:

- Пионерный (создание новых конструкций, технологий, продуктов с новым функционалом);
- Модернизационный (модернизация отдельных технологий или конструкций, без изменения основы);

- Опережающий (когда продукт оснащен нигде ранее не использовавшимися технологиями);
- Новаторский (когда в продукте применяются изделия не типичные для него, но уже работающие в других типах конструкций).

Следующая группа инновационных проектов делится по масштабности выполняемых задач: моно-, мега- и мультипроекты[7].

Масштаб проекта

Мультипроект – комплексные работы для достижения сложной инновационной цели, выполняются координационными подразделениями.

Монопроект – поставленная одна инновационная цель, в основном выполняются одной организацией, ограничение по срокам и финансам.

Мегапроект – многоцелевые программы, в составе которых могут присутствовать часть мультипроектов и сотня монопроектов.

По периоду реализации выделяют: краткосрочные (1-2 года), среднесрочные (до 5 лет); долгосрочные (более 5 лет).

По характеру инновационной деятельности: научно-технические, исследовательские, системного обновления предприятия и связанные с обновлением производственного аппарата.[8]

По уровню решения классифицируются проекты на: проекты отдельного предприятия, отраслевые, региональные, республиканские, международные.

По характеру целей – конечные и промежуточные.

Инновационные проекты делятся по разным аспектам и имеют обширную классификацию.

## **1.3 Управление инновационными проектами**

Процесс по достижению целей и задач проекта с ограниченными временными, материальными, финансовыми и прочими ресурсами называется управлением проектами.

При достижении поставленной цели проекта необходимо пройти через основные этапы управления:

1. Инициация проекта. Разработка самой идеи возникновения проекта. Обоснование в необходимости осуществления проекта.
2. Планирование. На данном этапе разрабатывают план проекта. Рассчитывают стоимость, прорабатывают риски, ведется поиск работников, формируется команда проекта, планируют ресурсы и сроки, выделяют критерии успеха.
3. Исполнение. Начало выполнения работ по плану проекта, учет выполненных действий, развитие команды проекта, поиск поставщиков, заключение контрактов, контроль за качеством проекта.
4. Анализ. Проведение оценки стоимости, сроков, ресурсов и качества исполнения. Минимизация рисков.
5. Управление изменениями. Внесение в план проекта какие-либо изменения в целях, ресурсах, задачах.
6. Завершение. Закрытие проекта, подведение итогов, исполнение контрактов [\[9\]](#).

Постановка инновационной цели проекта или формирование идеи выявляется с помощью творческих методов или методов выявления мнений. Сюда могут относиться мозговой штурм, анкетирование, интервью и прочее. То есть под самой идеей подразумевается придуманный план действий, который приведет к конечной цели проекта. На данном этапе уже разрабатывается первоначальный порядок действий. То есть идея то и есть суть проекта.

Для того чтобы определить ряд задач необходимо по мимо идеи проекта провести маркетинговые исследования. Благодаря данному исследованию можно выявить степень влияния будущего проекта на отрасль. В первую очередь необходимо выделить основную целевую группу потребителей, а именно для кого будет выгоден данный проект. Затем проводится анализ экономической выгоды проекта. Далее выявляется список потенциальных поставщиков, которые могут обеспечить проект необходимыми ресурсами. Также определяются все последующие сферы действия нового продукта, где возможно применение проекта. И наконец не стоит забывать о последствиях реализованного проекта, в том числе социальные и экономические последствия.

После формирования идеи проекта начинается этап планирования. Обычно план инновационного проекта оформляется в виде комплексной программы. Данная программа должна содержать ряд поставленных задач, которые последовательно связаны между собой, сбалансированы по времени и ресурсам с имеющимся набором ограничений. Простыми словами план – это набор указаний для участников кто и когда какую работу выполняет и какие ресурсы при этом использует.

Можно выделить стратегический и оперативный планы. Оперативный план показывает точные сроки выполнения работ и требуемые ресурсы разработанные на квартал или год, а вот стратегический отвечает за проработку рабочих этапов в длительной перспективе для достижения конечной цели.

Помимо оперативного и стратегического плана в проектной деятельности выделяют еще календарный, ресурсный и финансовый планы.

Календарный план составляется для того чтобы отметить продолжительность работ, то есть начало и конец выполнения, а так же резервы времени – определенный промежуток времени, который не повлияет на сдвиг планируемого конечного времени. Для согласования хода работ проводятся календарные расчеты, чтобы продумать более целесообразную последовательность действий.

Ресурсный план заключается в проработке ресурсного обеспечения проекта. На данном этапе проекта происходит подбор поставщиков и заключаются контракты на поставку необходимых материалов. Так же идет подбор персонала, который будет обеспечивать всю работу над проектом.

Стоимостное обеспечение проекта прорабатывается в финансовом плане. В данном плане отражаются все затраты на проект, общая сумма инвестиций и сведение денежных трат к минимуму. По календарным периодам подсчет затрат ведется в три этапа. Для начала суммируются все затраты и строится кривая денежных средств, длиной во весь период ведения инновационного проекта. По этой кривой находится самый оптимальный вариант разбивки финансовых затрат: выплаты либо в начальный период, либо на поздних сроках, а может быть и усредненный вариант. Может быть распределение по каждому виду работ, здесь могут быть использованы замедленный, ускоренный или нормальный способ использования финансов.

Планирование и координация проектов осуществляется посредством сетевого моделирования. Существует две подобные модели: PERT и CPM. PERT предназначен

для масштабных и сложных проектов, так как возможно разработать график не зная точных данных по времени и ресурсам. СРМ это метод критического пути. Благодаря ему возможно выявить минимальные сроки завершения проекта.

Для определения последовательной связи работ строится графическая модель, основными элементами которой являются стрелки и кружки (работы и события) – название такой модели сетевой график.

Второй главный этап любого инновационного проекта это привлечение инвестиций. Финансовое планирование необходимая часть для осуществления любой проектной деятельности. Организация финансирования содержит несколько принципов[10]:

- Большое количество источников финансирования;
- Четкая обоснованность цели проекта;
- Использование широкого круга технологических и технических механизмов;
- Адаптивность при изменениях окружающей среды.

Задачи на которые направлено финансирование это: внедрение и создание новшества для любых сфер деятельности, развитие научно-технологического потенциала, создание выгодных условий для кадрового потенциала страны.

Основными источниками финансирования инновационных проектов могут послужить собственные средства предприятия, заемные средства либо привлеченные ресурсы, поступающие в порядке перераспределения.

Еще одним важным этапом при реализации инновационных проектов является выявление рисков и способы их минимизации. Риск представляет собой неблагоприятный сценарий выполнения проектных мероприятий с последующим негативным развитием событий. Основные две величины измеряемые риском – это степень и мера риска (вероятность возникновения и цена).

Существует классификация групп и видов рисков, которые существенны для инновационных проектов они показаны в рисунке 1.2.

После выявления и анализа всех рисков инновационного проекта разрабатывают мероприятия по устранению данных рисков. Внедряются специальные экономически выгодные стратегии, целью которых является сокращение потенциальных издержек и увеличение выгоды.

## **Проектные риски в инновации**

## **Рисунок 1.2. Классификация рисков в инновации**

Самым последним этапом в управлении инновационным проектом является его закрытие. Основными этапами завершения проекта являются сдача проекта и закрытие контрактов. Если полученные результаты в ходе проекта будут соответствовать установленным заказчиком условиям или требованиям, которые прописаны в договоре, то можно говорить о сдаче инновационного проекта. Если проектом является готовый объект, то обязательно проводятся эксплуатационные испытания. Если испытания проходят успешно, то выдается протокол приемочной комиссии по готовым объектам. Когда закрывают договор или контракт, то обязательно проверяется паспортизация, финансовая отчетность и выполнения обязательств. Проводятся окончательные расчеты с исполнителями проекта. Вся документация передается заказчику для регистрации.

Завершенным считается проект, который выполнил все этапы реализации.

Инновационные проекты в современном мире становятся более необходимыми и востребованными. Благодаря данным проектам реализуются масштабные и полезные разработки с использованием новейшего оборудования и технологии. Для успешной реализации таких проектов необходимо научиться ими управлять. Для эффективной работы с данными проектами нанимают проектных руководителей, создаются специальные команды, которые разрабатывают и планируют проект особыми способами.

# **ГЛАВА 2 АНАЛИЗ РЕАЛИЗОВАННОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ КРЫМСКОГО МОСТА**

## **2.1 Резюме проекта по строительству крымского моста**

О строительстве моста через Керченский пролив начали говорить больше 100 лет назад, тогда появлялись первые идеи по созданию данного проекта. Приступили же к созданию и воплощению проекта только после присоединения к России Крыма, так как до этого момента на полуостров чаще всего попадали через

Украину. Но власти Украины после недавних неблагоприятных политических событий отказались от транспортного сообщения с полуостровом, а также запретили различные поставки, даже такие как вода и электроэнергия. Поэтому причины для реализации данного проекта можно назвать не только экономически выгодными, но и политическими, что подтверждается словами Михаила Блинкина (директора Института транспорта ВШЭ). Можно было бы вполне обойтись системой паромов, но данный тип транспорта является нерегулярным и долго ожидаемым по времени. В случае непогоды и вовсе запрещена данная переправа.

Основной целью проекта является обеспечение комфортного способа передвижения транспорта через Карченский пролив до 2020 г. с помощью постройки двух установленных рядом железнодорожного и автодорожного мостов общей длиной в 19 км за счёт средств федерального бюджета по Федеральной Целевой программе «Социально-экономическое развитие Республики Крым и города Севастополь до 2020 года» без привлечения внебюджетного финансирования стоимостью в 211 851 575 730 рублей.

На основании ТЭО строительства транспортного перехода можно выделить основные задачи проекта:

- развитие транспортной инфраструктуры Российской Федерации;
- снятие инфраструктурных ограничений;
- использование современных технологий проектирования, строительства и эксплуатации объектов дорожной инфраструктуры;
- развитие и повышение качества жизни населения в зоне тяготения проекта;
- освоение новых территорий с учетом улучшения транспортной доступности;
- повышение инвестиционной привлекательности и придание импульса развитию Республики Крым.

Данный проект является масштабным и инновационным, так как большинство технологий и материалов использованных в представленных работах уникальны в своей разработке и использовании.

Ожидаемыми результатами реализации данного проекта выступают: увеличение транспортной доступности Республики Крым, оптимизация транспортных расходов населения и бизнеса и как следствие — повышение инвестиционной привлекательности района тяготения проекта, создание новых рабочих мест, рост количества предприятий малого и среднего бизнеса в зоне тяготения планируемого объекта строительства, рост среднего уровня заработной платы, а

также стабилизация численности постоянного населения Республики Крым.

Основными ограничениями данного проекта являются:

1. финансовые ограничения, которые решаются с помощью сметной документации. В данном документе представлена и рассчитана стоимость по всем видам работ проекта.
2. временные ограничения, которые устраняются с помощью составления календарного плана. В плане разработаны все этапы строительства моста от начала проекта до его завершения, задачей данного плана является не превышения сроков по реализации работ проекта.
3. Ресурсные ограничения, которые устраняются с помощью ресурсного профиля или плана проекта. Ресурсы подразделяют на материальные и нематериальные. В ходе составления ресурсного плана, создается перечень необходимых материалов и сотрудников для реализации проекта.

Следующий важный пункт в уставе проекта это обозначения всех стейкхолдеров проекта. Основными стейкхолдерами проекта по строительству Крымского моста выступают организации, представленные в таблице 2.1.

## **Таблица 2.1**

### **Стейкхолдеры проекта «Крымский мост»**

| <b>Участник проекта</b> | <b>Наименование организации</b>                                  | <b>Полномочия</b>   |
|-------------------------|--|---|
| Главный подрядчик       | ООО «СГМ-Мост»<br>(является дочерней компанией «Стройгазмонтаж») | Выполнение функций главного подрядчика по проектированию и строительству. |

|                          |  |   |
|--------------------------|--|---|
| Государственный заказчик | «Тамань»<br>Управление (Росавтодора) федеральных автомобильных дорог | Осуществление функций заказчика по строительству моста на основании распоряжения правительства Российской Федерации от 30.01.2015 № 118-р |
| Проектировщик            | ЗАО «Институт ГИПростроймост»  | Выполнение работ по проектированию на основании заключенного договора с «СГМ»   |
| Субподрядчик             | ЦКБ «Коралл»   | Проектирование для установки судоходных проходов плавучих опор  |
| Субподрядчик             | Государственный научный центр Крыловский                             | Испытание модели моста в гидро- и аэродинамических условиях   |
| Субподрядчик             | АО «ВАД»   | Строительные работы автомобильного подхода к мосту  |
| Субподрядчик             | Борисовский завод имени В. А. Скляренко                              | Создание металлоконструкций   |
| Субподрядчик             | «Воронежстальмост»   | Создание металлоконструкций, пролетных строений и построение арок   |
| Субподрядчик             | «Монтажник»  | Проектирование и изготовление не стандартных металлоконструкций   |
| Субподрядчик             | Севастопольский морской завод  | Создание плавучих опор для судоходных пролетов.   |

|              |                                    |   |
|--------------|------------------------------------|---|
| Субподрядчик | СЗСМ                               | Изготовление дорожных и мостовых плит                                 |
| Субподрядчик | Судостроительный завод «Залив»     | Изготовление металлоконструкций автодорожной части пролётных строений |
| Субподрядчик | ЗАО «Ленстрой»                     | осуществление контроля качества строительства со стороны заказчика.   |
| Субподрядчик | Крымская первая страховая компания | страхование строительства   |

Из таблицы видно, что в этом проекте задействовано множество различных организаций, которые выполняют определенные задачи для достижения целей проекта. Каждая организация отвечает за свою работу по договору с главным подрядчиком «Стройгазмонтаж». В таблице перечислены не все стейкхолдеры проекта, а только ключевые. На самом деле над разработкой проекта трудилось более 30 подрядных организаций со всей страны, число людей в пиковые периоды разработки проектной документации превышало 800 человек.

Для реализации проекта необходимо провести SWOT-анализ, для выявления сильных и слабых сторон. Анализ проекта не может обходиться без данного метода оценки.

## **Таблица 2.2**

### **SWOT-анализ проекта по строительству Крымского моста**

#### **Сильные стороны**

#### **Слабые стороны**

- Бесплатная автомобильная дорога;
- Бесперебойное железнодорожное движение;
- Разгрузка паромной переправы;
- Туристическая и инвестиционная привлекательность проекта;
- Стабильный товарооборот;
- Быстрый и комфортный доступ на полуостров.
- Высокая стоимость проекта;
- Большие риски проекта, как во время строительства, так и после него;
- Большие эксплуатационные финансовые расходы;
- Негативное воздействие на флору и фауну региона.

### **Возможности**

- Работа квалифицированных специалистов и рабочих;
- Привлечение иностранных специалистов, инноваций и технологий;
- Благоприятные погодные условия;
- Привлечение инвесторов;
- Большая база материально-технического обеспечения проекта;
- Создание престижа проекта и освещенность в СМИ.

### **Угрозы**

- Неточные расчеты проекта;
- Нехватка бюджета проекта;
- Размытие свай и фундамента под мостом;
- Некачественное выполнение работ;
- Природно-климатические условия;
- Перебои в движении транспорта.

Из таблицы 2.2 можно сделать вывод, что у данного проекта сильные стороны и возможности послужили толчком к созданию и воплощению идей по постройке моста. Сложность проекта заключалась в нахождении денежных средств и грамотных специалистов, рабочих, которые смогли бы сделать верные расчеты для установки конструкций. Когда ресурсы были найдены, то проект начал обретать положительную характеристику для дальнейшей реализации.

Чтобы приступить к реализации проекта, необходимо сначала воссоздать иерархичную структуру этого проекта. Для этого строится WBS – декомпозиция проекта, которая изображается схематически и делится на определенные блоки задач, связанные между собой. Структура проекта Крымского моста находится в приложении 1. Из данной структуры видно, что проект можно разделить на 3

больших блока для удобства работы: это первоначальные экологические работы (очистка территории, получение разрешения на строительство, анализ окружающей среды и прочее), далее это постройка рабочего городка и мобильных заводов, для удобства работы с проектом, на заводах производят необходимые материалы в близи стройки, это гораздо удобнее, чем возить ресурсы с дальних городов, последний блок состоит непосредственно из этапов строительства моста.

## **2.2 Анализ команды проекта**

Для осуществления проекта необходимо сформировать и организовать эффективную команду. В реализации проекта могут принимать участие достаточно большое количество организаций и специалистов. Данные организации выделяют в отдельные категории участников, но участники являются более обширным классом, нежели сама команда проекта. В команду проекта входят сотрудники или организации, которые работают над реализацией проекта и подчиняющиеся руководителю. Данная группа обычно создается на период выполнения проекта, а после завершения распускается.

Для выполнения проекта по строительству Крымского моста была сформирована единая команда во главе с руководителем проекта. Управление проектом осуществляет ООО «СГМ-Мост» во главе Островского Александра Владимировича. Данная дочерняя компания была создана в 2015 году для управления проектом.

Данную компанию создали с целью повышения прозрачности финансовых потоков на проект и для концентрации необходимых проекту ресурсов в единой структуре, это поможет основной компании «Стройгазмонтаж» вести другие бизнес проекты без пересечения.

Функциональные задачи «СГМ-Мост» заключаются в:

1. Взятие ответственности за проектирование Крымского моста;
2. Ведение эффективной работы команды по строительству моста;
3. Нахождение и заключение договоров с субподрядчиками проекта;
4. Заключение договоров с поставщиками качественных ресурсов;
5. Контроль за расходом ресурсов в течение реализации проекта;
6. Обеспечение прозрачности потока финансовых ресурсов;
7. Слежение за сроками по выполнению объема работ.

Следующий участник команды проекта – это главный проектировщик. Задачи главного проектировщика осуществляла компания ЗАО «Институт Гипростроймост» во главе с Рутманом Ильей Юрьевичем. Основными функциями, выполненными данной организацией являются:

1. Генеральное проектирование;
2. Проектирование основных конструкций (проектная и рабочая документация);
3. Проектирование технологии сооружения;
4. Проектирование СВСиУ (проектная и рабочая документация);
5. Обеспечение соответствия проекта и технической документации стандартам, тех. условиям и другим нормативным документам по проектированию и строительству, а также заданию на их разработку.
6. Координация принимаемых проектных решений.

В команду проекта входит следующая организация – ООО «СТГ-Эко». Это федеральный экологический оператор, специализирующийся на вопросах промышленной экологии. Данная компания вела экологическое сопровождение проекта. Основными функциональными задачами организации являлись:

1. Разработка техзадания и материалов оценки воздействия на окружающую среду;
2. Инженерно-экологические изыскания;
3. Экологическая безопасность проекта;
4. Экологический мониторинг;
5. Контроль за состоянием окружающей среды;
6. Расчет платы за негативное воздействие.

Роль испытателя в команде проекта исполнял ФГУП "Крыловский Государственный Научный Центр». Данный центр отвечал за моделирование и испытание модели моста в аэро- и гидродинамических испытаниях. Основные задачи, выполняемые данным центром, приведены ниже:

1. Систематизация и анализ полученной в ходе испытаний информации;
2. Работа с графическим материалом проекта;
3. Работа с опытным оборудованием и стендом для исследований;
4. Проектно-конструкторские разработки;
5. Контроль за испытательными работами.

Пятым участником команды проекта можно выделить АО "Бзмк им. В.А. Скляренко". Данный завод произвел наибольшее количество работ по производству

металлических конструкций, необходимые для строительства моста. Борисовский завод мостовых металлоконструкций имени В. А. Скляренко изготовил пролетные строения как для автомобильной, так и для железнодорожной частей мостового сооружения. Общий объем работы Борисовского завода – более 15 тысяч тонн металлоконструкций.

Заключительным участником команды проекта является компания «Воронежстальмост». Данная компания приложила много усилий для создания металлоконструкций арок и пролетных строений. Именно разработки данной компании послужили отличным результатом для финальной конструкции двух мостовых арок.

Формирование команды по строительству моста носит проблемно-ориентированный подход. То есть через решение проблем. Данный подход предполагает серию заранее спланированных встреч участников команды проекта, для решения возникших в ходе проекта проблем для достижения поставленных задач.



**Рисунок 2.2. Алгоритм формирования команды проекта**

Главная цель формирования команды - самостоятельное управление и преодоление своих проблем. Этот процесс может не реализовываться сразу же, а в течение длительного времени.

В ходе совместной работы определяются самые важные командные проблемы, и группа может достичь нового равновесного состояния, которое устанавливает более высокий уровень личного участия и общекомандного климата. Как формировалась команда проекта показано на рисунке 2.2 алгоритма по формированию команды.

Следующим важным этапом при разработке проекта является создание матрицы ответственности участников команды проекта. Данная матрица показывает ответственность участников на каждом этапе работ – какую роль выполняет тот или иной член команды на определенном этапе. Разделяют участников на 4 основных роли:

1. О – ответственный (тот, кто отвечает за результат работы на текущем этапе, он может быть только один);
2. И – исполнитель (человек, который выполняет важную работу связанную с данным этапом);
3. К – консультант (человек, который может оказывать профессиональную консультацию на вопросы или ведет контроль качества);
4. Н – наблюдатель ( участник, который не несет ответственности за текущий этап, может помогать в ходе решения задач проекта).

Матрица ответственности по проекту постройке крымского моста представлена в таблице 2.3. Здесь выделены только основные этапы реализации проекта, они были сокращены и объединены с целью удобства анализа и расчетов в данной работе. Данный список работ будет использоваться в дальнейшем, для анализа всех этапов проекта. Полная версия со всеми операциями представлена в приложении 1.

**Таблица 2.3.**

**Матрица ответственности по проекту строительства Крымского моста**

| <b>Название операции</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Обследование территории  | Н        | И        | О        |          |          |          |
| Экспертный совет         | Н        | И        | К        | О        |          |          |
| Выбор генподрядчика      | О        | И        | К        | К        |          |          |
| Археологические работы   | О        | К        | И        | Н        | Н        |          |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| Постройка производственных площадок и мостов           | О | К Н И     |
| Утверждение сметной стоимости проекта                  | О | И К       |
| Начало строительство моста                             | К | О Н И И   |
| Монтаж пролетов моста                                  | О | К Н К И   |
| Сооружение опор в акватории                            | О | Н Н К И К |
| Итоговая стоимость работ                               | О | И Н Н     |
| Введена в строй технологическая дорога                 | О | И К Н Н   |
| Монтаж судоходных арок                                 | О | Н Н Н К И |
| Строительство плит проезжей части автомобильного моста | О | К Н Н И Н |
| Завершение свайных работ                               | О | К Н Н И И |
| Начало строительства 4-х полосного автомоб. подхода    | О | К Н И Н   |
| Моделирование судоходной арки                          | О | К И Н И   |
| Укладка асфальтобетона                                 | О | И К Н Н   |
| Завершение сборки и установки арки автодорожной части  | О | К Н И К И |
| Установка железнодорожной арки                         | О | К Н И К И |

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
| Установка барьерного ограждения и освещения        | О | И | Н | Н | Н |
| Пусконаладка автосистемы управления дорожным движ. | О | И | Н | Н |   |
| Прохождение приемочных испытаний автодороги        | О | И | Н | К |   |
| Открытие автомобильного движения                   | О | И | Н | Н | Н |
| Установка рельсов                                  | О | И | Н | К | И |
| Завершение строительства опор ж/д моста            | О | И | Н | Н | И |
| Демонтаж вспомогательных конструкций и мостов      | О | Н | Н | И | И |
| Установка железнодорожной автоматики               | О | И | Н | К | К |
| Тестовый поезд                                     | О | И | К | К | Н |
| Ввод в строй ж/д моста                             | О | И | Н | Н | Н |

Из данной матрицы ответственности можно выделить основную организацию ответственную за выполнение почти всех работ – это главный подрядчик «СГМ-Мост». Наибольшее исполнение работ взяли на себя заводы по созданию металлоконструкций и главный проектировщик.

Заключительным этапом в формировании команды проекта служит график работ, представленный на рисунке 2.3

**Рисунок 2.3. График работ команды проекта в % соотношении**

## **2.3 Анализ планирования времени проекта**

Важным этапом в управлении проектом служит планирование времени работ. Согласованная работа участников проекта организуется с помощью календарных планов или расписания работ проекта. В данном плане указываются ключевые этапы проекта, даты начала и окончания работ, продолжительность выполнения той или иной работы.

Для планирования работ строятся сетевые модели или диаграммы. Они могут иметь вид работы-дуги или работы-вершины.

По проекту строительства Крымского моста мной были выделены основные этапы проекта для удобства дальнейшего анализа – они представлены в календарном плане таблицы 2.4. Полный перечень всех работ проекта представлен в календарном плане в приложении 1.

## **Таблица 2.4**

### **Календарный план проекта по строительству Крымского моста**

| <b>Название операции</b>                     | <b>Код Предш. d</b> |      |     |
|--|---------------------|------|-----|
| Обследование территории                      | A                   | -    | 215 |
| Экспертный совет                             | B                   | -    | 70  |
| Выбор генподрядчика                          | C                   | B    | 257 |
| Археологические работы                       | D                   | A    | 122 |
| Постройка производственных площадок и мостов | E                   | D    | 356 |
| Утверждение сметной стоимости проекта        | F                   | C    | 335 |
| Начало строительство моста                   | G                   | E, F | 117 |

|  |   |      |     |
|--|---|------|-----|
| Монтаж пролетов моста                                  | H | G    | 76  |
| Сооружение опор в акватории                            | I | G    | 45  |
| Итоговая стоимость работ                               | J | G    | 24  |
| Введена в строй технологическая дорога                 | K | J,H  | 35  |
| Монтаж судоходных арок                                 | L | G    | 237 |
| Строительство плит проезжей части автомобильного моста | M | K    | 128 |
| Завершение свайных работ                               | N | I    | 485 |
| Начало строительства 4-х полосного автомоб. подхода    | O | M    | 330 |
| Моделирование судоходной арки                          | P | L    | 104 |
| Укладка асфальтобетона                                 | Q | O, N | 134 |
| Завершение сборки и установки арки автодорожной части  | R | P    | 102 |
| Установка железнодорожной арки                         | S | R    | 122 |
| Установка барьерного ограждения и освещения            | T | Q    | 74  |
| Пусконаладка автосистемы управления дорожным движ.     | U | Q    | 52  |
| Прохождение приемочных испытаний автодороги            | V | U,T  | 20  |

|   |    |       |     |
|---|----|-------|-----|
| Открытие автомобильного движения              | W  | V     | 6   |
| Установка рельсов                             | X  | S     | 196 |
| Завершение строительства опор ж/д моста       | Y  | X     | 146 |
| Демонтаж вспомогательных конструкций и мостов | Z  | W,Y   | 152 |
| Установка железнодорожной автоматики          | A1 | Y     | 44  |
| Тестовый поезд/исправление неполадок          | B1 | A1    | 220 |
| Ввод в строй ж/д моста                        | C1 | Z, B1 | 19  |

Начало проекта датируется 01.02.2014 г. Тогда начала зарождаться идея воплощения постройки моста – в феврале началось обследование территории. Далее шла подготовка к постройке: подготовка территории, создание производственных площадок, договоры с судрядчиками и др. Активная фаза строительства непосредственно моста началась только в феврале 16 года. Дата окончания всего проекта – декабрь 2019 года.

На следующем этапе анализа была представлена сетевая модель работа-вершина. Данная модель лучше всего показывает последовательность этапов и удобна для расчитывания дней. Полная модель со всеми расчетами представлена в приложении 3, ниже показана сетевая модель по сокращенному

календарному плану( табл. 2.4).

N

I

T

E

D

A

K

J

G

F

C1

B1

A1

Z

Y

W

V

T

U

c111

Z

bB1

aA111

Y

W

V

U

Q

O

X

S

R

P

M

L

H

F

C

B

Для полноты анализа необходимо представить модель работа-дуга со всеми последующими расчетами. Схема модели представлена в приложении 4.

| <b>Название операции</b> | <b>Код</b> | <b>Предш. d</b> | <b>ES</b> | <b>EF</b> | <b>LS</b> | <b>LF</b> | <b>TF</b> | <b>FF</b> |
|--------------------------|------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Обследование территории  | A(1;2)     | -               | 215 0     | 215 0     | 215 0     | 215 0     | 0         | 0         |
| Экспертный совет         | B(1;3)     | -               | 70 0      | 70 31     | 101 31    | 101 31    | 0         | 0         |
| Выбор генподрядчика      | C(3;5)     | B               | 257 70    | 327 101   | 358 31    | 358 31    | 0         | 0         |
| Археологические работы   | D(2;4)     | A               | 122 215   | 337 215   | 337 0     | 337 0     | 0         | 0         |

|  |          |      |                               |
|--|----------|------|-------------------------------|
| Постройка производственных площадок и мостов           | E(4;6)   | D    | 356 337 693 337 693 0 0       |
| Утверждение сметной стоимости проекта                  | F(5;6)   | C    | 335 327 662 358 693 31 31     |
| Начало строительство моста                             | G(6;7)   | E, F | 117 693 810 693 810 0 0       |
| Монтаж пролетов моста                                  | H(7;9)   | G    | 76 810 886 1028 1104 218 0    |
| Сооружение опор в акватории                            | I(7;8)   | G    | 45 810 855 1067 1112 257 0    |
| Итоговая стоимость работ                               | J(7;10)  | G    | 24 810 834 1080 1104 270 52   |
| Введена в строй технологическая дорога                 | K(10;11) | J,H  | 35 886 921 1104 1139 218 0    |
| Монтаж судоходных арок                                 | L(7;12)  | G    | 237 810 1047 816 1047 0 213   |
| Строительство плит проезжей части автомобильного моста | M(11;13) | K    | 128 921 1049 1139 1267 218 2  |
| Завершение свайных работ                               | N(8;14)  | I    | 485 855 1340 1112 1597 257 39 |
| Начало строительства 4-х полосного автомоб. подхода    | O(13;14) | M    | 330 1049 1379 1267 1597 218 0 |
| Моделирование судоходной арки                          | P(12;16) | L    | 104 1047 1151 1053 1151 0 2   |

|   |           |      |     |      |      |      |      |     |     |
|---|-----------|------|-----|------|------|------|------|-----|-----|
| Укладка асфальтобетона                                | Q(14;15)  | O, N | 134 | 1379 | 1513 | 1237 | 1731 | 218 | 0   |
| Завершение сборки и установки арки автодорожной части | R(16;17)  | P    | 102 | 1153 | 1255 | 1157 | 1259 | 4   | 0   |
| Установка железнодорожной арки                        | S(17;18)  | R    | 122 | 1255 | 1377 | 1255 | 1377 | 0   | 0   |
| Установка барьерного ограждения и освещения           | T(15;19)  | Q    | 74  | 1513 | 1587 | 1731 | 1805 | 218 | 0   |
| Пусконаладка автосистемы управления дорожным движ.    | U(15;20)  | Q    | 52  | 1513 | 1565 | 1753 | 1805 | 240 | 22  |
| Прохождение приемочных испытаний автодороги           | V(20;21)  | U, T | 20  | 1587 | 1607 | 1805 | 1825 | 218 | 0   |
| Открытие автомобильного движения                      | W(21;22)  | V    | 6   | 1607 | 1613 | 1825 | 1831 | 218 | 106 |
| Установка рельсов                                     | X(18;23)  | S    | 196 | 1377 | 1573 | 1377 | 1573 | 0   | 0   |
| Завершение строительства опор ж/д моста               | Y(23;24)  | X    | 146 | 1573 | 1719 | 1573 | 1719 | 0   | 0   |
| Демонтаж вспомогательных конструкций и мостов         | Z(22;26)  | W, Y | 152 | 1719 | 1871 | 1831 | 1983 | 112 | 112 |
| Установка железнодорожной автоматики                  | A1(24;25) | Y    | 44  | 1719 | 1763 | 1719 | 1763 | 0   | 0   |

|                            |                 |                           |   |
|----------------------------|-----------------|---------------------------|---|
| Тестовый поезд/исправления | B1(25;26) A1    | 220 1763 1983 1763 1983 0 | 0 |
| Ввод в строй ж/д моста     | C1(26;27) Z, B1 | 19 1983 2002 1983 2002 0  | 0 |

Исходя из анализа представленных таблиц по расчетам затраченного времени на реализацию проекта, был составлен график работ на рисунке 2.4

### **Рисунок 2.4. График работ проекта**

Можно сделать вывод, что самыми длительными периодами проекта выступают операции по постройке производственных площадок и утверждению стоимости проекта на начальном этапе, а также установка свай и построение 4-х дорожной полосы движения уже на основном этапе проекта. Все операции последовательно выстроены и грамотно распределены по датам реализации проекта. Работы были выполнены в срок, без задержек.

После расчета времени проекта, начинается анализ ресурсного обеспечения. Необходимые для реализации проекта ресурсы представлены в таблице 2.6. После составления списка необходимых ресурсов был создан алгоритм ресурсного обеспечения проекта рис. 2.5.

### **Таблица 2.6.**

#### **Ресурсное обеспечение проекта**

| <b>Тип ресурса</b>   | <b>Перечень ресурсов</b>   | <b>Требования к ресурсам</b>   |
|----------------------|--|--|
| Материальные ресурсы | Сваи, трубы, арматура, арки, бетон, песок, кондукторы, строительное оборудование, мостовые опоры, антикоррозионные средства, вибропогружатели, гидравлические молоты и др. | Производство отечественное, высокое качество и устойчивость к износу, использование инновационных материалов и технологий, своевременная и бесперебойная поставка. |

|                        |   |  |
|------------------------|---|--|
| Человеческие ресурсы   | Проектировщики, инженеры, финансисты, строители, испытатели, программисты, исследователи, аналитики, конструкторщики, логисты, менеджеры.                     | Специалисты имеющие опыт работы в крупных проектах, обладающие соответствующими знаниями и навыками.                         |
| Финансовые ресурсы     | Затраты на покупку материалов и оборудования, заработная плата рабочих и управленцев, затраты на лабораторные исследования, затраты на разработку технологий. | Эффективное распределение имеющихся финансовых средств на выполнение операций.   |
| Информационные ресурсы | Госты, нормативные документы, базы данных, метеорологические сводки, разрешения соответствующих инстанций, геофизические изыскания, прогнозы утойчивости.     | Реализация проекта выполняется по всем нормативным документам, в соответствии с гостами. Получение необходимых исследований. |

В таблице 2.6 были перечислены все основные ресурсы для обеспечения реализации проекта и требования к ним.

### **Рисунок 2.5 Алгоритм ресурсного обеспечения**

## **2.4 Оценка стоимости инновационного проекта**

Для проведения оценки стоимости инновационного проекта понадобятся сметные данные. Все существующие затраты по проекту строительства Крымского моста, которые были представлены в открытом доступе показаны на официальном сайте главного подрядчика проекта [\[12\]](#)

### **Таблица 2.6.**

## Стоимость проекта по строительству Крымского моста

| <b>Затраты</b>                           | <b>Стоимость, млрд руб</b> |
|--|----------------------------|
| Проектные и изыскательные работы         | 8,93                       |
| Подготовка территории строительства      | 22,31                      |
| Создание авто- и железнодорожных мостов  | 167,35                     |
| Энергетика и инженерные сети             | 6,70                       |
| Благоустройство и озеленение             | 2,23                       |
| Объекты обслуживающего назначения, связь | 4,46                       |
| Прочее и непредвиденные расходы          | 6,70                       |
| Затраты заказчика                        | 4,78                       |

Самая затратная операция по данным сметы представлена созданием авто- и железнодорожных мостов, что является очевидным, так как это самая длительный и масштабный пункт работ среди всех операций проекта. Это является основным пунктом выполнения работ.

Самая низко затратная операция представлена работами по благоустройству и озеленению территории.

Для наглядного представления масштаба затрат показан рисунок 2.6

### **Рисунок 2.6 Стоимость проекта по строительству Крымского моста**

Общая стоимость проекта: 227,92 млрд рублей (затраты подрядчика 223,14 млрд руб; затраты заказчика 4,78 млрд руб). Данные затраты снизились по сравнению с

планируемыми значениями, исходя из анализа первоисточников.

## 2.5 Анализ рисков проекта

При реализации инновационного проекта следующим важным этапом является определение возможных рисков. Выявленные в ходе анализа риски при строительстве Крымского моста были представлены в таблице 2.7.

Исходя из анализа рисков, представленного в таблице 2.7 можно выделить наиболее вероятные и опасные для реализации проекта: это неточные расчеты, природно-климатические условия и размывание фундамента. Все эти факторы несут за собой большую трату дополнительных средств на восстановление поврежденных частей моста ( в случае наступления рисков ситуации) и влияют на качество постройки, также тормозят время реализации проекта.

**Таблица 2.7**

### Риски инновационного проекта

Содержание

| Описание риска                             | В<br>ероятность | Воздействие на                          |   |   |   |   |   |
|--|-----------------|---|---|---|---|---|---|
|  |                 | Качество                                |   | Расписание                              |   | Стоимость                               |   |
|  |                 | Степень Вессовой<br>влияния коэффициент |
| Неточные расчеты<br>при постройке<br>моста | высокая         | выс                                     | 0,8                                     | выс                                     | 0,9                                     | ср                                      | 0                                       |

|  |         |     |     |     |     |     |   |
|--|---------|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| Размытие<br>фундамента и свай<br>под водой   | высокая | ср  | 0,6 | выс | 0,8 | ср  | 0 |
| Природно-<br>климатические<br>условия        | высокая | ср  | 0,5 | ср  | 0,7 | выс | 0 |
| Взрывоопасные<br>предметы рядом с<br>мостом  | низкая  | низ | 0,3 | низ | 0,4 | низ | 0 |
| Нехватка<br>финансовых<br>ресурсов           | средняя | ср  | 0,5 | выс | 0,8 | низ | 0 |
| Коррупция                                    | средняя | низ | 0,3 | ср  | 0,5 | низ | 0 |
| Недостаточно<br>квалифицированные<br>рабочие | средняя | низ | 0,4 | выс | 0,8 | ср  | 0 |
| Угроза<br>террористических<br>актов          | низкая  | ср  | 0,5 | выс | 0,7 | ср  | 0 |
| Перебои в<br>движении<br>транспорта          | средняя | выс | 0,7 | выс | 0,7 | низ | 0 |
| Политический<br>фактор                       | низкая  | ср  | 0,5 | низ | 0,2 | выс | 0 |

Менее вероятны риски угрозы взрывоопасных предметов рядом с мотом и политический фактор – данные риски несут меньше всего потерь проекта.

Следующим этапом при анализе выявленных рисков проекта будет определение стратегии реагирования и разработка действий для уменьшения либо устранения рисков ситуации. Так же важно назначить ответственное лицо для работы с конкретным риском. Разработанные действия для выявленных рисков при строительстве моста представлены в таблице 2.8.

**Таблица 2.8**

**Стратегии реагирования на выявленные риски**

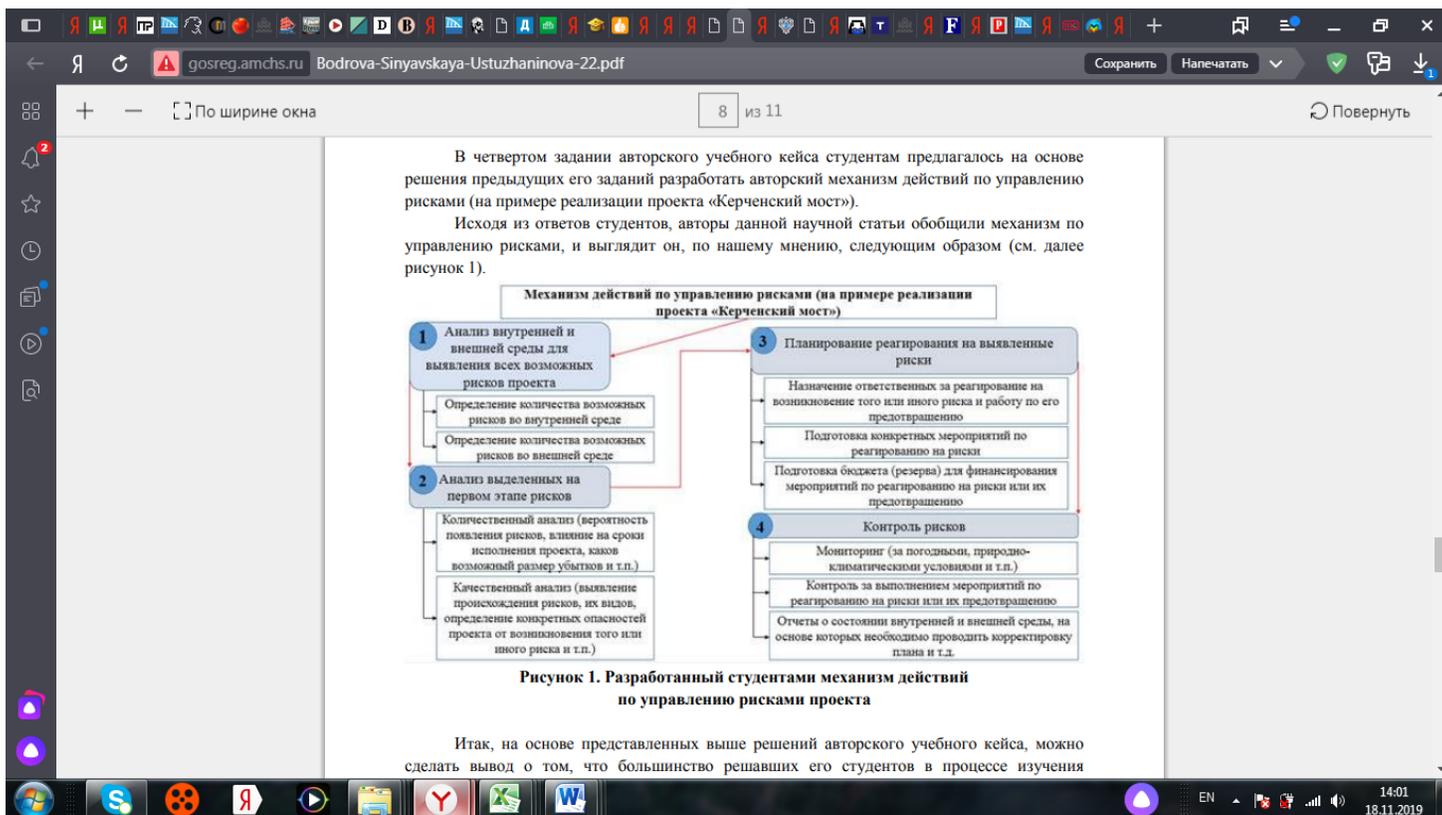
| Описание риска                       | Стратегия реагирования на риск | Действия в рамках стратегии реагирования  | Ответственный за риск   |
|--------------------------------------|--------------------------------|---|---|
| Неточные расчеты при постройке моста | Сокращение значимости          | Точные инженерные расчеты, проверка всех вычислений, испытания разработок, контроль на этапе проектирования модели.   | Министерство градостроительства и архитектуры   |
| Размытие фундамента и свай под водой | Сокращение значимости          | Анализ всех вытекающих последствий риска, провести оценку устойчивости моста, выполнение превентивных мероприятий. Установка рассеивателя волн, задействование специальной техники. | Главный инженер;<br>Главный архитектор;<br>Главгосэкспериза;<br>Ростехнадзор;<br>ПАО «Мостотрест» |

|                                       |                  |  |  |
|---------------------------------------|------------------|--|--|
| Природно-климатические условия        | Удержание        | <p>Просмотр сводки данных метеорологических служб. Разработка действий при возникновении ЧС. Установка барьеров, рассеивающих волны. Контроль за выполнением работ. Более подробное изучение дна. Установка волноводов, ледорезов, платформ-ледоколов. Использование инновационных и крепких материалов для опор. Составление графика работ с учетом погодных условий.</p> | <p>ООО «Стройгазмонтаж»;<br/>Минприроды РФ;<br/>Росгидрометцентр;<br/>МЧС России;<br/>Руководитель работ на отдельных участках</p> |
| Взрывоопасные предметы рядом с мостом | Сокращение риска | <p>Очистка прилегающей к мосту территории саперами от взрывоопасных предметов (разминирование)</p>   | <p>Росавтодор;<br/>Силовые ведомства;<br/>Росжелдор</p>  |
| Нехватка финансовых ресурсов          | Удержание        | <p>Рациональное распределение финансовых ресурсов. Привлечение инвесторов. Создание резерва денежных средств.</p>  | <p>Финансовый директор «Росавтодор»;<br/>Минфин РФ;<br/>Минтранс РФ.</p>   |

|  |                   |   |   |
|--|-------------------|---|---|
| Коррупция                                    | Передача<br>риска | Общественный контроль<br>за проведением<br>тендеров и заключением<br>гос контрактов.<br>Контроль за<br>финансовыми<br>операциями в проекте.           | Комитет по гос<br>закупкам;<br>Генеральный<br>прокурор;<br>Руководитель<br>следственного<br>комитета. |
| Недостаточно<br>квалифицированные<br>рабочие | Избежание         | Осуществление подбора<br>квалифицированного<br>персонала с опытом<br>работы с<br>инновационными<br>проектами. Контроль за<br>выполнением работ.       | Директор<br>управляющей<br>компании<br>«Стройгазмонтаж»   |
| Угроза<br>террористических<br>актов          | Передача<br>риска | Обеспечение<br>безопасности при<br>строительстве моста и<br>реализации проекта.<br>Выявление и<br>предотвращение угроз<br>террористических<br>фактов. | МВД России;<br>ФСБ РФ.  |

|                               |           |  |   |
|-------------------------------|-----------|--|---|
| Перебои в движении транспорта | Избежание | Мониторинг состояния ЛЭП. Проведение соответствующих мероприятий для устранения сбоев. Проверка электроснабжения моста. Ограничение количества машин – установка шлагбаумов. | Начальники ж/д участков;<br>Стройгазмонтаж;<br>Работники ЛЭП. |
| Политический фактор           | Удержание | Публикации в СМИ достоверной информации. Контроль пограничных зон. Мониторинг иностранных СМИ. Переговоры с представителями других стран.                                    | СМИ РФ;<br>ФСБ России;<br>МИД России;<br>Правительство РФ.    |

Была также разработана схема по управлению рисками, представлен на рисунке 2.6.



## Рисунок 2.6. Механизм действий по управлению рисками

Исходя из анализа таблиц можно сделать вывод, что меры при предотвращению или уменьшению данных рисков были разработаны и осуществлены в полной мере при реализации проекта.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе анализа реализованного проекта по строительству крымского моста в данной работе были выявлены и описаны все этапы по разработке и реализации инновационного проекта.

Данный проект является масштабным и инновационным, так как большинство технологий и материалов использованных в представленных работах уникальны в своей разработке и использовании. Далее приведены примеры инновационных технологий задействованных в проекте: нанесение антикоррозийного покрытия на поверхность стальных труб в условиях стройплощадки и укрупнительная сборка труб в плете на стапеле – это инновационное решение в рамках сокращения сроков выполнения технологических процессов. Порошковое покрытие впервые применяется в отечественном мостостроении в условиях агрессивной морской

среды. Применение стальных свай-оболочек для устройства свайных фундаментов в акватории можно назвать новшеством.

Данный проект был реализован в короткие сроки и с наименьшими затратами. Экономия составила почти 680 млн рублей от изначально запланированной суммы проекта, что говорит об эффективном распределении финансовых ресурсов. Сроки выполнения проекта не вышли за рамки планируемых. Проект был сложен и с учетом всех возможных рисков реализации. Были разработаны и учтены все меры по предотвращению рискованных ситуаций. Так же грамотно составлены графики работ команды проекта.

В заключение данной работы необходимо сказать о стратегической важности реализации такого инновационного проекта, как постройка моста через керченский пролив. На протяжении большого времени задумка этого проекта не могла быть реализованна из-за сложностей на этапах сооружения. Но благодаря специалистам и инновационным технологиям проект был осуществлен.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. ГОСТ Р 54869-2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом.
2. Германский промышленный стандарт DIN-69901.
3. А.В. Сурин, О.П. Молчанова Инновационный менеджмент: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 168 с
4. Дармилова Ж.Д.. Инновационный менеджмент: Учебное пособие для бакалавров / Ж.Д. Дармилова. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», — 168 с.. 2018
5. Е. О. Красникова, И. Ю. Евграфова. Инновационный менеджмент. Шпаргалка. - 84с.. 2017
6. Ермасова Н.Б., Ермасов С.В.. Инновационный менеджмент: учебник - М. - 2017.- с 112.
7. Ивасенко А.Г.. Инновационный менеджмент : учебное пособие / А.Г. Ивасенко, Я.И. Никонова, А.О. Сизова. - М.: КНОРУС, - 416 с.. 2019
8. Марк Львович Разу, А.М. Лялин. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник Москва: КноРус, 2015, - 111.
9. Поляков, Николай Александрович. Управление инновационными проектами : Учебник и практикум / Поляков Н.А., Мотовилов О.В., Лукашов Н.В. — М.:

Издательство Юрайт, 2016 .— 130

10. Фунтов В. Н. Основы управления проектами в компании. - СПб.: Питер, 2014. - с 35

#### ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ:

1. <https://www.most.life/o-proekte/hronika-stroitelstva/>
2. <https://ruxpert.ru>
3. <http://www.spbplan.ru/news/94860>
4. [http://rosavtodor.ru/storage/app/media/PRESSKIT\\_MOST\\_05052016.pdf](http://rosavtodor.ru/storage/app/media/PRESSKIT_MOST_05052016.pdf)
5. <https://www.forbes.ru/kompanii/infrastruktura/282637-most-nash-kak-arkadii-rottenberg-poluchil-podryad-na-stroiku-veka>

#### ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

#### Таблица 1

#### Календарный план проекта

| <b>Название операции</b>                                | <b>Дата</b> | <b>Код Предш</b> |   | <b>d</b> |
|---|-------------|------------------|---|----------|
| Обследование территории                                 | фев.14      | A                | - | 215      |
| Экспертный совет  | апр.14      | B                | - | 70       |
| Одобрено строительство моста в Крым в створе косы Тузла | 11 июн 14   | C                | B | 60       |
| Поручение президента России от 04.08.2014 № Пр-1969     | авг.14      | D                | C | 150      |
| Земляные работы на подходах к мосту                     | 05.сен.14   | E                | A | 117      |

|   |              |   |      |    |
|---|--------------|---|------|----|
| «Стройгазмонтаж» выбрано генеральным подрядчиком                      | январь.15    | F | D    | 47 |
| Контракт между Росавтодором и ООО «Стройгазмонтаж»                    | 17.02.2015   | G | F    | 22 |
| Учреждена компания «СГМ-Мост»   | март.15      | H | G    | 28 |
| Контракт на выполнение проектных работ с ЗАО «Институт Гипростроймост | апрель.15    | I | H    | 43 |
| Разминирование территорий   | апрель.15    | J | A    | 15 |
| Археологические раскопки  | апрель.15    | K | E, J | 8  |
| Геодезические исследования  | апрель.15    | L | K    | 7  |
| Кадастровые работы  | апрель.15    | M | K    | 5  |
| Строительство первого из трёх временных технологических мостов        | 15.апрель.15 | N | L, M | 25 |
| Общественные слушания по ТЗ   | 25 мая 15    | O | I    | 5  |
| Экологический мониторинг  | май          | P | N    | 20 |
| Испытание грунтов   | май          | Q | N    | 67 |
| Производственные площадки   | май          | R | N    | 58 |

|  |                |    |     |    |
|--|----------------|----|-----|----|
| Рабочие мосты  | июль           | S  | Q   | 96 |
| Подъездные пути  | июнь           | T  | V   | 47 |
| Бетонные узлы  | июнь           | U  | V   | 44 |
| Вахтовые городки   | июнь           | V  | R   | 56 |
| Материалы изысканий переданы в Главгосэкспертизу                                       | 30.06.2015     | W  | P,O | 10 |
| Получение положительного заключения  | 10 июля 15     | X  | W   | 52 |
| Общественные слушания по воздействию на окружающую среду                               | 31 авг. 2015   | Y  | X   | 80 |
| Завершилось строительство и испытание тяжелой техникой первого рабочего моста          | 25 сен. 2015   | Z  | S   | 25 |
| Дан старт строительства автомобильного подхода со стороны Краснодарского края          | 1 октября 2015 | A1 | T,U | 62 |
| Началось строительство автодорожного подхода к мосту со стороны Таманского полуострова | 2 октября 2015 | C1 | T,U | 61 |
| Передача находок в музей   | 14.окт.15      | D1 | K   | 33 |
| Установка навигационного оборудования  | 22.окт.15      | E1 | Z   | 29 |
| Исследование древнего керамического поля   | 16.ноя.15      | F1 | D1  | 49 |

|   |           |    |               |    |
|---|-----------|----|---------------|----|
| Положительное заключение Гос. эко.экспертизы  | 19.ноя.15 | G1 | Y             | 92 |
| Установка шумозащитных экранов  | 20.ноя.15 | H1 | E1            | 38 |
| Укрепление склона на Керченской стороне   | 02.дек.15 | J1 | A1, C1,<br>F1 | 15 |
| Изучение почвы, воды и воздуха  | 16.дек.15 | K1 | J1            | 63 |
| Сохранение плодородного слоя грунта   | 09.фев.16 | L1 | J1            | 8  |
| Активная фаза строительства моста   | фев.16    | M1 | N1, O1        | 18 |
| Подготовка акватории  | 17.фев.16 | N1 | H1, K1,<br>L1 | 6  |
| Утверждена сметная стоимость строительства  | 19.фев.16 | O1 | G1            | 3  |
| Начало строительства свайных фундаментов опор   | 10.мар.16 | P1 | M1            | 8  |
| Строительство моста посетил Президент России  | 18.мар.16 | Q1 | P1            | 6  |
| Контракты с крупными российскими компаниями   | 23.мар.16 | R1 | Q1            | 20 |
| Турецкий сухогруз «Ли́ра» повредил опору одного из временных мостов у судоходного канала. | 24.мар.16 | S1 | Q1            | 62 |
| Введена в строй первая из 593 опор моста  | 12.апр.16 | T1 | R1            | 35 |

|   |           |    |              |     |
|---|-----------|----|--------------|-----|
| Начало строительства опор моста на морских участках                       | 17 мая 16 | U1 | T1           | 13  |
| Отправлены первые четыре балки пролётных строений                         | 19 мая 16 | V1 | T1           | 11  |
| Получение компенсации   | 25 мая 16 | W1 | S1           | 5   |
| Установлена 1000-я свая моста   | 30 мая 16 | X1 | V1,<br>U1,W1 | 3   |
| Завершено строительство стапелей  | 02.июн.16 | Y1 | X1           | 7   |
| Начат монтаж пролётов моста   | 09.июн.16 | Z1 | Y1           | 76  |
| Сооружение опор в акватории   | 17.июн.16 | A2 | Y1           | 45  |
| Итоговая стоимость работ  | 08.июл.16 | B2 | Y1           | 24  |
| Начало строительства опор судоходного пролёта моста                       | 01.авг.16 | C2 | A2, B2       | 31  |
| На Таманском полуострове полностью введена в строй технологическая дорога | 09.авг.16 | D2 | A2           | 35  |
| Монтаж судоходных арок  | 24.авг.16 | E2 | A2, Z1       | 167 |
| Построены первые 100 из 594 запланированных опор моста                    | 01.сен.16 | F2 | C2           | 20  |

|   |             |    |    |     |
|---|-------------|----|----|-----|
| Завершены основные работы по строительству вспомогательной инфраструктуры | 13.сен.16   | G2 | D2 | 2   |
| Строительство моста посетили Президент и председатель                     | 15.сен.16   | H2 | G2 | 39  |
| Завершена установка первой морской опоры                                  | 21.сен.16   | I2 | F2 | 89  |
| Началось строительство плит проезжей части автомобильного моста           | 24.окт.16   | J2 | H2 | 39  |
| Завершение свайных работ на первом участке                                | 31.окт.16   | K2 | H2 | 3   |
| Более 3000 свай погружено   | 03.ноя.16   | L2 | K2 | 63  |
| Восстановление 30 км дорог на Тамани                                      | 15.дек.16   | M2 | J2 | 70  |
| Возведено 200 из 594 запланированных опор моста.                          | 19.дек.16   | N2 | I2 | 45  |
| Установка 50 % проектного числа свай                                      | 05.январ.17 | O2 | L2 | 223 |
| Сооружение морских пролетов моста   | 02.фев.17   | P2 | N2 | 63  |
| Началось строительство четырёхполосного автомобильного подхода            | 23.фев.17   | Q2 | M2 | 137 |
| Сборка сводов судоходных арок   | 07.фев.17   | R2 | E2 | 70  |
| Завершено строительство новых жилых домов для жителей Керчи               | 18.мар.17   | S2 | M2 | 114 |

|   |           |    |               |    |
|---|-----------|----|---------------|----|
| Бетонирование фарватерной опоры                               | 06.апр.17 | T2 | P2            | 28 |
| Моделирование транспортировки судоходных арок                 | 18.апр.17 | U2 | R2            | 59 |
| Установлена половина опор                                     | 4 мая 17  | V2 | T2            | 11 |
| Плавающие опоры выведены на воду                              | 15 мая 17 | W2 | V2            | 70 |
| Завершена укрупнительная сборка арки железнодорожной части    | 16.июн.17 | X2 | U2            | 45 |
| Началась укладка нижнего слоя асфальтобетона                  | 10.июл.17 | Y2 | Q2, S2,<br>T2 | 14 |
| Устройство верхней части фарватерных опор                     | 24.июл.17 | Z2 | W2, Y2        | 23 |
| Завершение сборки арки судоходного пролёта автодорожной части | 31.июл.17 | A3 | X2            | 5  |
| Погрузка железнодорожной арки на плавсистему                  | 05.авг.17 | B3 | A3            | 11 |
| Погружена последняя свая в основании автодорожной части       | 16.авг.17 | C3 | O2,Z2         | 13 |
| Установка железнодорожной арки                                | 27.авг.17 | D3 | B3            | 11 |
| Возобновление движения по Керчь-Еникальскому каналу           | 29.авг.17 | E3 | C3            | 34 |
| Инженерный мониторинг по железнодорожной арки                 | 03.сен.17 | F3 | D3            | 16 |

|   |           |    |        |    |
|---|-----------|----|--------|----|
| Снятие со стапеля автодорожной арки                       | 19.сен.17 | G3 | F3     | 23 |
| Первое покрытие части моста асфальтобетоном               | 02.окт.17 | H3 | E3     | 34 |
| Поднятие автодорожной арки на проектную высоту            | 12.окт.17 | I3 | G3     | 1  |
| Досрочное завершение установки арки                       | 13.окт.17 | J3 | I3     | 39 |
| Завершение монтажа пролетов автодорожной части на участке | 21.ноя.17 | K3 | J3, H3 | 13 |
| Завершение строительства опор под автодорогу              | 04.дек.17 | L3 | K3     | 16 |
| Итоги голосования за название моста                       | 17.дек.17 | M3 | K3     | 3  |
| Завершение сооружения пролетов под автодорогу             | 20.дек.17 | N3 | L3, M3 | 32 |
| Установка барьерного ограждения                           | 18.янв.18 | O3 | N3     | 74 |
| Установка мачты освещения                                 | 18.янв.18 | P3 | N3     | 52 |
| Монтаж антисейсмических устройств                         | 22.янв.18 | Q3 | N3     | 14 |
| Начало строительства морских пролетов под ж/д части моста | 05.фев.18 | R3 | Q3     | 59 |
| Тест освещения на автодороге                              | 02.апр.18 | S3 | P3, O3 | 9  |
| Завершение монтажа аэродинамических обтекателей           | 05.апр.18 | T3 | R3     | 18 |

|   |           |    |            |     |
|---|-----------|----|------------|-----|
| Асфальтирование полотна автодороги                                    | 11.апр.18 | U3 | S3         | 2   |
| Нанесение дорожной разметки   | 13.апр.18 | V3 | U3         | 13  |
| Пусконаладка автоматизированной системы управления дорожным движением | 16.апр.18 | W3 | U3         | 11  |
| Установка локальных очистных сооружений                               | 23.апр.18 | X3 | T3         | 42  |
| Завершение укладки асфальта   | 26.апр.18 | Y3 | V3         | 1   |
| Прохождение приемочных испытаний автодороги                           | 27.апр.18 | Z3 | W3, Y3     | 1   |
| Акт приемки автодорожной части подписан заказчиком                    | 28.апр.18 | A4 | Z3         | 18  |
| Установка знаков движения   | 13 мая 18 | B4 | Z3         | 3   |
| Запуск дорожного движения   | 14 мая 18 | C4 | Z3         | 2   |
| Открыто движение для легковых автомобилей и автобусов                 | 16 мая 18 | D4 | C4, B4, A4 | 3   |
| Установка последних свай железнодорожного моста                       | 04.июн.18 | E4 | X3         | 51  |
| Установка рельсов   | 25.июл.18 | F4 | E4         | 108 |
| Демонтаж вспомогательных конструкций                                  | 30.авг.18 | G4 | D4         | 312 |
| Открытие грузового движения   | 01.окт.18 | H4 | D4         | 3   |

|   |            |    |        |     |
|---|------------|----|--------|-----|
| Установка акустических экранов              | 17.окт.18  | I4 | H4     | 299 |
| Полотно первого из двух путей достигло арки | 10.ноя.18  | J4 | F4     | 47  |
| Завершение строительства всех опор ж/д      | 12.ноя.18  | K4 | F4     | 45  |
| Закончены палы                              | 27.дек.18  | L4 | J4,K4  | 22  |
| Завершение проходки тоннеля                 | 18.01.2019 | M4 | L4     | 25  |
| Установка акустических экранов на ж/д части | 12.фев.19  | N4 | M4     | 22  |
| Установка стоек освещения                   | 12.фев.19  | O4 | M4     | 30  |
| Уложена половина рельсов                    | 14.мар.19  | P4 | N4, O4 | 10  |
| Собраны все железнодорожные пролеты         | 24.мар.19  | Q4 | P4     | 82  |
| На первом пути сомкнули рельсы              | 14.июн.19  | R4 | Q4     | 10  |
| Демонтаж рабочих мостов                     | 08.июл.19  | S4 | G4     | 165 |
| Уложены все рельсы                          | 18.июл.19  | T4 | R4     | 68  |
| Включение света на пилотном участке         | 12.авг.19  | U4 | I4     | 30  |
| Начало установки железнодорожной автоматики | 11.сен.19  | V4 | U4     | 13  |
| Тестовый поезд                              | 24.сен.19  | W4 | V4, T4 | 20  |

Ввод в строй ж/д моста

дек.19

X4 S4, W4 1

Приложение это 2

Этап 3

Оценка состояния

Тестирование донных отложений

Раст. и жив. мира

орнитофауны

Водных биоресурсов

Анализ проб

воды

воздуха

почвы

Защита от шума

Программа экоконтроля

Переселение жив. и раст. мира

Лаборатории

Цех анти-коррозийной защиты

Арматурный цех

Проверка грунтов на прочность

Покрытие защитным слоем

Производство каркасов

Рабочие мосты

Подъездные пути

Рабочие пункты

Жилые комплексы

Этап 4

Пролеты автодороги

Пролеты ж/д

Шумозащитные экраны

Освещение

Барьерные ограждения

гидроизоляция

Демонтаж конструкций

Рекультивация

Озеленение

Ж/д

Автодорога

Устройство ж/д путей

Устройство автодороги

Защита от навала судов

Сборка и монтаж пролетных устройств

Открытие движения

Завершение работ

Этап 2

Устройство фундаментов

Сооружение опор

Этап 1

Строительство моста

Государственная экологическая экспертиза

Экологический мониторинг

Подача световых сигналов

Установка навигационного оборудования

Обезвреживание

Обезвреживание

Разминирование территории

Работа саперов

Акватория

Суша

Археологические работы

Грузовой двор

Вахтовые городки

Мобильные заводы

Безопасность судоходства

Создание производственных площадок

Экологические работы

Проект «Крымский мост»

Приложение 3 за

**Сетевая модель проекта**

340 33 373

D1

513 173 546

373 49 422

F1

546 173 595

486 47 533

T

486 0 533

0 0 0

F

0 0 0

0 215 215

A

0 0 215

0 70 70

B

17 17 87

70 60 130

C

87 17 147

215 15 230

J

317 102 332

215 117 332

E

215 0 332

130 150 280

D

147 17 297

280 47 327

F

297 17 344

327 22 349

G

344 17 366

349 28 377

H

366 17 394

377 43 420

I

394 17 437

332 8 340

K

332 0 340

340 7 347

L

340 0 347

340 5 345

M

342 2 347

420 5 425

O

437 17 442

372 67 439

Q

418 46 485

372 20 395

P

419 47 442

347 25 372

N

347 0 372

439 96 535

S

485 46 581

486 44 530

U

489 3 533

430 56 486

V

430 0 486

372 58 430

R

372 0 430

535 25 560

Z

581 46 606

425 10 435

W

442 17 452

533 62 595

A1

533 0 595

533 61 594

C1

534 1 595

435 52 487

X

452 17 504

487 80 567

Y

504 17 584

560 29 589

E1

606 46 635

567 92 659

G1

584 17 676

589 38 627

H1

635 46 673

595 15 610

J1

595 0 610

610 63 673

K1

610 0 673

610 8 618

L1

665 55 673

659 3 662

O1

676 17 679

673 6 679

N1

673 0 679

679 18 697

M1

679 0 697

697 8 705

P1

697 0 705

705 6 711

Q1

705 0 711

711 62 773

S1

712 1 774

711 20 731

R1

711 0 731

731 35 766

T1

731 0 766

766 13 779

U1

766 0 779

766 11 777

V1

768 2 779

773 5 778

W1

774 1 779

779 3 782

X1

779 0 782

782 7 789

Y1

782 0 789

789 24 813

B2

810 21 834

789 45 834

A2

789 0 834

834 31 865

C2

834 0 865

834 35 869

D2

842 8 877

865 20 885

F2

865 0 885

869 2 871

G2

877 8 879

871 39 910

H2

879 8 918

885 89 974

I2

885 0 974

865 167 1032

E2

868 3 1035

910 52 962

J2

918 8 970

910 3 913

K2

934 24 937

974 45 1019

N2

974 0 1019

1032 70 1102

R2

1035 3 1105

1102 59 1161

U2

1105 3 1164

1161 45 1206

X2

1164 3 1209

789 76 865

Z1

792 3 868

1019 63 1082

P2

1019 0 1082

962 70 1032

M2

970 8 1040

913 63 976

L2

937 24 1000

1082 28 1110

T2

1082 0 1110

1032 137 1169

Q2

1040 8 1177

1032 114 1146

S2

1063 31 1177

976 223 1190

O2

1000 24 1214

1110 11 1121

V2

1110 0 1121

1206 5 1211

A3

1209 3 1214

1121 70 1191

W2

1121 0 1191

1191 23 1214

Z2

1191 0 1214

1214 13 1227

C3

1214 0 1227

1211 11 1222

B3

1214 3 1225

1222 7 1229

D3

1225 3 1232

1229 16 1245

F3

1232 3 1248

1227 34 1261

E3

1227 0 1261

1261 50 1311

H3

1261 0 1311

1311 13 1324

K3

1311 0 1324

1269 39 1308

J3

1272 3 1311

1268 1 1269

I3

1271 3 1272

1245 23 1268

G3

1248 3 1271

1169 14 1183

Y2

1177 8 1191

1324 16 1340

L3

1324 0 1340

1324 3 1327

M3

1337 13 1340

1340 32 1372

N3

1340 0 1372

1372 74 1446

O3

1404 32 1498

1372 52 1424

P3

1446 74 1498

1372 14 1386

Q3

1372 0 1386

1446 9 1455

S3

1498 32 1487

1455 2 1457

U3

1487 32 1489

1457 13 1470

V3

1489 32 1502

1457 11 1468

W3

1492 35 1503

1463 42 1505

X3

1463 0 1505

1470 1 1471

Y3

1502 32 1503

1471 1 1472

Z3

1503 32 1504

1472 3 1475

B4

1519 47 1522

1472 2 1474

C3

1520 48 1522

1472 18 1490

A4

1504 32 1522

1386 59 1445

R3

1386 0 1445

1445 18 1463

T3

1445 0 1463

1505 51 1556

E4

1505 0 1556

1556 108 1664

F4

1556 0 1664

1490 3 1493

D4

1522 32 1525

1664 45 1709

K4

1666 2 1711

1493 312 1805

G4

1525 32 1837

1596 3 1599

H4

1637 41 1640

1599 299 1898

I4

1640 41 1939

1982 20 2002

W4

1982 0 2002

2002 1 2003

X4

2002 1 2003

1711 22 1733

L4

1711 0 1733

1733 25 1758

M4

1733 0 1758

1758 22 1780

N4

1766 8 1788

1758 30 1788

O4

1758 0 1788

1788 10 1798

P4

1788 0 1798

1880 34 1914

R4

1880 0 1914

1914 68 1982

T4

1914 0 1982

1798 82 1880

Q4

1798 0 1880

1805 165 1970

S4

1837 32 2002

1898 30 1928

U4

1939 41 1969

1928 13 1941

V4

1969 41 1982

1664 47 1711

J4

1664 0 1711

Приложение 4

## **Работа-дуга**

1. ГОСТ Р 54869-2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом [↑](#)
2. Германский промышленный стандарт DIN-69901 [↑](#)
3. Фунтов В. Н. Основы управления проектами в компании. - СПб.: Питер, 2014. - с 35 [↑](#)
4. Е. О. Красникова, И. Ю. Евграфова. Инновационный менеджмент. Шпаргалка. - 84с.. 2017 [↑](#)
5. Поляков, Николай Александрович. Управление инновационными проектами : Учебник и практикум / Поляков Н.А., Мотовилов О.В., Лукашов Н.В. — М.: Издательство Юрайт, 2016 .— 130 [↑](#)

6. Ивасенко А.Г.. Инновационный менеджмент : учебное пособие / А.Г. Ивасенко, Я.И. Никонова, А.О. Сизова. - М.: КНОРУС, - 416 с.. 2019 [↑](#)
7. Марк Львович Разу, А.М. Лялин. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник Москва: КноРус, 2015, - 111. [↑](#)
8. Дармилова Ж.Д.. Инновационный менеджмент: Учебное пособие для бакалавров / Ж.Д. Дармилова. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», — 168 с.. 2018 [↑](#)
9. Ермасова Н.Б., Ермасов С.В.. Инновационный менеджмент: учебник – М. – 2017.- с 112. [↑](#)
10. А.В. Сурин, О.П. Молчанова Инновационный менеджмент: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 168 с [↑](#)
11. Обозначение цифрами участников команды проекта: 1- ООО «СГМ-Мост»; 2- ЗАО «Институт Гипростроймост»; 3 - ООО «СТГ-Эко»; 4 - ФГУП "Крыловский Государственный Научный Центр»; 5- АО "Бзмк им. В.А. Скляренко"; 6- «Воронежстальмост». [↑](#)
12. <https://www.most.life/multimedia/infografika/utverzhdena-itogovaya-stoimost-sooruzheniya-mosta-v-krym-s-uchetom-grafika-stroitels/> [↑](#)