

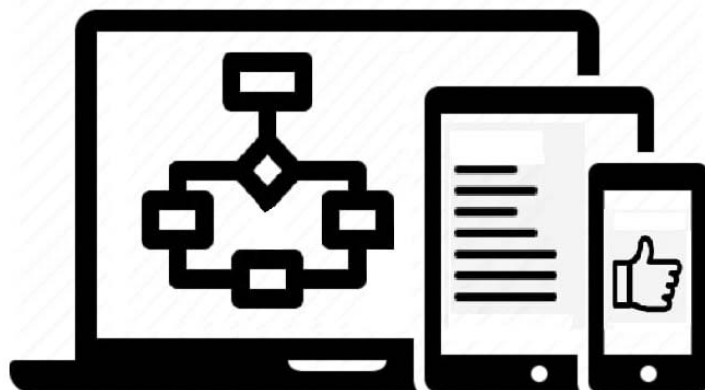
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Программное обеспечение информационных технологий»

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНВЕСТИЦИОННО- СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Методические рекомендации к лабораторным работам
для студентов специальности
7-06-0732-01 «Строительство»
очной и заочной форм обучения*

Часть 2



Могилев 2024

УДК 004:69.003
ББК 32.973.202:38.2
И74

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Программное обеспечение информационных технологий» «30» января 2024 г., протокол № 7

Составитель д-р техн. наук С. А. Рынкевич

Рецензент канд. техн. наук С. В. Данилов

Методические рекомендации содержат требования к лабораторным работам по дисциплине «Информационные технологии в инвестиционно-строительной деятельности» для студентов специальности 7-06-0732-01 «Строительство» очной и заочной форм обучения

Учебное издание

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Часть 2

Ответственный за выпуск

В. В. Кутузов

Корректор

А. Т. Червинская

Компьютерная верстка

Е. В. Ковалевская

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

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

© Белорусско-Российский
университет, 2024

Содержание

Введение.....	4
5 Лабораторная работа № 5. Компьютерная реализация основных принципов информационных технологий в инвестиционно-строительной деятельности.....	5
6 Лабораторная работа № 6. Технический анализ инвестиционного проекта в строительстве.....	8
7 Лабораторная работа № 7. Анализ жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта.....	10
8 Лабораторная работа № 8. Инвестиционно-строительный инжиниринг инвестиционно-строительного проекта.....	13
Список литературы.....	16
Приложение А. Варианты заданий для выполнения лабораторной работы № 5.....	17
Приложение Б. Объем инжиниринговых услуг по видам работ	18

Введение

Информационные технологии в инвестиционно-строительной деятельности позволяют работать с массивами данных, эффективно управлять строительством, увеличивать прибыль и сокращать сроки стройки. Современные методы обработки данных позволяют реализовать идеи архитекторов и планировщиков и превращать их в модели, производить эффективный анализ инвестиционных проектов в строительстве с помощью программных средств.

Инвестиционно-строительная деятельность – это вид капиталовложения, основной целью которого является реконструкция старых сооружений и/или строительство новых объектов.

Управление проектом в строительстве – это деятельность, направленная на достижение целей и задач инвестиционно-строительного проекта начиная с формирования инвестиционных намерений, выбора земельных участков, инженерных изысканий и т. д. и заканчивая строительством, реконструкцией или ремонтом объектов, последующей сдачей-приемкой их в эксплуатацию.

Методические рекомендации предназначены для изучения специфических информационных технологий, которые применяются в инвестиционно-строительной деятельности, а также основных методов и инструментов управления проектами, используемых в инвестиционно-строительной деятельности.

5 Лабораторная работа № 5. Компьютерная реализация основных принципов информационных технологий в инвестиционно-строительной деятельности

Цель работы: на основе изученных ранее основных принципов информационных технологий (ИТ) в инвестиционно-строительной деятельности научиться их применять практически при разработке перспективных проектов.

Теоретический материал

ИТ используют широкий ассортимент доступных средств для компьютерной реализации проекта. Это технологии обработки текстовой информации (текстовые редакторы, текстовые процессоры), технологии обработки числовой информации (табличные процессоры), технологии обработки графической информации (графические редакторы, программы обработки векторной графики), технологии создания и обработки базы данных (системы управления базами данных).

Инструментарий информационных технологий представляет собой один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель. В качестве инструментария можно использовать следующие распространенные виды программных продуктов для персонального компьютера: текстовый процессор (редактор), гипертексты, настольные издательские системы (комплект оборудования для подготовки оригинал-макета издания), электронные таблицы, системы управления базами данных, электронные записные книжки, электронные календари, информационные системы функционального назначения (финансовые, бухгалтерские, для маркетинга и др.), экспертные системы и другие системы с привлечением технологий мультимедиа.

При выполнении компьютерной реализации автоматизированных проектов удобно применять моделирование и использовать информационные модели.

Моделирование – это представление объекта моделью для получения информации о нем путем проведения экспериментов с его моделью.

Информационная модель – это модель объекта, процесса или явления, включающая информацию в качестве основной составляющей моделируемого объекта, процесса или явления.

Для формирования модели используются: структурная схема объекта, подлежащего автоматизации; структурно-функциональная схема автоматизируемого объекта; алгоритмы функционирования системы; схема расположения технических средств на объекте; схема связи и др.

Значительное место среди информационных продуктов занимают компьютерные программные средства. Жизненный цикл создания и использования компьютерных программ отражает различные их состояния, начиная с момента возникновения необходимости в данном программном изделии и заканчивая моментом его полного выхода из употребления у всех пользователей. Традиционно вы-

деляются следующие основные этапы жизненного цикла программного обеспечения: анализ требований, проектирование, кодирование (программирование), тестирование и отладка, эксплуатация и сопровождение.

При создании информационных моделей выделяют объект или систему.

При этом под *архитектурой системы* понимают совокупность свойств системы, существенных для пользователя. *Организация системы* – внутренняя упорядоченность, согласованность взаимодействия элементов системы, проявляющаяся, в частности, в ограничении разнообразия состояния элементов в рамках системы. *Структура системы* – состав, порядок и принципы взаимодействия элементов системы, определяющие основные свойства системы. Если отдельные элементы системы разнесены по разным уровням и характеризуются внутренними связями, то говорят об *иерархической структуре* системы.

Процессы, протекающие в информационных системах. Информационный процесс – процесс создания, сбора, обработки, накопления, хранения, поиска, распространения и потребления информации. Информационный ресурс – это отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах (библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других видах информационных систем).

В нормативно-правовом аспекте документ определяется как зафиксированная на материальном носителе информация с реквизитами, позволяющими ее идентифицировать. Процесс документирования превращает информацию в информационные ресурсы.

Процессы, обеспечивающие работу информационной системы любого назначения, условно можно представить состоящими из следующих блоков:

- ввод информации из внешних или внутренних источников;
- обработка входной информации и представление ее в удобном виде;
- вывод информации для представления потребителям или передачи в другую систему;
- обратная связь – это информация, переработанная людьми данной организации для коррекции входной информации.

Информационные процессы реализуются с помощью информационных процедур, реализующих тот или иной механизм переработки входной информации в конкретный результат.

Различают следующие типы информационных процедур:

- полностью формализуемые, при выполнении которых алгоритм переработки информации остается неизменным и полностью определен (поиск, учет, хранение, передача информации, печать документов, расчет на моделях);
- неформализуемые информационные процедуры, при выполнении которых создается новая уникальная информация, причем алгоритм переработки исходной информации неизвестен (формирование множества альтернатив выбора, выбор одного варианта из полученного множества);
- плохо формализованные информационные процедуры, при выполнении которых алгоритм переработки информации может изменяться и полностью

не определен (задача планирования, оценка эффективности вариантов экономической политики).

Представление различных пользователей и потоков информации к ним в наглядном виде требует создания простой и понятной системы, основанной на процессном подходе. Для этого служит информационная пирамида (рисунок 5.1).

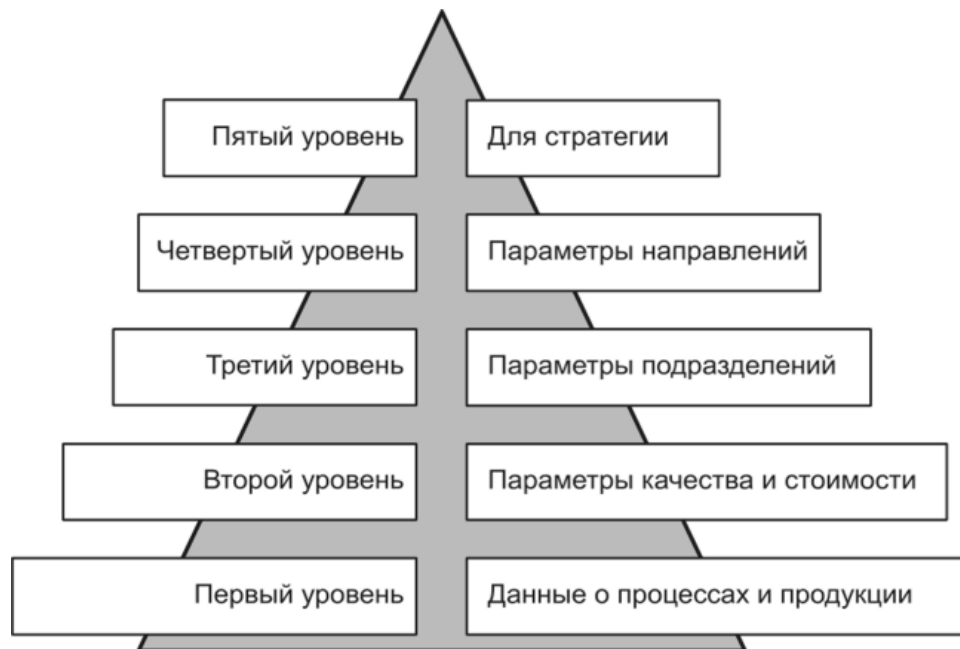


Рисунок 5.1 – Информационная пирамида

Сбор данных осуществляется на нижнем уровне, все остальные уровни осуществляют переработку информации. Оперативная релевантная информация должна передаваться пользователям в виде, позволяющем использовать ее для принятия решений. При этом ввод данных на первом информационном уровне. Далее производят аналитическую обработку данных и представление их в виде, удобном для автоматического внесения в отчетные документы. Затем следует осуществить автоматизированную пересылку и сбор документов для их согласования (в виде данных) с помощью простейших программных средств.

Моделирование наиболее эффективно следует осуществлять путем использования общих принципов системного подхода. Он позволяет рассматривать систему, последовательно переходя от общего к частному, разбивая ее на функциональные подсистемы, которые тоже могут делиться. Разработка системы ведется сверху вниз, последовательно приближаясь к конечному результату. При этом исследуемая система сохраняет целостность.

Задание для самостоятельного выполнения

Выбрать тематику проектов для разработки их компьютерной реализации (приложение А).

Сформулировать основные задачи, решаемые с помощью информационных технологий в инвестиционном строительстве.

Разработать информационную модель объекта (используйте результаты выполнения лабораторной работы № 4).

Разработать архитектуру информационной системы, обеспечив иерархичность структуры последней.

Разработать IT-стратегию для малой или средней компании, упорядочив информацию для стратегического управления.

6 Лабораторная работа № 6. Технический анализ инвестиционного проекта в строительстве

Цель работы: ознакомиться с основными принципами технического анализа инвестиционного проекта в строительстве.

Теоретический материал

Перед выполнением лабораторной работы следует ознакомиться с [11].

Технический анализ инвестиционного проекта в строительстве – это, во-первых, определение жизнеспособности проекта с технической и инженеринговой точек зрения, и, во-вторых, что не менее важно, определение того, является ли данный проект наилучшим вариантом для достижения поставленных целей. Для определения последнего очень важно рассмотреть все возможные варианты реализации проекта как целого, а также его отдельных компонентов.

Для выявления наилучшего варианта следует рассмотреть следующие технические аспекты проекта:

- 1) местоположение самого предприятия и дополнительных производств;
- 2) масштаб и сроки осуществления проекта с учетом возможных изменений ситуации на рынке;
- 3) выбор технологического процесса, степени механизации;
- 4) разработка самого проекта и инженеринговых мероприятий;
- 5) проектную схему предприятия;
- 6) график осуществления проекта с учетом не только строительства объекта, но и подготовки кадров, определения организационной структуры и т. д.;
- 7) оценку затрат на осуществление проекта и его дальнейшую эксплуатацию;
- 8) установление стандартов и норм производства;
- 9) разработку процедур запуска производства;
- 10) снабжение материалами и оборудованием;
- 11) техническую инфраструктуру (наличие хорошей развитой сферы услуг и степень зависимости от нее производства);
- 12) эксплуатацию и ремонт оборудования (самообеспечение или зависимость от вспомогательных производств);
- 13) резервы на случай расширения производства.

На рисунке 6.1 представлена схема осуществления технического анализа инвестиционного проекта.



Рисунок 6.1 – Схема технического анализа инвестиционного проекта

При выборе технологии следует учитывать особенности применяемого сырья; конечного продукта; практической отработки технологии; стойкости к моральному старению.

Задание для самостоятельного выполнения

Обосновать выбор технологии, т. е. показать, почему сделан выбор именно в пользу предлагаемой технологии, а не любой другой (необходимо продемонстрировать альтернативность технологических решений и неслучайность выбора именно такого варианта).

Обосновать место расположения (реализации) проекта.

При необходимости составить карту расположения предприятия с указанием на ней основных автодорог, железных дорог и водных путей.

Осветить вопрос транспортного доступа к участку.

Оценить стоимость земельных участков и инвестиционные затраты.

Обосновать масштаб проекта, возможность увеличения масштаба производства (желательно осветить такие вопросы, как технологическая оптимальность, технологический риск, экология и безопасность).

Обосновать выбор оборудования, организацию его эксплуатации и ремонта (следует учесть обеспечение надлежащего режима эксплуатации оборудования, необходимый уровень квалификации рабочей силы).

Разработать требования к инфраструктуре (следует описать дома и сооружения, в том числе производственные, административные, складские, вспомогательные – гаражи и т. п., социально-бытовые помещения; торговые предприятия; транспорт; линии электропередач; водоснабжение и канализация; жилье и объекты социальной инфраструктуры – больницы, кинотеатры, клубы, спортивные сооружения и т. п.).

В случае отсутствия отдельных элементов инфраструктуры необходимо предусмотреть: кто и как их будет создавать; сроки выполнения работ; необходимые затраты на отсутствующие элементы инфраструктуры; необходимые документы.

Разработать схему предприятия (графическое представление информации обязательно).

Осветить вопросы материально-технического снабжения.

Разработать вопросы организации подготовки и осуществления проекта.

Выполнить анализ влияния проекта на окружающую среду.

7 Лабораторная работа № 7. Анализ жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта

Цель работы: освоить навыки анализа жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта

Теоретический материал

Перед выполнением лабораторной работы следует ознакомиться с [12].

Каждый проект для повышения его управляемости удобно разделить на несколько отдельных фаз. Фазой проекта называют комплекс логически взаимосвязанных работ, в процессе завершения которых достигается промежуточный результат проекта. Каждая фаза проекта отличается спецификой выполнения работ, интенсивностью затрат, типами используемых ресурсов и т. д. Полная совокупность последовательных фаз составляет жизненный цикл проекта (Project Life Cycle). Фазы проекта, в свою очередь, принято разбивать на стадии, а стадии – на этапы (рисунок 7.1).

Жизненный цикл инвестиционного строительного проекта обычно подразделяется на четыре фазы.

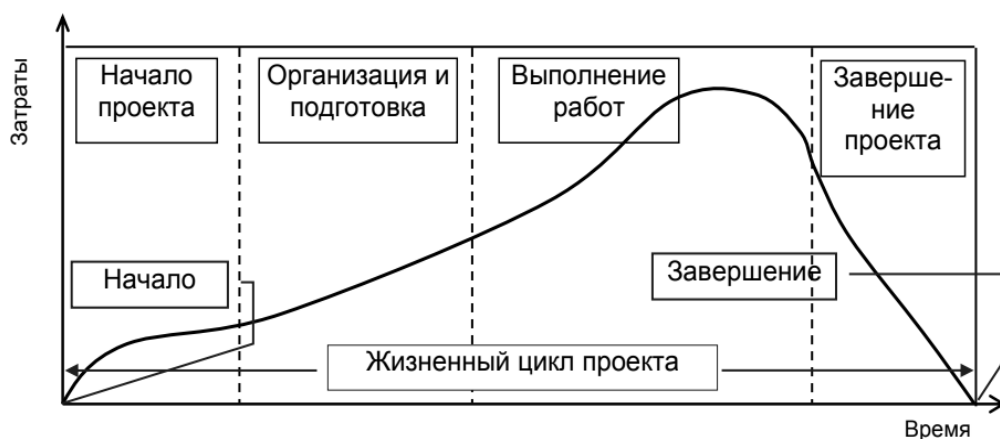


Рисунок 7.1 – Жизненный цикл проекта

Фаза 1 – концепция: предварительные исследования, определение проекта, сравнительная оценка альтернативных вариантов, представление и экспертиза предложений, анализ осуществимости проекта, разработка и осуществление стратегии. По окончании данной фазы принимается решение о переходе к следующим фазам проекта. Эта фаза также может называться предынвестиционной (т. к. вложения инвестиций не происходит) или начальной.

Фаза 2 – разработка (планирование и проектирование): формирование команды проекта, разработка основного содержания, стратегическое (укрупненное) планирование, организация и проведение торгов, заключение контрактов, разработка и экспертиза проектной и сметной документации, получение разрешения на строительство, детальное планирование.

Фаза 3 – реализация (строительство): подготовка строительной площадки, поставки материалов и оборудования, строительные-монтажные работы.

Фаза 4 – завершение (ввод в эксплуатацию): пусконаладочные работы, испытания оборудования, подготовка исполнительной документации, рабочая комиссия, устранение недоделок, приемочная комиссия, завершение контрактов, подведение итогов, закрытие проекта.

Следует четко понимать, что любой проект завершается при достижении поставленных целей. Период эксплуатации объекта недвижимости не может (по определению проекта) входить в жизненный цикл проекта, ведь проект заканчивается с достижением его целей (ввод в эксплуатацию объекта недвижимости), а эксплуатационный период требует применения совершенно других методов и средств управления. Вместе с тем, любой объект недвижимости также имеет свой жизненный цикл (рисунок 7.2).

С экономической точки зрения, т. к. вначале (при осуществлении строительного проекта) необходимо вложение инвестиций, а затем происходит их возврат и получение прибыли, жизненный цикл объекта недвижимости подразделяется на предынвестиционную, инвестиционную и эксплуатационную фазы, при этом эксплуатационная фаза делится на подфазу возврата инвестиций (от момента ввода объекта в эксплуатацию до момента окупаемости инвестиций) и подфазу получения прибыли (рисунок 7.3).

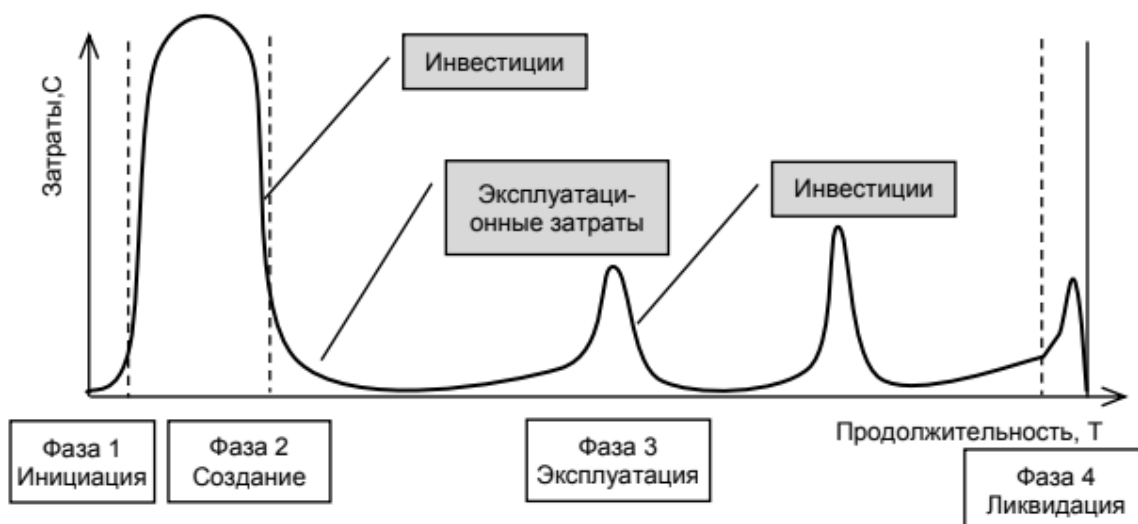


Рисунок 7.2 – Жизненный цикл объекта недвижимости

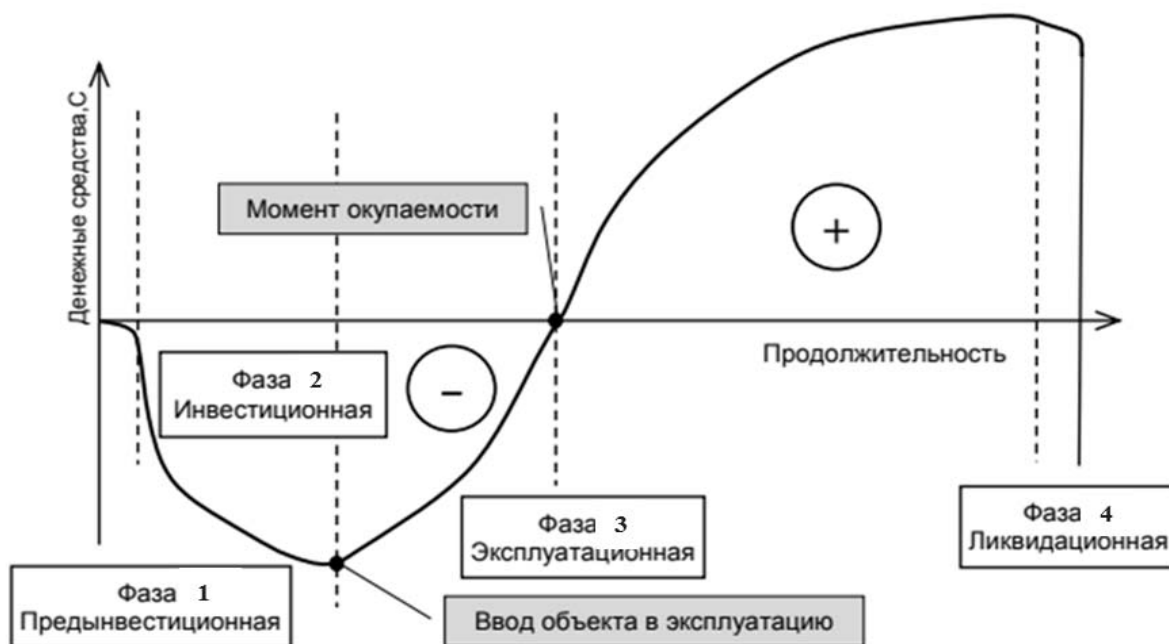


Рисунок 7.3 – Экономический подход к понятию жизненного цикла объекта

Когда затраты на эксплуатацию объекта недвижимости начинают превышать доходы от его эксплуатации, а вложение инвестиций в реконструкцию или капитальный ремонт объекта недвижимости является неэффективным, принимается решение о ликвидации данного объекта. Таким образом, жизненный цикл объекта недвижимости охватывает осуществление нескольких проектов: создания (строительства) объекта, его капитального ремонта, реконструкции и ликвидации, т. е. демонтажа или сноса.

Каждый из непосредственных участников может выделять свой собственный «субъективный» жизненный цикл проекта. Например, для проекта строи-

тельства бизнес-центра: началом жизненного цикла проекта может считаться появление замысла или принятие принципиального решения о выделении капитальных средств на проектирование и строительство, а завершением – сдача объекта в эксплуатацию; для одного из основных участников проекта – подрядной строительной организации – начало проекта совпадет с началом переговоров с заказчиком, а окончание – со сдачей объекта заказчику; для заказчика начало жизненного цикла проекта связано с инициацией проекта, а завершением может считаться продажа или передача построенного объекта собственнику или эксплуатирующей организации; для эксплуатирующей организации в качестве проектов будут выступать работы по капитальному ремонту, реконструкции и сносу объекта, выполняемые на протяжении его жизненного цикла.

Задание для самостоятельного выполнения

Выбрать тематику для разработки жизненного цикла строительного объекта (приложение А).

Требуется описать особенности анализа по следующей схеме:

- анализ осуществимости проекта, разработка и осуществление стратегии;
- описание реализации (строительство) с учетом подготовки строительной площадки, поставки материалов и оборудования, строительного-монтажные работы и др.;
- отражение особенности управления проектом;
- отражение особенности технического анализа проекта (можно использовать данные из лабораторной работы № 6);
- рассмотрение вопросов ввода объекта в эксплуатацию (пусконаладочные работы, испытания оборудования, подготовка исполнительной документации и др.);
- технико-экономическая оценка проекта.

Построить диаграмму жизненного цикла объекта.

Отразить изменение вложенных инвестиций на фоне жизненного цикла проекта (график зависимости денежных затрат от времени).

8 Лабораторная работа № 8. Инвестиционно-строительный инжиниринг инвестиционно-строительного проекта

Цель работы: научиться проводить инвестиционно-строительный инжиниринг инвестиционно-строительного проекта.

Теоретический материал

Перед выполнением лабораторной работы следует ознакомиться с [12–14].

Применение инжинирингового подхода к проектам помогает заказчику найти комплексное решение, позволяющее ускорить процесс строительства, снизить затраты и избежать рисков.

Инвестиционно-строительный инжиниринг предусматривает выбор приемлемой схемы финансирования проекта, которая должна обеспечивать достаточные инвестиции для каждого этапа его реализации, минимизацию рисков и капитальных расходов, а также оптимизацию финансовой структуры инвестиционного проекта.

Инвестиционно-строительный инжиниринг имеет целью применение научных знаний для целей проектирования, строительства, эксплуатации и развития различных искусственных систем.

Основные направления деятельности в области инвестиционно-строительного инжиниринга:

- планирование проекта, ТЭО и маркетинговые исследования;
- обеспечение проектного финансирования на привлекательных условиях;
- организация и непосредственный контроль реализации инвестиционного проекта;
- риск-менеджмент и контроль качества на всех стадиях работ;
- эффективное управление ресурсами;
- экологическая оценка и др.

Данные направления инжиниринга инвестиционно-строительной деятельности охватывают отдельные функциональные области деятельности любого современного предприятия и поэтому могут быть названы направлениями управленческого инжиниринга. Его основными видами являются:

- предпроектный инжиниринг – предынвестиционные исследования, оформление исходно-разрешительной документации, разработка обоснований инвестиций, ТЭО (проектов) строительства, сбор исходных данных и подготовка заданий на проектирование;

- проектный инжиниринг – разработка проектной документации, осуществление функций генерального проектировщика, разработка специальных разделов проекта, экспертиза, сопровождение проектов;

- технологический инжиниринг – предоставление заказчику строительных и эксплуатационных технологий вместе с лицензиями на их использование, технологическое проектирование, формирование заказных спецификаций на технологическое оборудование;

- стоимостной инжиниринг – разработка бюджетов и смет по проекту;

- финансовый инжиниринг – разработка новых финансовых инструментов и операционных схем;

- инжиниринг управления проектами – разработка организационно-управленческих структур и методов их функционирования;

- информационно-технологический инжиниринг – разработка информационного и программно-технического обеспечения инвестиционно-строительного процесса;

- производственный инжиниринг – подготовка тендерной документации на поставки, работы и услуги; подготовка производства и организации работ, надзор за изготовлением, поставками и производством работ, организация контроля качества, организация пусконаладочных работ, услуги по эксплуатации объекта;

– комплексный (системный) инжиниринг – совокупность инжиниринговых услуг, обеспечивающая возможность реализации проектов «под ключ».

Функции инжиниринга увязываются в некоторую логико-временную последовательность, которая весьма сходна с моделью жизненного цикла проекта (рисунок 8.1).

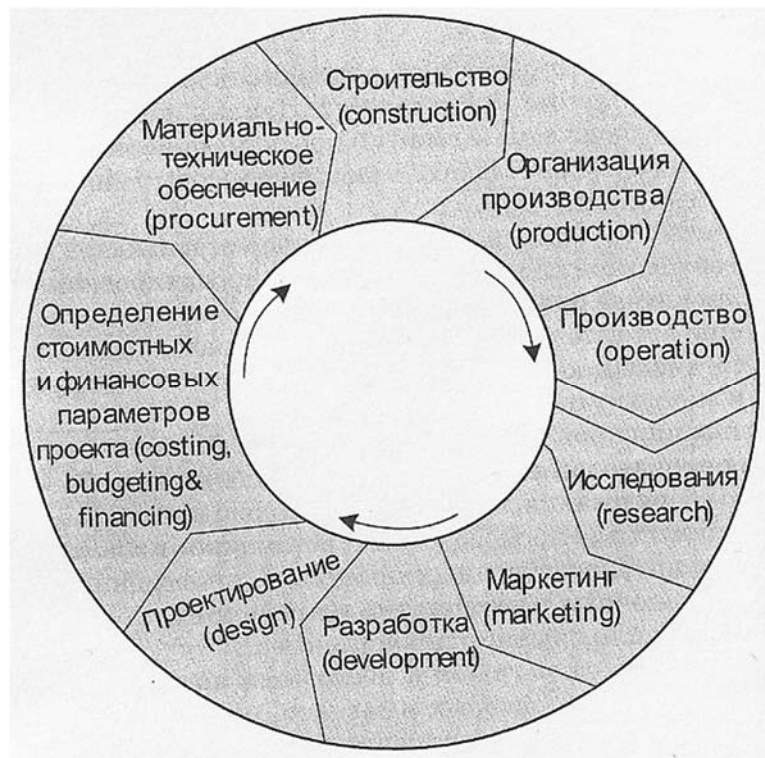


Рисунок 8.1 – Логико-временная связь функций инжиниринга

Задание для самостоятельного выполнения

Выбрать по одному из проектов, приведенных в приложении А, и произвести с ними оценку и анализ на основе методики инвестиционно-строительного инжиниринга.

В отчете следует отразить следующие этапы:

- инжиниринг управления проектами, т. е. разработка организационно-управленческих структур и методов их функционирования;
- схема финансирования работ или услуг (возможна разработка новых финансовых инструментов и операционных схем);
- распределение оплаты инжиниринговых услуг по видам (приложение Б);
- информационно-технологический инжиниринг, т. е. разработка информационного и программно-технического обеспечения инвестиционно-строительного процесса;
- организация контроля качества и пусконаладочных работ;
- разработка услуг по эксплуатации объекта.

Следует обязательно отразить способы цифрового представления характеристик строительно-инвестиционного объекта.

Список литературы

- 1 ГОСТ Р 57563-2017/ISO/TS 12911:2012. Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 29 с.
- 2 ГОСТ Р 10.0.05–2019/ИСО 12006-2:2015. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Ч. 2. Основные принципы классификации. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 20 с.
- 3 ГОСТ Р 57311–2016. Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершеного строительства. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 6 с.
- 4 Обзор программных продуктов для расчета инвестиционных проектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cfin.ru/software/invest/kozlov.shtml>. – Дата доступа: 25.01.2024.
- 5 Программные продукты для оценки эффективности инвестиционных проектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://apni.ru/article/7151-programmnie-produkti-dlya-otsenki-effektivnos>. – Дата доступа: 25.01.2024.
- 6 **Волков, А. С.** Оценка эффективности инвестиционных проектов: учебное пособие / А. С. Волков, А. А. Марченко. – Москва : Риор, 2018. – 144 с.
- 7 Современные модели управления проектами предпринимательских субъектов на основе информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vael.ru/ru/article/view?id=2076>. – Дата доступа: 25.01.2024.
- 8 Управление инвестиционно-строительными проектами: теория и практика применения информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=36544>. – Дата доступа: 25.01.2024.
- 9 Управление проектами в строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://1solution.ru/events/articles/upravlenie-proektami-v-stroitelstve/>. – Дата доступа: 27.01.2024.
- 10 BIM – технология информационного моделирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bimacad.ru/articles/bim-proektirovanie/>. – Дата доступа: 27.01.2024.
- 11 Содержание технического анализа инвестиционного проекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://buklib.net/books/37441/>. – Дата доступа: 29.01.2024.
- 12 **Бовтеев, С. В.** Управление инвестиционно-строительными проектами: учебное пособие / С. В. Бовтеев. – Санкт-Петербург: Изд-во политехнического института, 2013. – 197 с.
- 13 ГОСТ Р 58179–2018. Инжиниринг в строительстве. Термины и определения – Москва: Стандартинформ, 2018. – 13 с.
- 14 **Голубова, О. С.** Стоимостной инжиниринг в строительстве: наука и практика / О. С. Голубова. – Минск : БНТУ, 2022. – 216 с.

Приложение А (справочное)

Варианты заданий для выполнения лабораторной работы № 5

- 1 Разработка дизайн-макета для коммерческого тендера под строительство производственного объекта.
- 2 Разработка дизайн-макета для коммерческого тендера под строительство учреждения образования.
- 3 Разработка автоматизированной информационной системы научных исследований.
- 4 Создание автоматизированной геоинформационной системы.
- 5 Разработка автоматизированной информационно-справочной системы.
- 6 Создание автоматизированной системы технологической подготовки производства.
- 7 Информационная модель спортивного объекта.
- 8 Информационная модель медицинского учреждения.
- 9 Автоматизация строительства объекта IT-инфраструктуры.
- 10 Разработка организационно-методического обеспечения автоматизированной системы.
- 11 Информационная модель жизненного цикла инвестиционно-строительного объекта.
- 12 Разработка форм представления результатов автоматизированной системы.

Приложение Б (справочное)

Объем инжиниринговых услуг по видам работ

Услуги	Доля в общей стоимости, %
Сбор исходных данных для проектирования	2–3
Предпроектные работы – анализ исходных данных, согласование с заказчиком программы работ	7–10
Предварительное проектирование – проработка результатов предпроектных работ, выполнение основного проекта	11–15
Согласование и утверждение предпроектных работ и основного проекта	6
Рабочее проектирование	23–25
Подготовка и выдача заказов на строительные работы	7–10
Содействие в проведении торгов – обобщение данных, полученных на предыдущей стадии; получение предложений от подрядных фирм; рассмотрение и технико-экономическая оценка этих предложений	4–6
Наблюдение за строительными работами	20–26
Обслуживание проекта в гарантийный период	3–4