



Аспекты стоимостного инжиниринга, их роль и влияние на реализацию инвестиционного проекта

И. С. Птухина ¹, М. Е. Вяткин ², Т. А. Мусорина ³

ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая, 29.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ	История	Ключевые слова
УДК 332.852	Подана в редакцию 24 октября 2013 Оформлена 30 ноября 2013 Согласована 30 ноября 2013	инжиниринг; ценообразование; управление проектами; бизнес-планирование; жизненный цикл; календарный график.

АННОТАЦИЯ

Недвижимость включает постоянную реализацию инвестиционно-строительного проекта в виде объекта, связанного с землей. Каждый объект имеет свой срок жизни. Определение цели проекта – важный этап в разработке его концепции. После определения цели приступают к поиску и оценке альтернативных способов ее достижения. Проект имеет жизненный цикл. На каждом из этапов жизненного цикла проекта характерны свои задачи. Данная статья посвящена рассмотрению составляющих стоимостного инжиниринга: ценообразование, бизнес-планирование, управление проектами, их влиянию и взаимодействию.

Содержание

1.	Введение	47
1.	Описание объекта исследования	47
2.	Краткий обзор литературы	47
3.	Цель и основные задачи стоимостного инжиниринга	47
4.	Решение задач	48
5.	Выводы	54

¹ Контактный автор:
+7 (812) 297 5949, irena_ptah@mail.ru (Птухина Ирина Станиславовна, к.т.н., доцент)
² +7 (965) 757 0117, viamax@mail.ru (Вяткин Максим Евгеньевич, студент)
³ +7 (952) 286 0376, flamingo-93@mail.ru (Мусорина Татьяна Александровна, студент)

1. Введение

Управление проектом - это искусство руководства в координации людских и материальных ресурсов на протяжении жизненного цикла проекта путем применения современных методов и техники управления для достижения определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворению участников проекта. Успешное завершение проекта определяется как достижение целей проекта при соблюдении установленных ограничений по: продолжительности и сроку завершения проекта; стоимости и бюджету проекта; качеству выполненных работ и спецификации требований к результатам. При этом конечные результаты должны быть одобрены и приняты заказчиком. Ключевыми параметрами, влияющими на результаты проекта, являются продолжительность, стоимость и качество выполняемых работ [16].

1. Описание объекта исследования

Объектом исследования является структура стоимостного инжиниринга. Взаимосвязь составляющих СИ, их влияние друг на друга. Для этого рассматриваем каждую составляющую в отдельности. Без этих данных нельзя понять структуру стоимостного инжиниринга.

2. Краткий обзор литературы

Значительный вклад в рассмотрении структуры стоимостного инжиниринга внесли Гарольд Оберлендер, Семенов Петр Иванович, Заренков Вячеслав Адамович и др [28 - 37].

Гарольд Оберлендер рассмотрел такую составляющую стоимостного инжиниринга как управление проектами - искусство и умение скоординировать людей, оборудование, материалы, деньги и последовательность работ по реализации проекта во времени и в рамках утвержденной стоимости.

Семенов П. И. утверждает, что к основным особенностям строительных проектов относится: длительный производственный цикл. Вследствие чего, продукция учитывается не по мере ее завершения, а по мере выработки; реализация строительных проектов осуществляется за счет инвесторов, причем строительная организация, занятая реализацией проекта, как правило, своих средств не вкладывает. В процессе реализации строительного проекта задействовано достаточно значительное число предприятий различной специализации.

Заренков В. А. в своей монографии сформулировал основные принципы управления проектами:

1. Инициация (initiation);
2. Разработка и планирование (elaboration and planning);
3. Выполнение работ проекта (project execution);
4. Контроль (control);
5. Завершение проекта (project close-out);
6. Гарантийные обязательства (warranty).

3. Цель и основные задачи стоимостного инжиниринга

Цель работы: выявление зависимостей и связей между составляющими стоимостного инжиниринга

К основным особенностям строительных проектов относится: длительный производственный цикл, вследствие чего продукция учитывается не по мере ее завершения, а по мере выработки; реализация строительных проектов осуществляется за счет инвесторов, в процессе реализации строительного проекта задействовано достаточно значительное число предприятий различной специализации. Проект имеет жизненный цикл. На каждом из этапов жизненного цикла проекта характерны свои задачи [17].

Одним из путей повышения эффективности управления сроками и стоимостью строительства в мировой практике является внедрение подхода «управление проектами» (project management), отличительными чертами которого являются: концентрация ответственности за выполнение проекта в одном органе; параллельное проектирование и строительство; использование математических методов и информационных технологий для анализа вариантов реализации и оптимизации сроков и стоимости проектов [4].

Для этого необходимо решить следующие задачи: (для решения задач УП необходимо учитывать следующее):

1. Особенности ценообразования в строительстве

2. Основные процессы управления проектами
3. Бизнес-планирование. Бизнес-план
4. Календарное планирование и жизненный цикл проекта

4. Решение задач

Организация строительства по форме управления проектом очень распространена в странах с развитой рыночной экономикой и имеет перспективы в нашей стране, особенно при реализации многоэтажных строительных проектов, так как единое управление циклом «проектирование—строительство» сокращает время выполнения проекта. Благодаря этому достигается общая экономия (до 10%) средств и создаются условия для эффективного контроля над всеми видами расходов. При строительстве крупных объектов заказчик (застройщик) может назначить несколько генподрядных организаций, каждая из которых отвечает за определенный участок и работает под непосредственным контролем представителей заказчика. Авторский надзор – это контроль за строительством в соответствии с проектом. Жизненный цикл объекта недвижимости подчиняется определенным закономерностям и включает срок экономической и физической жизни. Срок экономической жизни, определяющий период времени, в течение которого объект может быть использован как источник прибыли. Срок экономической жизни заканчивается, когда производимые улучшения перестают приносить прибыль от объекта. Типичный срок физической жизни — период реального существования объекта недвижимости в функционально пригодном состоянии до его сноса; определяется нормативными документами. Физический и экономический сроки жизни объектов недвижимости имеют объективный характер, который можно регулировать, но нельзя отменить [2].

Одним из видов управления строительством, широко распространенным в странах с развитой рыночной экономикой, является управление проектами. Такой вид управления охватывает весь период строительства — от выбора цели строительного проекта до его эксплуатации. В ходе управления проектом решаются следующие задачи:

- эффективное использование инвестиций и контроль за данным процессом;
- разработка проектной документации;
- реализация требований проектной документации в процессе строительства;
- контроль качества строительного объекта.

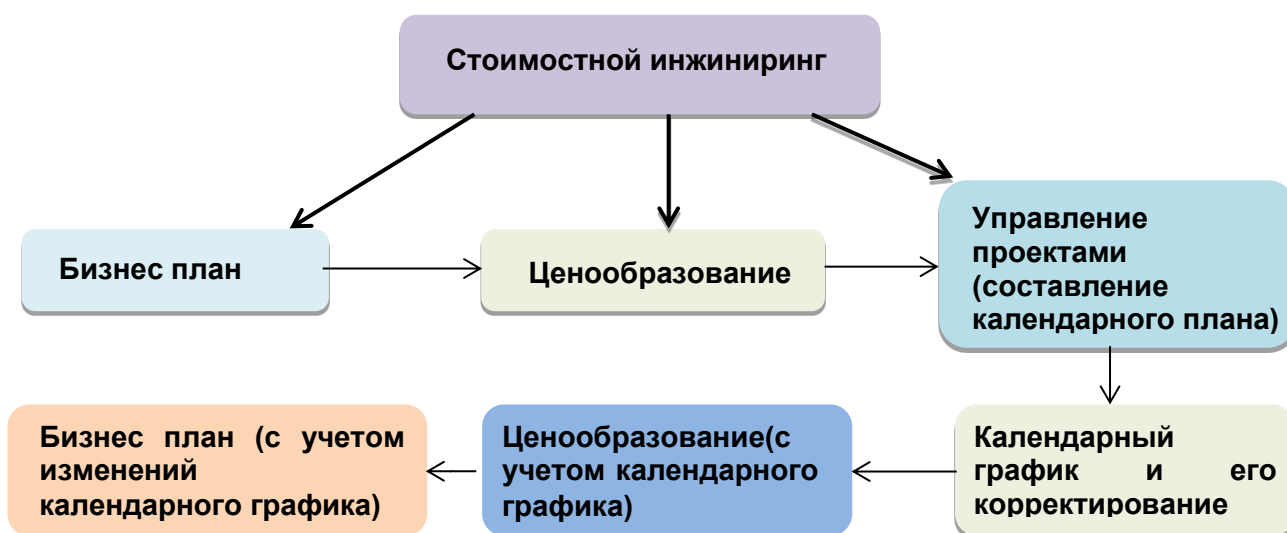


Рисунок 1.Схема: «Структура стоимостного инжиниринга»

1. Ценообразование в строительстве

Ценообразование в строительстве — механизм образования стоимости услуг и материалов на строительном рынке. *Цена* — это *экономическая категория* и инструмент развития отрасли, представляющая собой денежное выражение стоимости единицы строительной продукции. Цена влияет на развитие строительного производства, повышение его эффективности через свои функции. Главная функция цены — это количественное выражение стоимости создаваемой строительной продукции. В основном, используются следующие формы цен: преysкурантные оптовые цены; максимальные и договорные. Это — «твердая» цена, действующая в виде преysкурантов на типовые здания и сооружения

и на укрупненные элементы строительства. Максимальная цена — это лимитная сметная цена отдельных зданий, сооружений и их комплексов: предприятий, массивов, поселков и т.п. Договорная цена представляет собой неизменяемую (стабильную) сметную стоимость строительной продукции в течение всего периода строительства, устанавливаемую заказчиком по договоренности с подрядчиком. Основным инструментом для определения цены или стоимости объектов в строительстве является единичная расценка (стоимость) отдельного вида строительного-монтажных работ, совокупности элементарных технологических операций или отдельного элемента сооружения. Единичные расценки могут быть нормативными или индивидуальными; индивидуальные расценки применяются, как правило, на крупных объектах, сооружаемых с использованием нетрадиционных строительных технологий или механизмов. Единичные расценки включают в себя только прямые затраты. Учет плановых накоплений в условиях рыночной экономики — это сметная прибыль, накладных расходов и налогов производится в сметном расчете [22].

Особенности ценообразования в строительстве

1. Объекты строительства различаются по габаритам, площади, этажности, материалам конструктивных элементов. Это относится и к объектам, строящимся по типовым проектам, поскольку каждый из них зависит от местных условий, к которым они привязаны.

2. В строительстве (в отличие от промышленности), как правило, устанавливаются цены не на законченный объект или отдельное сооружение, а в основном на отдельные единичные виды строительного-монтажных работ (СМР) или законченные элементы конструкции.

3. На цену строительных или монтажных работ значительное влияние оказывают применяемые строительные технологии и оборудование.

4. Строительство отличается большой длительностью производственного цикла. Следовательно, проектная цена может не совпадать с фактической, что вызывает необходимость учитывать фактор времени при формировании цены в строительстве.

5. Формирование цены в строительстве осуществляется проектировщиком, заказчиком и подрядчиком, каждый из которых преследует собственные коммерческие цели [13].

Механизм ценообразования в строительстве

Систему ценообразования в строительстве можно классифицировать: по числу элементов цен (прямые затраты, накладные расходы и сметная прибыль, плановые накопления), по структуре цен (издержки и прибыль) и по области применения цен (непосредственно в строительстве, в строительной индустрии).

Прямые затраты (ПЗ) складываются из стоимости строительных материалов (М), потребных для выполнения данного вида СМР, основной заработной платы строительных рабочих (ЗП) и затрат на эксплуатацию строительных машин и механизмов (ЭМ), применяемых при выполнении данной СМР. К прямым затратам относятся: основная заработная плата рабочих; затраты на строительные материалы и конструкции; затраты по эксплуатации строительных машин и механизмов и прочие затраты.

К расходам по эксплуатации строительных машин и механизмов относятся расходы по: транспортированию; погрузке и разгрузке; монтажу и демонтажу; перестановке машин в пределах строительной площадки.

К прочим *прямым затратам* относятся расходы на транспортирование лишнего грунта, на вывозку земли, мусора и снега с территории строительства.

Накладные расходы (НР) — это затраты, непосредственно не связанные с процессом создания строительной продукции, а направленные на создание общих условий строительного производства, его организации, управления и обслуживания. Это расходы на содержание инженерно-технического и административно-управленческого персонала, содержание складских или ремонтных баз и т.д.

Сметная прибыль (СП) — это планируемая прибыль строительной организации, закладываемая ещё при проектировании в стоимость объекта. Как правило, их нормативное значение определяется заказчиком или инвестором. Таким образом, стоимость строительного-монтажных работ определяется:

$$C_{\text{СМР}} = \text{ПЗ} + \text{НР} + \text{СП} \quad [21].$$

2. Управление проектами

Управление проектами выделилось в самостоятельную дисциплину относительно недавно, хотя ее теоретические предпосылки формировались в течение длительного времени. Управление предметной областью проекта является одной из основных функций управления проектом. В России быстрый переход

предприятий к *проектно-ориентированному управлению* стал возможен благодаря широкому распространению западной теории управления проектами, адаптации прикладных методик управления к российским условиям в сфере программных продуктов, развитию российских консалтинговых компаний, а также созданию предприятий с участием иностранного капитала. Чтобы понять теорию управления проектами, необходимо определить ее ключевые категории: *проект* и *управление проектами*. Под проектом могут пониматься любые виды идей и действий, которые характеризуются конкретной целью; временем начала и окончания работ; финансовыми ограничениями и потреблением различного вида ресурсов [10].

Энтони Уокер определяет *управление проектами* как планирование, координацию и контроль проекта с позиций его завершения (и ввода в действие) от лица заказчика и с учетом его целей в единицах полезности, предназначения, качества, сроков реализации и затрат; установление взаимосвязи между ресурсами, координацию и контроль участников проекта, их персонального вклада в общий результат, а также оценку и выбор альтернатив ради наибольшего удовлетворения потребностей заказчика [25].

Гарольд Оберлендер считает *управление проектами* искусством и умением скоординировать людей, оборудование, материалы, деньги и последовательность работ по реализации проекта во времени и в рамках утвержденной стоимости [24].

По мнению Шапиро В. Д. *управление проектами* – это синтетическая дисциплина, объединяющая специальные и над профессиональные знания. В любом проекте большая часть времени управляющего тратится на организацию взаимодействия между участниками проекта. В процессе переговоров определяются проблемы, возникающие при реализации проекта и их возможные решения. Именно *люди являются наиболее ценным ресурсом при управлении проектами*. Они генерируют идеи, выявляют и решают проблемы, выполняют все необходимые работы [23].

Управление проектом (project management) – это управление процессом его реализации. Таким образом, управление проектом – это управление комплексом мер, дел и действий, направленное на достижение целей проекта. Определение цели проекта – важный этап в разработке его концепции. После определения цели приступают к поиску и оценке альтернативных способов ее достижения. При управлении проектами область допустимых решений обычно ограничивается *временем, бюджетом, ресурсами* и требуемым *качеством* получаемых результатов. Все цели проекта можно разделить на явные (указанные в официальных документах) и неявные (конфиденциальные или даже нелегальные, которые формально нигде не записываются, но которым следуют в процессе управления проектом) [18].

Следующей важной составляющей управления проектами является *стратегия проекта (project strategy)*, в которой определяются процессы, действия и результаты достижения целей и миссии проекта. Стратегия проекта должна вырабатываться на самой первой стадии его осуществления, быть комплексной и охватывать все основные аспекты его реализации. По мере разработки проекта стратегия должна обновляться и пересматриваться. Процесс создания стратегии проекта состоит из следующих этапов:

- *Структура проекта (project structure)* – это основные его части (элементы), необходимые и достаточные для эффективного осуществления процесса управления проектом;
- *Процессы управления проектами (project management processes)* - реализуются на протяжении их жизненного цикла посредством прямых и обратных связей между субъектами и объектами управления с помощью функций управления. Данная классификация является основой для понимания теории управления проектами [5].

Управление проектом (Project Management) - использование знаний, навыков, методов, средств и технологий при выполнении проекта с целью достижения или превышения ожиданий участников проекта. Термин проект, как известно, происходит от латинского слова *projectus*, что в буквальном переводе означает "брошенный вперед". Таким образом, сразу становится ясно, объект управления, который можно представить в виде проекта, отличает возможность его перспективного развертывания, т.е. возможность предусмотреть его состояния в будущем [8].

3. Бизнес-планирование

Бизнес-планирование (деловое планирование) – самостоятельный вид плановой деятельности, которая непосредственно связана с предпринимательством.

Можно выделить следующие основные *стадии процесса бизнес-планирования*:

1. Подготовительную стадию;
2. Стадию разработки бизнес-плана;

3. Стадию продвижения бизнес-плана на рынок интеллектуальной собственности;
4. Стадию реализации бизнес-плана [4].

Бизнес планирование является одним из самых главных механизмов и инструментов управления предприятия инвестиционным проектом, которое предопределяет и прогнозирует его эффективность в будущем [26].

Ключевыми моментом подготовительной стадии бизнес-планирования является формирование перспективной бизнес-идеи. *Бизнес-идея* – это идея нового продукта или услуги, технического, организационного или экономического решения и др [19].

Создание бизнес плана позволит управляющей строительной организации более эффективно пользоваться средствами и активами предприятия, и использовать планирование для грамотного управления.

Бизнес-план – краткое, точное, доступное и понятное описание предполагаемого бизнеса, важнейший инструмент при рассмотрении большого количества различных ситуаций, позволяющий выбрать наиболее перспективные решения и определить средства для их достижения. Более близок к бизнес-плану такой привычный, известный ранее российским предпринимателям документ, как технико-экономическое обоснование (ТЭО). Главное отличие ТЭО от бизнес-плана – в том, что технико-экономическое обоснование – это специфический плановый документ для создания и развития промышленных объектов. Поэтому особый акцент в структуре ТЭО сделан на производственно-технические аспекты проекта, а коммерческие, рыночные проблемы будущего бизнеса остаются почти нераскрытыми. Бизнес-план постепенно вытесняет ТЭО из сферы предпринимательской деятельности. Как и стратегический план организации, охватывает достаточно длительный период, обычно 3 – 5 лет, иногда больше [9].

4. Календарный план (график)

Современное строительство представляет собой весьма сложную динамическую вероятностную систему. Сложность такой системы определяется взаимодействием целого ряда строительно-монтажных, проектно-конструкторских, научно-исследовательских и снабженческих организаций, а также производственных предприятий, в которых заняты тысячи людей и сотни машин и механизмов. Вероятностный характер СС выражается в том, что она функционирует в условиях подверженной изменениям среды (изменение планов, перебои в снабжении, случайные поломки машин и механизмов, перемена погоды и т.п.). Кроме того, на результаты функционирования системы управления СП оказывают влияние не только факторы, которые могут быть заранее учтены и описаны, но и ряд таких, воздействие которых может быть предусмотрено лишь с некоторой степенью достоверности (вероятности).

Календарный план (КП) СП - один из первоочередных, наиболее сложных, трудоемких и ответственных комплексов задач управления в строительстве. Качество календарных планов непосредственно влияет на важнейшие показатели и результаты деятельности СО. Этим и определяются высокие требования к моделям и методам КП и центральное место комплекса таких задач в создаваемых для СО АСУС. Календарный план - это документ, определяющий порядок, сроки и интенсивность потребления ресурсов на объектах строительства. Календарный план - центральное связующее звено в единой цепи задач расчета ресурсов и затрат, формирования ОТМ строительства объектов, годового и оперативного планирования. Многообразие различных ситуаций, ограничений и критериев, присущих СП, предопределяет множество частных задач КП[11].

В основе большинства разработанных и используемых в строительстве комплексов программ для решения на ЭВМ различных задач КП лежат эвристические и приближенные методы и многосетевые модели с учетом ограниченных ресурсов. К настоящему времени накоплен ценный опыт разработки и применения на практике различных методов и комплексов программ для автоматизации составления календарных планов, доказана их работоспособность, выявлена высокая потребность практики в таких разработках и вместе с тем необходимость их дальнейшего совершенствования.

Несмотря на значительное количество таких работ, автоматизация КП в практике управления СП достаточно широкого распространения пока не получила. Это объясняется рядом объективных причин, вполне закономерных для первых этапов работ в этой новой и сложной области. В вопросах автоматизации КП СП имеется ряд серьезных проблем. Оптимистические прогнозы недавнего времени относительно эффективности различных систем, комплексов и отдельных задач автоматизированной подготовки СП, равно как и в целом АСУС, оправдались не полностью. В одних случаях работники организаций, хозяйственные руководители, само СП оказались недостаточно подготовленными к эксплуатации таких систем. В других - системы или не оправдали возлагавшихся на них надежд, или

решали слишком простые задачи, а результаты вычислений использовались СО недостаточно эффективно.

Из основных факторов, тормозящих создание и эффективное использование автоматизированных систем КП и управления СП можно выделить следующее:

- недостаточная разработанность методологической стороны вопроса;
- нарушение принципов комплексного подхода к разработке и внедрению систем, разобщенность и параллелизм в разработках;
- несовместимость со смежными системами (архитектурно-строительного проектирования, разработки ПСД, управления производством и др.);
- недостаточная надежность технических средств, некомплектность их;
- слабое математическое и программное обеспечение, недостаточное качество разрабатываемых программ, их негибкость;
- недостатки в организации нормативно-справочной базы, отсутствие единого подхода в этом вопросе;
- организационные трудности, неподготовленность СО к внедрению систем, необученность кадров, самоустранение руководителей от контроля за внедрением и функционированием систем, пассивное отношение работников управления к работам по созданию АСУ;
- психологический барьер, инерция; разрыв между теорией и практикой, разработчиками и производственниками; недостаточная разработанность вопроса о стимулировании внедрения систем.

Необходима разработка новых моделей и методов оптимизации и оценки календарных планов и создание на их основе современной ИТ подготовки и управления строительными проектами [3].

Постоянное увеличение объемов строительной продукции и, в первую очередь, объемов ввода жилья, как одной из приоритетных направлений социально-экономического развития страны, требует совершенствования существующих моделей и методов календарного планирования в строительстве, разработки и применения формализованных методов проектирования расписаний работ, учитывающих эффективное использование трудовых, технических и временных ресурсов [15].

Создание строительных потоков в календарном планировании до последнего времени производилось при недостаточном учете уровня организационно-технологической надежности (ОТН) при несвоевременном выполнении работ. Это приводило к тому, что в ряде случаев разработанные и внедрённые задачи и подсистемы календарного планирования не только не дают запланированного эффекта, но приносят убытки в процессе ненадежного и неустойчивого функционирования строительного потока. В связи с этим представляет интерес более подробное рассмотрение работ в области ОТН поточно-организованного вероятностного строительного производства, поскольку данная проблема приобретает самое актуальное теоретическое и практическое значение в строительстве.

В условиях рыночной экономики для достижения конкурентоспособности строительных организаций и эффективности строительного производства особое значение имеет уровень хеджирования риска несвоевременного выполнения строительных работ, в частности, в области организации работ и управления производством. Это, как правило, достигается за счет учета неблагоприятных воздействий случайных факторов, влияющих на проектирование и строительство, и обоснования маргинальных характеристик случайных продолжительностей работ.

Однако эффективная реализация строительных проектов в современных рыночных условиях немыслима без соблюдения взаимных обязательств всеми хозяйствующими субъектами. Укрупнено эти обязательства сводятся к известной триаде: качество, стоимость, время. В общем случае между планируемым временем наступления события и его фактическим значением может иметь место определенное расхождение, которое снижает эффективность строительства. Поэтому необходимо учитывать возможное появление несвоевременности и предусматривать возможные мероприятия по снижению данного риска.

Методика управления риском несвоевременного выполнения строительных работ при их поточной организации с учетом организационно-технологической надежности в условиях вероятностного характера строительства. это явления и имеет место в практике строительства западных фирм и носит названия - *hedge* (хеджирование) [20].

Жизненный цикл. Недвижимость включает постоянную реализацию инвестиционно-строительного проекта в виде объекта, связанного с землей, и имеет свой срок жизни. Наиболее устойчивой во времени, состоящая из многих объектов недвижимости, является планировочная структура города,

сформированная как результат градостроительной деятельности. Улицы старых городов 100 и даже 200 лет назад пролегли в тех же самых местах, а выходящая на них застройка успела обновиться несколько раз. В течение своего срока жизни здания несколько раз подвергаются капитальному ремонту. При планировании зданий или их капитального ремонта период до следующего ремонта составляет от 30 до 50 лет. Такой запланированный срок называется жизненным циклом строения (здания или сооружения). Жизненный цикл общественных зданий составляет 50—100 лет, жилых зданий 50 лет, а у промышленных и складских зданий — чаще всего ограничивается пределом в 30 лет. Основными фазами существования строения являются строительство, содержание недвижимости (эксплуатация) и снос [12].

Стадию строительства можно разделить на стадию предварительного планирования проекта, стадию проектирования и стадию реализации проекта. На стадии *предварительного планирования* дается обоснование целесообразности данного проекта, а также составляется его программа, определяющая основные количественные и качественные показатели будущего объекта, уровень затрат, с достаточной степенью точности, временные цели строительства объекта. На стадии *проектирования* владелец объекта (девелопер) заказывает проектную документацию, с точным определением всех его параметров. В соответствии с проектной документацией производится строительство объекта — реализация проекта. Длительность этой стадии, в зависимости от вида объекта, обычно составляет 1—2 года.

После завершения строительства объект эксплуатируется в течение длительного времени. За ним организуется уход, текущий и капитальный ремонты. С того времени, как приносимый зданием доход (выгода) перестает покрывать затраты, требуемые на уход и содержание, здание должно быть снесено и на его месте построено новое. Если земельный участок не представляет собой большой ценности, а снос, наоборот, связан со значительными затратами, здание может оставаться без ухода и эксплуатации. В крупных городах (Москва, Санкт-Петербург) промышленные окраины, застроенные много лет назад, в настоящее время оказались внутри города [7].

Экономика жизненного цикла. С точки зрения экономики жизненного цикла недвижимости решающим является эффективное обеспечение 50-летнего срока осуществления основной деятельности. Экономический жизненный цикл здания может быть короче его технического жизненного цикла, например, из-за массовой миграции населения в другие регионы, появления промышленной зоны и прохождения скоростной автодороги и т.п. В Восточной Германии 20 % жилого фонда в многоэтажных жилых зданиях остается пустым, поскольку рабочие места, и вслед за ними люди, переместились в другие регионы [1].

Доходы. Владелец недвижимости, сдающий ее арендаторам, стремится получить высокий арендный доход. Этот доход должен быть гарантирован собственнику на все время его владения своей недвижимостью. Доход у владельца появляется от продажи объекта недвижимости на любом этапе жизненного цикла или в его конце. Инвестор или девелопер должен оценить доходы на протяжении всего жизненного цикла, либо того периода времени, в течение которого он собирается владеть своим объектом.

В завершении жизненного цикла объекта недвижимости появляются затраты на его снос. На промышленных участках возможно значительное загрязнение почвы. В этом случае пользователь участка отвечает за ее очистку и несет соответствующие расходы. Расчет затрат является сметным расчетом. Сметный расчет делается, на основании имеющихся данных о затратах на реализованных объектах с максимально подробным расчетом и оценкой будущих расходов [27].

Методом Уолкера-Келли, а позже получил название *Метода Критического Пути* – МКП (или СРМ – Critical Path Method). Крупные промышленные корпорации начали применение подобной методики управления практически одновременно с военными для разработки новых видов продукции и модернизации производства. Широкое применение методика планирования работ на основе проекта получила в строительстве. Например, для управления проектом сооружения гидроэлектростанции на реке Черчилль в Ньюфаундленде (полуостров Лабрадор). Стоимость проекта составила 950 млн. долларов. Гидроэлектростанция строилась с 1967 по 1976 г. Этот проект включал более 100 строительных контрактов, причем стоимость некоторых из них достигала 76 млн. долларов. В 1974 году ход работ по проекту опережал расписание на 18 месяцев и укладывался в плановую оценку затрат. Заказчиком проекта была корпорация Churchill Falls Labrador Corp., которая для разработки проекта и управления строительством наняла фирму Acres Canadian Betchel. Любой проект от возникновения идеи до полного своего завершения проходит через определенные ряд последовательных ступеней своего развития, полная совокупность ступеней развития образует жизненный цикл проекта. Наиболее традиционным является разбиение проекта на четыре крупных этапа: формулирование проекта, планирование, осуществление и завершение.

Формирование проекта по существу подразумевает функцию выбора проекта. Планирование в том или ином виде производится в течение всего срока реализации проекта. В самом начале жизненного цикла проекта обычно разрабатывается неофициальный предварительный план – грубое представление о том, что потребуются выполнить в случае реализации проекта. Формальное и детальное планирование проекта начинается после принятия решения о его реализации. Именно на этом этапе используются системы для управления проектами, предоставляющие руководителю проекта набор средств для разработки формального плана. К сожалению, в управлении проектами можно быть абсолютно уверенным в том, что отклонения между плановыми и фактическими показателями случаются всегда [28].

5. Выводы

1. В процессе реализации инвестиционного проекта вносятся изменения в проектные решения, корректируются методы организации и управления строительством, что влияет и на стоимостные параметры проекта. Следовательно, с учетом фактического состояния, должны быть внесены коррективы и в бизнес-план.

2. Совокупность выше перечисленных составляющих обеспечивает согласованность всей деятельности по реализации конкретного проекта и со стратегией бизнеса, создание которого позволит управляющей команде более эффективно пользоваться средствами и активами предприятия, и использовать планирование для грамотного управления.

3. Управление проектом - это искусство руководства в координации людских и материальных ресурсов на протяжении жизненного цикла проекта путем применения современных методов и техники управления для достижения определенных в проекте результатов. Управление проектом – это управление комплексом мер, дел и действий, направленное на достижение целей проекта. Таким образом, объект управления, который можно представить в виде проекта, отличает возможность его перспективного развертывания, т.е. возможность предусмотреть его состояния в будущем.

4. Постоянное увеличение объемов строительной продукции и, в первую очередь, объемов ввода жилья, как одной из приоритетных направлений социально-экономического развития страны, требует совершенствования существующих моделей и методов календарного планирования в строительстве.

Литература

1. Анипченко М. А. Совершенствование системы оценки эффективности управления на разных фазах жизненного цикла строительного предприятия: Дисс. на соиск. учен. степ. к.э.н.: Спец. 08.00.05, Ростов-на-Дону, 2004. 160 с. (дата обращения 19.10. 2013)
2. Асаул А. Н., Абаев Х. С., Молчанов Ю. А., Теория и практика управления и развития имущественных комплексов. СПб.: Гуманистика, 2006. 250 с.
3. Баркалов С. А., Разработка и исследование моделей и механизмов оптимизации и оценки календарных планов в управлении проектами: Дисс. на соиск. учен. степ. д.т.н.: Спец. 05.13.10, Москва; Воронеж, 1999. 410 с.
4. Бекетова О. Н., Бизнес-планирование, [Электронный ресурс]. Систем. требования: AdobeAcrobatReader, http://www.e-reading-lib.com/bookreader.php/99003/Beketova_-_Biznes_planirovanie__konspekt_lekciii.html(дата обращения 19.10. 2013)
5. Бузырев В. В., Ивашенцева Т. А., Кузьминский А. Г [и др]. Экономика строительного предприятия, 1998. 312 с.
6. Бурков В. Н., Новиков Д. А. Как управлять проектами: Дисс. на соиск. учен. степ. д.т.н.: Спец. 05.13.10, Воронеж, 1997. 331 с.
7. Дидковская О. В. Формирование механизма управления стоимостью строительства в регионе в условиях переходной экономики: Дисс. на соиск. учен. степ. к.э.н.: Спец. 08.00.05, Москва, 2002. 181 с.
8. Ефремов В.С. Введение в управление проектами, 2010, [Электронный ресурс]. Систем. требования: AdobeAcrobatReader, <http://www.pmonline.ru/pm/introduction/>(дата обращения 19.10. 2013)
9. Желейко И. А. Формирование эффективного механизма корпоративного управления инвестиционно-строительными проектами в жилищной сфере: Дисс. на соиск. учен. степ. к.э.н.: Спец. 08.00.05, Санкт-Петербург, 2003. 134 с.
10. Заренков В.А. Управление проектами, Изд-во АСВ, 2010. С.10-30.
11. Ликефет А. А. Методы учета условий строительства и хозяйствования при определении цены строительной продукции на примере строительства жилых объектов: Дисс. на соиск. учен. степ. к.э.н.: Спец. 08.00.05, Москва, 2003. 163 с.

12. Колпачев В. Н. Оптимизационные модели в управлении строительными проектами: Дисс. на соиск. учен. степ. д.т.н.: Спец. 05.13.10, Воронеж, 2005. 382 с.
13. Кушевский Н. Г., Методические основы совершенствования ценообразования на строительную продукцию в условиях формирования рыночных отношений: Дисс. на соиск. учен. степ. к.э.н.: Спец. 08.00.05, Санкт-Петербург, 1994. 147 с.
14. Пахотина Н.В., Управление реализацией строительного проекта с использованием имитационного моделирования: Дисс. на соиск. учен. степ. к.э.н.: Спец. 08.00.05, Новосибирск, 2005. 180 с.
15. Сандан Р. Н., Совершенствование методов календарного планирования строительно-монтажных работ на уровне простых технологических процессов: Дисс. на соиск. учен. степ. к.т.н.: Спец. 05.2308., Санкт-Петербург, 2011. 201 с.
16. Семенов П. И., Модели и методы оптимизации управления строительными проектами: Дисс. на соиск. учен. степ. к.т.н.: Спец. 05.13.10, Воронеж, 2007. 331 с. (дата обращения 19.10. 2013)
17. Скулимовский М. М., Организация управления проектированием на всех стадиях жизненного цикла строительного проекта: Дисс. на соиск. учен. степ. к.э.н.: Спец. 08.00.05, Москва, 2002. 243 с. (дата обращения 19.10. 2013)
18. Товб А. С., Ципес Г. Л. Управление проектами: стандарты, методы, опыт. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. 240 с. (дата обращения 19.10. 2013)
19. Торопцев В. А., Научно-методические аспекты совершенствования бизнес-планирования на малых предприятиях на примере строительной отрасли: Дисс. на соиск. учен. степ. к.э.н.: Спец. 08.00.05, Москва, 2009. 135 с. (дата обращения 19.10. 2013)
20. Тсадо Теофилус Йиса, Ограничение риска несвоевременного выполнения строительных работ при их поточной организации [Электронный ресурс]. Систем.требования: AdobeAcrobatReader, <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/418553.html>(дата обращения 19.10. 2013)
21. Фисун В.А. Экономика строительства. Москва: РГОТУПС, 2002. 232 с. (дата обращения 19.10. 2013)
22. Хилько Е. В., Совершенствование регионального ценообразования в строительстве (на примере Новосибирской обл.): Дисс. на соиск. учен. степ. к.э.н.: Спец. 08.00.05, Новосибирск, 2006. (дата обращения 19.10. 2013)
23. Шапиро В. Д. Управление проектами. [Электронный ресурс]. Систем.требования: AdobeAcrobatReader, <http://www.alleng.ru/d/manag/man310.htm>(дата обращения 19.10. 2013)
24. Oberlander Garold D., Project management for engineering and construction / 2nd ed. New York: McGrawHill, 2000. 368 p.
25. Walker A. Project management in construction / 4 ed. Oxford: Blackwell Science, 2002. 289 p.
26. Бизнес планирование [Электронный ресурс]. Систем.требования: AdobeAcrobatReader, <http://www.active-consult.ru/businessplanning.htm>(дата обращения 19.10. 2013)
27. Жизненный цикл объекта недвижимости, [Электронный ресурс]. Систем.требования: AdobeAcrobatReader, <http://www.pandia.ru/text/77/224/22893.php>(дата обращения 19.10. 2013)
28. Система управления проектами, [Электронный ресурс]. Систем.требования: AdobeAcrobatReader, http://www.bstroika.ru/-Obsledovanie_monitoring_ekspertiza_v_stroitelstve-Jiznennyiy_cikl_proek.htm (дата обращения 19.10. 2013)
29. Zhang Minli, Qiao Shanshan. Research on the application of artificial neural networks in tender offer for construction projects // *Physics Procedia*. 2012. Vol. 24. Part C. Pp. 1781-1788.
30. Lie E., McConnell J. J. Earnings signals in fixed-price and Dutch auction self-tender offers // *Journal of Financial Economics*. 1998. Vol. 49. Issue 2. Pp. 161-186.
31. Ethical issues in the construction industry: contractor's perspective / Hamimah Adnan, Norfashiha Hashim, Norazian Mohd, Yusuwani, Norizan Ahmad // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2012. Vol. 35. Pp. 719-727.
32. Factors Influencing the construction cost of industrialised building system (IBS) projects / Nor Azmi Ahmad Bari, Rosnah Yusuff, Napsiah Ismail, Aini Jaapar, Rizan Ahmad // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2012. Vol. 35. Pp. 689-696.
33. Adams, J. R. and Barndt, S. E. Organizational Life Cycle Implications for Major Projects // *Project Management*. Vol. IX. No. 4. 2008. Pp. 32-39.
34. Wideman R. M. Project Management Examined // *Lecture material*. 2000. No. 12. Pp 44-49.
35. Avery W., The Business Modern Management System // *Project Management*. 2009. No. 15. Pp. 24-27.

36. Building trust in construction partnering projects: An exploratory case-study / Albertus Laan, Niels Noorderhaven, Hans Voordijk, Geert Dewulf // Journal of Purchasing and Supply Management. 2011. Vol. 17. Issue 2. Pp. 98-108.
37. Sidney G. Winter. Chapter 11 - Knowledge and Competence as Strategic Assets // The Strategic Management of Intellectual Capital. 1998. Pp. 165-187.

References

1. Anipchenko M. A. *Sovershenstvovaniye sistemy otsenki effektivnosti upravleniya na raznykh fazakh zhiznennogo tsikla stroitel'nogo predpriyatiya: Diss. na soisk. uchen. step. k.e.n.: Spets. 08.00.05, Rostov-na-Donu, 2004. 160 s. (date of reference 19.10. 2013).*(rus)
2. Asaul A. N., Abayev Kh. S., Molchanov Yu. A., *Teoriya i praktika upravleniya i razvitiya imushchestvennykh kompleksov. SPb.: Gumanistika, 2006. 250 s. (rus)*
3. Barkalov S. A., *Razrabotka i issledovaniye modeley i mekhanizmov optimizatsii i otsenki kalendarnykh planov v upravlenii proyektami: Diss. na soisk. uchen. step. d.t.n.: Spets. 05.13.10, Moskva; Voronezh, 1999. 410 s. (rus)*
4. Beketova O. N., *Biznes-planirovaniye, [web source]. Sistem.trebovaniya: AdobeAcrobatReader, http://www.e-reading-lib.com/bookreader.php/99003/Beketova_-_Biznes_planirovanie__konspekt_lekciii.html(date of reference 19.10. 2013)* (rus)
5. Buzyrev V. V., Ivashentseva T. A., Kuzminskiy A. G [etc]. *Ekonomika stroitel'nogo predpriyatiya, 1998. 312 s. (rus)*
6. Burkov V. N., Novikov D. A. *Kak upravlyat proyektami: Diss. na soisk. uchen. step. d.t.n.: Spets. 05.13.10, Voronezh, 1997. 331 s. (rus)*
7. Didkovskaya O. V. *Formirovaniye mekhanizma upravleniya stoimostyu stroitelstva v regione v usloviyakh perekhodnoy ekonomiki: Diss. na soisk. uchen. step. k.e.n.: Spets. 08.00.05, Moskva, 2002. 181 s. (rus)*
8. Yefremov V.S. *Vvedeniye v upravleniye proyektami, [web source]. Sistem.trebovaniya: AdobeAcrobatReader, [http://www.pmonline.ru/pm/introduction/\(data_obraashcheniya_19.10.2013\)](http://www.pmonline.ru/pm/introduction/(data_obraashcheniya_19.10.2013))* (rus)
9. Zheleyko I. A. *Formirovaniye effektivnogo mekhanizma korporativnogo upravleniya investitsionno-stroitel'nymi proyektami v zhilishchnoy sfere: Diss. na soisk. uchen. step. k.e.n.: Spets. 08.00.05, Sankt-Peterburg, 2003. 134 s. (rus)*
10. Zarenkov V.A. *Upravleniye proyektami, Izd-vo ACB, 2010. S.10-30. (rus)*
11. Likefet A. A. *Metody ucheta usloviy stroitelstva i khozyaystvovaniya pri opredelenii tseny stroitel'noy produktsii na primere stroitelstva zhilykh obyektov: Diss. na soisk. uchen. step. k.e.n.: Spets. 08.00.05, Moskva, 2003. 163 s. (rus)*
12. Kolpachev V. N. *Optimizatsionnyye modeli v upravlenii stroitel'nymi proyektami: Diss. na soisk. uchen. step. d.t.n.: Spets. 05.13.10, Voronezh, 2005. 382 s. (rus)*
13. Kushevskiy N. G., *Metodicheskiye osnovy sovershenstvovaniya tsenoobrazovaniya na stroitel'nyuyu produktsiyu v usloviyakh formirovaniya rynochnykh otnosheniy: Diss. na soisk. uchen. step. k.e.n.: Spets. 08.00.05, Sankt-Peterburg, 1994. 147 s. (rus)*
14. Pakhotina N.V., *Upravleniye realizatsiyey stroitel'nogo proyekta s ispolzovaniyem imitatsionnogo modelirovaniya: Diss. na soisk. uchen. step. k.e.n.: Spets. 08.00.05, Novosibirsk, 2005. 180 s. (rus)*
15. Sandan R. N. *Sovershenstvovaniye metodov kalendarnogo planirovaniya stroitel'no-montazhnykh rabot na urovne prostykh tekhnologicheskikh protsessov: Diss. na soisk. uchen. step. k.t.n.: Spets. 05.2308., Sankt-Peterburg, 2011. 201 s. (rus)*
16. Semenov P. I., *Modeli i metody optimizatsii upravleniya stroitel'nymi proyektami: Diss. na soisk. uchen. step. k.t.n.: Spets. 05.13.10, Voronezh, 2007. 331 s. (date of reference 19.10. 2013)* (rus)
17. Skulimovskiy M. M., *Organizatsiya upravleniya proyektirovaniyem na vsekh stadiyakh zhiznennogo tsikla stroitel'nogo proyekta: Diss. na soisk. uchen. step. k.e.n.: Spets. 08.00.05, Moskva, 2002. 243 s. (date of reference 19.10. 2013)* (rus)
18. Tovb A. S., Tsipes G. L. *Upravleniye proyektami: standarty, metody, opyt. M.: ZAO «Olimp-Biznes» , 2003. 240 s. (date of reference 19.10. 2013)* (rus)
19. Toroptsev V. A., *Nauchno-metodicheskiye aspekty sovershenstvovaniya biznes-planirovaniya na malykh predpriyatiyakh na primere stroitel'noy otrasli: Diss. na soisk. uchen. step. k.e.n.: Spets. 08.00.05, Moskva, 2009. 135 s. (date of reference 19.10. 2013)* (rus)

20. Tsado Teofilus Yisa, *Ogranicheniye riska nesvoyevremennogo vypolneniya stroitelnykh rabot pri ikh potochnoy organizatsii* [web source]. Sistem.trebovaniya: AdobeAcrobatReader, <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/418553.html>(date of reference 19.10. 2013) (rus)
21. Fisun V.A. *Ekonomika stroitelstva*. Moskva: RGOTUPS, 2002. 232 s. (date of reference 19.10. 2013) (rus)
22. Khilko Ye. V., *Sovershenstvovaniye regionalnogo tsenoobrazovaniya v stroitelstve (na primere Novosibirskoy obl.): Diss. na soisk. uchen. step. k.e.n.: Spets. 08.00.05, Novosibirsk, 2006.* (date of reference 19.10. 2013) (rus)
23. Shapiro V. D. *Upravleniye proyektami*. [web source]. Sistem.trebovaniya: AdobeAcrobatReader, <http://www.alleng.ru/d/manag/man310.htm> (date of reference 19.10. 2013) (rus)
24. Oberlander Garold D. *Project management for engineering and construction* / 2nd ed. New York: McGrawHill, 2000. 368 p.
25. Walker A. *Project management in construction* / 4 ed. Oxford: Blackwell Science, 2002. 289 p.
26. *Biznes planirovaniye* [web source]. Sistem.trebovaniya: AdobeAcrobatReader, <http://www.active-consult.ru/businessplanning.htm> (date of reference 19.10. 2013) (rus)
27. *Zhiznennyy tsikl obyekta nedvizhimosti*, [web source]. Sistem.trebovaniya: AdobeAcrobatReader, <http://www.pandia.ru/text/77/224/22893.php> (date of reference 19.10. 2013) (rus)
28. *Sistema upravleniya proyektami*, [web source]. Sistem.trebovaniya: AdobeAcrobatReader, http://www.bstroika.ru/-Obsledovanie_monitoring_ekspertiza_v_stroitelstve-Jiznennyiy_cikl_proek.htm (date of reference 19.10. 2013) (rus)
29. Zhang Minli, Qiao Shanshan. Research on the application of artificial neural networks in tender offer for construction projects // *Physics Procedia*. 2012. Vol. 24. Part C. Pp. 1781-1788.
30. Lie E., McConnell J. J. Earnings signals in fixed-price and Dutch auction self-tender offers // *Journal of Financial Economics*. 1998. Vol. 49. Issue 2. Pp. 161-186.
31. Ethical issues in the construction industry: contractor's perspective / Hamimah Adnan, Norfashiha Hashim, Norazian Mohd, Yusuwan, Norizan Ahmad // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2012. Vol. 35. Pp. 719-727.
32. Factors Influencing the construction cost of industrialised building system (IBS) projects / Nor Azmi Ahmad Bari, Rosnah Yusuff, Napsiah Ismail, Aini Jaapar, Rizan Ahmad // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2012. Vol. 35. Pp. 689-696.
33. Adams, J. R. and Barndt, S. E. Organizational Life Cycle Implications for Major Projects // *Project Management*. Vol. IX. No. 4. 2008. Pp. 32-39.
34. Wideman R. M. *Project Management Examined* // *Lecture material*. 2000. No. 12. Pp 44-49.
35. Avery W., *The Business Modern Management System* // *Project Management*. 2009. No. 15. Pp. 24-27.
36. Building trust in construction partnering projects: An exploratory case-study / Albertus Laan, Niels Noorderhaven, Hans Voordijk, Geert Dewulf // *Journal of Purchasing and Supply Management*. 2011. Vol. 17. Issue 2. Pp. 98-108.
37. Sidney G. Winter. Chapter 11 - Knowledge and Competence as Strategic Assets // *The Strategic Management of Intellectual Capital*. 1998. Pp. 165-187.

Aspects of cost engineering, its role and influence on implementation of investment project

I. S. Ptuhina ⁴, M. E. Viatkin ⁵, T. A. Musorina ⁶,

Saint-Petersburg State Polytechnical University, 29 Polytechnicheskaya st., St. Petersburg, 195251, Russia.

ARTICLE INFO

Article history

Received 23 September 2013
Received in revised form 30 November 2013
Accepted 30 November 2013

Keywords

engineering;
pricing;
management of projects;
business planning;
life cycle;
schedule diagram.

ABSTRACT

The real estate includes continuous implementation of the investment and construction project in the form of the object connected with the earth. The project has its term of life. The definition of its purpose is an important stage in development of its concept. After definition of the purpose start search and an assessment of alternative ways of its achievement. The project has life cycle. On each of stages of life cycle of the project the tasks have their own characteristic. This article is devoted to consideration of components of cost engineering: pricing, business planning, management of projects to their influence and interaction.

⁴ *Corresponding author:*
+7 (812) 297 5949, irena_ptah@mail.ru (Irina Stanislavovna Ptuhina, Ph. D., Associate Professor)
⁵ +7 (965) 757 0117, viamax@mail.ru (Maxim Evgenjevich Viatkin, student)
⁶ +7 (952) 286 0376, flamingo-93@mail.ru (Tatiana Alexandrovna Musorina, student)