

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Набережночелнинский институт (филиал)

На правах рукописи

*Лекционный и практический материал (на 24 часа),
(плюс контрольные вопросы, контрольные задания)*

Модели и методы финансирования проектов

*Разработал: Пуряев А.С., д-р.экон.наук.,
профессор кафедры производственного
менеджмента*

Содержание

Глоссарий-минимум	3
1 Основные положения управления проектами.....	9
1.1 Сущность и классификация проектов	9
1.2 Концепция и базовые понятия управления проектами	13
1.3 Управление проектом как искусство.....	14
1.4 Программа перехода к проектному управлению	15
1.6 Профессиональные организации по управлению проектами	16
1.7 Жизненный цикл проекта	17
1.8 Участники проекта	21
1.9 Команда проекта.....	22
1.10 Структуризация проекта.....	23
1.11 Построение иерархической структуры работ.....	24
1.12 Окружение проекта	28
Контрольные вопросы (к зачету, экзамену)	29
2 Модели и методы финансирования проектов	31
2.1 Модели и методы финансирования строительных проектов.....	31
2.2 Методы финансирования инновационных проектов.....	34
2.3 Технологии блокчейн в финансировании проектов	40
Контрольные вопросы (к зачету, экзамену)	42
3 Методы оценки эффективности инвестиционных проектов	44
3 Видеокурс по Оценке эффективности инвестиционных проектов.....	63
4 Контрольные задания	64
Список использованных источников	73

Глоссарий-минимум

1. **Agile software development** (пер. с англ. – *гибкая разработка программного обеспечения*) – гибкая методология управления. *Agile-методы* – это обобщающий термин для целого ряда подходов и практик, основанных на ценностях *Манифеста гибкой разработки программного обеспечения* и 12 принципах, лежащих в его основе. В основе *Agile* лежит “*scrum*”.
2. **Agile** – эффективная практика организации труда небольших групп (которые делают однородную творческую работу) в объединении с управлением ими комбинированным (либеральным и демократическим) методом.
3. **SCRUM** (*scrum* «схватка») – метод управления проектами, основанный на «регбийном подходе». Впервые описали Хиротака Такэути и Икудзиро Нонака в статье *The New Product Development Game* (Harvard Business Review, январь-февраль, 1986). Они отметили, что проекты, над которыми работают небольшие команды из специалистов различного профиля, обычно систематически производят лучшие результаты, и объяснили это как «регбийный подход».
4. **ЕВITDA** (аббр. англ. *Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization*) – аналитический показатель, равный объёму прибыли до вычета расходов по выплате процентов, налогов, износа и начисленной амортизации. Также известна как «доналоговая прибыль». Вычисляется: Чистая прибыль + Расходы по налогу на прибыль - Возмещённый налог на прибыль + Чрезвычайные расходы; - Чрезвычайные доходы + Проценты уплаченные - Проценты полученные = ЕБИТ; + Амортизационные отчисления по материальным и нематериальным активам - Переоценка активов = ЕБИТДА.
5. **Администратор проекта** – специалист, отвечающий за все официальное делопроизводство внутри проекта, протоколирующий вносимые изменения, жалобы и прочие вопросы, связанные с контрактными обязательствами (также отвечает за ведение архива проекта).
6. **Акционерное финансирование** – форма получения дополнительных инвестиционных ресурсов путем эмиссии ценных бумаг.
7. **Анализ среды предприятия** – это процесс определения критически важных элементов внешней и внутренней среды, которые могут оказать влияние на способности предприятия в достижении своих целей.
8. **Анализ чувствительности проекта** – анализ изменения результирующих показателей инвестиционного проекта при предполагаемом изменении входных данных (цены проектной продукции, уровня затрат на продукцию, капиталовложений и т.п.).
9. **Базовый план проекта** – снимок календарного плана в Microsoft Project, который включает сведения о задачах, ресурсах и назначениях.
10. **Бизнес-ангел** (англ. *angel, business angel, angel investor* и пр.) — частный венчурный инвестор, обеспечивающий финансовую и экспертную поддержку компаний на ранних этапах развития.
11. **Бизнес-план** – это форма представления проектов, содержащая развернутую информацию о производственной, сбытовой и финансовой деятельности

предприятия и оценку целесообразности (экономической эффективности) реализуемого проекта.

12. **Бизнес-проект** – процесс целенаправленного изменения системы с целью получения коммерческого результата, т.е. прибыли.
13. **Бизнес-процесс (деловой процесс)** – это логичный, последовательный взаимосвязанный набор мероприятий, который потребляет ресурсы, создает ценность и выдает результат.
14. **Бюджет проекта** – документ, который представляет собой реестр планируемых доходов и расходов с распределением по статьям на соответствующий период времени.
15. **Бюджетирование проекта (Cost Budgeting)** – это определение стоимостных значений выполняемых в рамках проекта работ и проекта в целом, процесс формирования документа проекта (бюджета), содержащее установленное распределение затрат по видам работ, статьям затрат, по времени выполнения работ, по центрам затрат или по иной структуре.
16. **Веха** – событие или дата в ходе осуществления проекта (контрольная точка). Веха используется для отображения состояния завершенности тех или иных работ; для обозначения важных промежуточных результатов, которые должны быть достигнуты в процессе реализации проекта.
17. **Внешнее финансирование проекта** – это любые по отношению к проекту источники финансирования: собственные, заемные, привлеченные.
18. **Внутреннее финансирование проекта** – это финансирование за счет получения чистой прибыли и амортизационных отчислений.
19. **Внутренняя норма доходности (ВНД), внутренний коэффициент окупаемости (ВКО) или *Internal Rate of Return (IRR)*** – расчетное значение ставки дисконта (ставки сравнения), при котором интегральный экономический эффект в виде чистой текущей стоимости проекта (ЧДД, *NPV*) обращается в ноль за жизненный цикл проекта.
20. **Дефицитное (бюджетное) финансирование** – государственные заимствования под гарантию государства с образованием государственного долга и последующим распределением инвестиций по проектам и субъектам инвестиционной деятельности.
21. **Диаграмма Ганта** (англ. *Gantt chart*; также *ленточная диаграмма, график Ганта, календарный график*) – это популярный тип столбчатых диаграмм (гистограмм), который используется для иллюстрации плана, графика работ по какому-либо проекту. Является одним из методов планирования проектов. Используется в приложениях по управлению проектами.
22. **Диверсификация** (новолат. *diversificatio* «изменение, разнообразие» от лат. *diversus* «разный» + *facere* «делать») – расширение ассортимента выпускаемой продукции и переориентация рынков сбыта, освоение новых видов производств с целью повышения эффективности производства, получения экономической выгоды и предотвращения банкротства.
23. **Дисконтирование** – это процедура приведения разновременных потоков платежей к базовому момент времени, обычно к моменту времени $t=0$, т.е. $t^0=0$.

24. **Допущения проекта** – исходные данные при планировании проекта с неабсолютной достоверностью (не является стопроцентной).
25. **Емкость рынка** – количество товаров, которое рынок способен приобрести за некоторый срок и при определённых условиях.
26. **Жизненный цикл проекта (*Project Life Cycle*)** – набор упорядоченных идей, решений и действий с момента зарождения идею продукта до снятия его с производства.
27. **Инициация** – это процесс формального признания необходимости выполнения проекта. Инициация проекта – это убеждение руководства организации в необходимости выполнения проекта.
28. **Информация** – собранные, обработанные и распределённые данные. Информация должна предоставляться своевременно, по назначению и в удобной форме.
29. **Качество проекта** – целостная совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные или предполагаемые потребности.
30. **Команда проекта** – специфическая организационная структура, группа сотрудников проекта, возглавляемая руководителем проекта (менеджером проекта) и создаваемая на период реализации проекта с целью эффективного достижения его целей.
31. **Компаундинг (компаундирование)** – процедура приведения текущих платежей к будущему моменту времени (к $t=T$).
32. **Максимальный денежный отток (*Cash Out Flow, COF*)** – это максимальное значение абсолютной величины отрицательного накопленного сальдо от операционной и инвестиционной деятельности.
33. **Неопределенность** – неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта, в т.ч. связанных с ним затратах и результатах.
34. **Норма дисконта** – это с экономической точки зрения норма прибыли, которую инвестор хотел бы получить (или обычно получает) от инвестиционных проектов аналогичного содержания и степени риска. Это ожидаемая инвестором норма прибыли (*Opportunity Rate of Return*). Это та норма доходности проекта, превышение которой побудила бы инвестора к вложению инвестиций.
35. **Общая стратегия** (портфельная стратегия) – общая идея, формирующая состав и структуру портфеля предприятия (направлений вложений).
36. **Окружение проекта** – это среда проекта, порождающая совокупность внутренних и внешних сил проекта, которые способствуют или мешают достижению цели проекта.
37. **Организационное планирование (*Organizational Planning*)** – определение, документирование и распределение ролей в проекте, ответственности и отчетности.
38. **Отток денежных средств** – это инвестиционные издержки, текущие издержки (без амортизации), налоги и отчисления, погашение займов и выплата процентов, выплата дивидендов.

39. **Офис проекта (штаб проекта)** – центр в который стекается вся информация и в котором проводятся совещания и встречи.
40. **Планирование** – это непрерывный процесс установления или уточнения целей развития предприятия и его структурных подразделений (процесс практического воплощения стратегии предприятия).
41. **Планирование закупок по контракту** – процесс, в результате которого формируется документация по закупкам, устанавливающая принципы деятельности по закупкам (обеспечение проекта), детализирующая процесс закупок по времени, затратам, исполнителям, поставщикам, контрактам, стадиям проекта и видам ресурсов.
42. **Планирование качества (*Quality Planning*)** – определение стандартов качества, применимых к проекту и мер, необходимых для их достижения.
43. **Планирование поставок (*Solicitation Planning*)** – определение потенциальных поставщиков и подготовка документов для обеспечения закупок.
44. **Плановая стоимость выполненных работ (ПСВР/ BCWP)** – плановая суммарная стоимость всех работ, выполненных на дату анализа. Данный показатель также называют *Earned Value (заработанная ценность)*.
45. **Плановая стоимость запланированных работ (ПСЗР/BCWS)** – плановая суммарная стоимость всех работ, которые должны быть выполнены на дату анализа по плану.
46. **Принцип** – это обобщенные опытные данные, это закон явлений, найденный из наблюдений. Поэтому их истинность связана только с фактом, а не с какими-либо домыслами. Принцип – это постоянно и последовательно применяемый метод.
47. **Приток денежных средств** – это поступление от реализации продукции (услуг), внереализационные доходы (продажа основных средств и прочее), увеличение акционерного (уставного) капитала за счет денежных взносов акционеров (учредителей), привлечение заемных средств (кредиты, ссуды, облигации).
48. **Программа** – это совокупность проектов или проект, отличающийся сложностью методов управления его осуществления или особой сложностью создаваемой в его рамках продукции.
49. **Проект** – комплекс взаимосвязанных мероприятий, предназначенных для достижения в течение заданного периода времени и при установленном бюджете поставленных задач с четко определенными целями (Руководство 2.20 Всемирного банка).
50. **Проект** – сфера деятельности, процесс целенаправленного изменения какой-либо системы (социально-экономической, социально-технической, технико-экономической и прочей).
51. **Проектное финансирование** – финансирование инвестиционных проектов, при котором проект является источником и способом обслуживания долговых обязательств.
52. **Проектный цикл (жизненный цикл проекта)** – это промежуток времени между моментом зарождения проекта и моментом его ликвидации.

53. **Производственная система** – это совокупность производственных, управленческих и вспомогательных бизнес-процессов, направленных на безопасное производство работ и удовлетворение потребителя.
54. **Промышленная продукция** – это совокупность произведенных предприятием готовых изделий и выполненных работ (услуг) промышленного характера.
55. **Работа** – деятельность, необходимая для достижения конкретных результатов (конечных продуктов нижнего уровня). Работа – это основной элемент (дискретная компонента) деятельности на самом **нижнем** уровне детализации, на которое необходимо время (имеет начало и конец).
56. **Развитие команды (Team Development)** – развитие индивидуальных и групповых навыков для улучшения качества работы над проектом.
57. **Сетевая модель комплекса работ** – это ориентированный граф, используемый для описания зависимостей между работами и этапами проекта.
58. **Сеть** – полный комплекс работ и вех проекта с установленными между ними зависимостями.
59. **Система** (греч. – «составленное из частей», «соединение», от «соединяю, составляю») – объективное единство закономерно связанных друг с другом предметов, явлений, а также знаний о природе и обществе.
60. **Система** – совокупность элементов строго упорядоченных в пространстве и во времени.
61. **Системный подход** – это подход, который сводится к охвату всей сферы познания, находящейся в ведении профессионала, а не к сосредоточению внимания на некотором частном участке, входящем в эту сферу.
62. **Смета проекта** – документ, содержащий обоснование и расчет стоимости проекта на основе объемов работ, требуемых ресурсов и цен.
63. **Содержание продукта проекта (Product Scope)** – система функций и характеристик, которые должны быть включены в продукцию.
64. **Содержание проекта (Project Scope)** – система целей проекта и мероприятий (работ), направленных на их достижение. В русскоязычной литературе слово “*scope*” означает предметная область проекта, границы, рамки, масштаб, цель.
65. **Спринт** – итерация в скраме (*scrum*), в ходе которой создается инкремент (увеличение!) бизнес-продукта. Жестко фиксирован по времени. Длительность одного спринта от 1 до 4 недель.
66. **Срок окупаемости инвестиций простой** (T_{OK} , PP – payback period) – промежуток времени от начала инвестирования или начала операционной деятельности до момента времени в расчетном периоде, после которого кумулятивные чистые денежные поступления (чистые денежные поступления нарастающим итогом) становятся и в дальнейшем остаются неотрицательными.
67. **Срок окупаемости с учетом дисконтирования** (T_{OKD} , DPP – discounted payback period) – продолжительность периода от момента инвестирования до момента возврата всех вложенных средств (инвестиций) с учетом дисконтирования.
68. **Управление временем (продолжительностью) проекта** – это распределение времени выполнения проекта по последовательным стадиям его

осуществления; составление графиков выполнения проекта и его отдельных работ и контроль за их соблюдением.

69. **Управление исполнением проекта** – это определение и применение необходимых управляющих воздействий с целью успешной реализацией проекта.
70. **Управление коммуникациями проекта** (управление взаимодействием, информационными связями) – управленческая функция, направленная на обеспечение своевременного сбора, генерации, распределения и хранения необходимой проектной информации.
71. **Управление рисками** – совокупность методов анализа и нейтрализации факторов риска, объединенных в систему планирования, мониторинга и корректирующих воздействий.
72. **Участники проекта** – физические и юридические лица, которые непосредственной вовлечены в проект или чьи интересы могут быть затронуты при реализации проекта.
73. **Фаза проекта** – это состояние, через которое проходит проект. Также имеют названия *этапы, стадии* проекта.
74. **Финансовый план предприятия** – это план поступлений и расходования денежных средств. Другое название: баланс доходов и расходов.
75. **Функция планирования** – это преобразование назначения планирования в действие, то есть преобразование его задач в реальность или решение задач.
76. **Чистые денежные поступления за период t** (NV_t – *Net Value*; NCF_t – *Net Cash Flow*) называется сальдо денежного потока периода t , рассчитываемая как разница между притоком (CIF_t – входящий денежный поток) и оттоком (COF_t – выходящий денежный поток).
77. **Чистые денежные поступления нарастающим итогом** ($ЧДП$, NV – *Net Value*; NCF – *Net Cash Flow*) называется накопленный эффект (сальдо денежного потока; денежный поток нарастающим итогом) за расчетный период планирования (т.е. жизненный цикл проекта).
78. **Microsoft Project** – программа для разработки организационного и календарного планов проекта. Программа, с помощью которой можно полностью выстроить план проекта, структурировать работы, установить связи, построить диаграммы в различных системах координат, сформировать бюджет проекта, назначить ответственных, сформировать лист ресурсов, т.е. выполнить планирование и осуществлять контроль реализации проекта.

1 Основные положения управления проектами

1.1 Сущность и классификация проектов

Проект – вид деятельности характеризуемая следующими признаками: а) направленность на достижение определенных уникальных целей и конкретных результатов; б) координированное выполнение многочисленных, взаимосвязанных действий; в) ограниченная протяженность во времени, с определёнными началом и концом.

Проект отличается от текущей производственной системы тем, что он является однократной нециклической деятельностью. Серийный выпуск производственной системы не имеет заранее определенного конца во времени и зависит лишь от наличия и величины спроса. Когда исчезает спрос, производственный цикл завершается. Но есть и исключения, а точнее это проекты, направленные на текущую деятельность. Например, проекты на увеличение производства до указанного уровня в течение определенного периода и заданного бюджета.

Проект как система деятельности существует столько, сколько требуется времени для достижения конечного результата. Некоторые определения термина «проект»:

1. *Проект* – ограниченное во времени предприятие (мероприятие), направленное на создание уникального продукта и уникальной услуги (путеводитель по основам управления проектами Американского института управления проектами).
2. *Проект* – комплекс взаимосвязанных мероприятий, предназначенных для достижения в течение заданного периода времени и при установленном бюджете поставленных задач с четко определенными целями (Руководство 2.20 Всемирного банка).

Основные признаки проекта, позволяющие его идентифицировать от других видов деятельности:

1. Четко обозначенные начало и конец деятельности.
2. Уникальность проекта и продукта (создаваемый продукт может быть и типовым).
3. Наличие временной организационной структуры (команды проекта).

Дополнительные (подразумевающиеся по умолчанию) признаки:

1. Наличие цели.
2. Ограниченность в ресурсах.
3. Комплексность, сложность проекта.

В советские времена под словом «проект» подразумевался документально оформленный план сооружений или конструкций. Для обозначения этого более узкого понятия на Западе используется термин «design».

В современном понимании «проект» – это то, что изменяет нашу жизнь: строительство жилого дома или промышленного объекта; реконструкция предприятия или создание нового предприятия; проект повышения урожайности или повышения рождаемости; разработка новой техники и технологии; создание корабля; создание фильма или театральной постановки.

Существуют области деятельности, где реализация проекта – основной вид организации работ (строительство, индустрия, единичное производство, разработка информационных систем и программ).

В ряде отраслей создаваемые объекты являются настолько сложными, что работа над ними осуществляется в составе программы. *Программа* – это совокупность проектов или проект, отличающийся сложностью методов управления его осуществления или особой сложностью создаваемой в его рамках продукции. Примерами программ являются программы развития таких проектно-ориентированных отраслей экономики, как авиационно-космическая, оборонная промышленность, атомная энергетика, нефтепереработка.

Проекты укрупненно можно классифицировать по многим признакам:

1. По уровню управления народным хозяйством:

- *монопроекты* — проекты, выполняемые, как правило, одной организацией или даже одним подразделением; отличаются постановкой однозначной цели (создание конкретного изделия, технологии), осуществляются в жестких временных и финансовых рамках, требуется координатор или руководитель проекта;
- *мультипроекты* — представляются в виде *комплексных программ, объединяющих десятки монопроектов*, направленных на достижение сложной цели, такой, как создание научно-технического комплекса, решение крупной технологической проблемы, проведение конверсии одного или группы предприятий военно-промышленного комплекса; требуются координационные подразделения;
- *мегапроекты* — *многоцелевые комплексные программы*, объединяющие ряд мультипроектов и сотни монопроектов, связанных между собой одним деревом целей; требуют централизованного финансирования и руководства из координационного центра (техническое перевооружение отрасли, решение региональных и федеральных проблем конверсии и экологии, повышение конкурентоспособности отечественных продуктов и технологий).

2. По масштабности:

- глобальные (международные), реализация которых существенно влияет на экономическую, экологическую и социальную ситуацию на планете;
- народнохозяйственные (национальные, масштаба одной страны);
- крупномасштабные, региональные (отраслевого, городского масштаба);
- локальные (масштаба предприятия).

3. По альтернативности выбора:

- независимые;
- взаимодополняющие;
- взаимоисключающие.

Существует также много критериев, применяемых при классификации проектов. На рисунке 1.1 представлена схема типов возможных проектов.



Рисунок 1.1 – Типология проектов [1]

Малые проекты невелики по масштабу, просты и ограничены объемами. Например, американские компании с капиталовложениями 10-15 млн.долл. и трудозатратами 40-50 тыс. чел-часов (небольшие промышленные предприятия, проекты модернизации действующего производства).

Мегапроекты – целевые программы, содержащих множество взаимосвязанных проектов, объединенных одной общей целью, выделенными ресурсами и отпущенным на их выполнение временем. Они могут быть международными, национальными, региональными (развитие особых экономических зон, малых народностей России), межотраслевыми, отраслевыми.

Отличительные черты мегапроектов:

- Высокая стоимость (порядка 1 млрд. долл);
- Высокая капиталоемкость (нетрадиционные схемы финансирования: акционерное, смешанное, силами консорциума фирм);
- Высокая трудоемкость (2 млн. чел-час на проектирование, 15-20 млн. чел-час на строительство);
- Длительностью в реализации (5-7 лет);
- Международное участие в реализации таких проектов;
- Дополнительными затратами на инфраструктуру в связи с удаленностью районов реализации;
- Характерен мультипликационный эффект (влияние на социальную, экономическую ситуацию региона, смежных регионов и даже страны в целом).

Примеры мегапроектов: в нефтегазовой отрасли строительство систем магистральных трубопроводов, соединяющих районы Крайнего Севера России с центром страны, западными границами и крупными промышленными районами (народнохозяйственный

отраслевой проект); «Северный поток», «Северный поток-2», «Южный поток» - международные отраслевые проекты.

Сложные проекты характеризуются наличием технических, организационных и ресурсных задач, решение которых предполагает неординарные подходы и повышенные затраты на их решение. На практике встречаются различные варианты сложных проектов (с преобладанием одного из видов сложностей): нетрадиционные технологии строительства, значительное число участников проекта, сложные схемы финансирования и пр.

Краткосрочные проекты обычно реализуются по производству новинок, опытных установок, восстановительных работ. На таких проектах заказчик может идти на увеличение стоимости этого проекта по сравнению с первоначальной проектной ценой, т.к. заинтересован в его скором завершении. Для таких проектов рекомендуется:

- ввести матричную структуру управления;
- делегировать полномочия принимать решения от руководителя предприятия к руководителю проекта;
- обеспечить завершение проекта силами тех специалистов, которые их начали;
- максимально сократить отчетность и согласования по проекту;
- желательно сотрудничать с одним подрядчиком, который выполнит проект «под ключ».

Мультипроекты обычно объединяют в себя несколько взаимосвязанных проектов. *Мультипроект* – это выполнение множество заказов в рамках одной производственной фирмы, ограниченной ее производственными, финансовыми, временными возможностями и требованиями заказчика. Примеры мультипроектов:

- один подрядчик выполняет комплекс работ по отдельным контрактам разных объемов для разных заказчиков;
- несколько подрядчиков выполняют работы на комплексах одного объекта одного заказчика;
- несколько подрядчиков выполняют работы по отдельным контрактам для разных заказчиков на одной территории.

Монопроект – отдельный независимый проект, строго ограниченный в ресурсах финансах и времени, реализуемый единой командой проекта.

Международные (глобальные) проекты значительно отличаются сложностью и стоимостью. Имеют существенную роль для экономики и политики тех стран, где они реализуются. Специфика международных проектов:

- оборудование и материалы закупаются на мировом рынке, поэтому имеет место быть повышенные требования к организации, осуществляющей закупки для проекта;
- в связи с различием в трудовой и нормативной базах стран-участников проекта уровень подготовки таких проектов завышен;
- подготовительный период таких проектов в связи со сложностью управления и организации завышен также.

Инвестиционные проекты – это проекты, требующие вложения определенных ресурсов (осуществления инвестиций) – материальных, финансовых, человеческих,

интеллектуальных для получения запланированного результата. Практически все проекты требуют этого, т.е. все вышеперечисленные виды проектов обладают прямой необходимостью инвестирования в них (95%). Лишь незначительная доля небольших проектов, в основном организационных, может обойтись за счет перераспределения имеющихся ресурсов предприятия на текущий проект. Но любой проект при этом требует оценки эффективности, т.е. в конечном итоге придется идентифицировать перераспределение как вложения в проектную деятельность.

1.2 Концепция и базовые понятия управления проектами

Управление проектами – это методология организации, планирования и координации использования человеческих и материальных ресурсов на всем протяжении жизненного цикла проекта (проектного цикла), направленное на достижение целей проекта, посредством современных методов и технологий управления.

Управляемые параметры проекта:

- объем и виды работ по проекту;
- стоимость проекта, издержки по проекту;
- временные параметры (сроки, продолжительность, резервы выполнения работ, взаимосвязи работ);
- ресурсы для реализации проекта (материальные, финансовые, человеческие, нематериальные);
- качество решений, ресурсов, компонентов проекта.

Проект и процесс его реализации является сложной системой. Проект всегда нацелен на результат, на достижение определенных целей, на определенную предметную область. Реализация проекта осуществляется полномочным руководством проекта, менеджером проекта и командой проекта, другими участниками проекта, выполняющими специфические виды деятельности, работы по проекту.

Для эффективного управления проектами система должна быть хорошо структурирована. Суть структуризации (или декомпозиции) заключается сводится к разбивке проекта и системы его управления на следующие компоненты:

- фазы жизненного цикла проекта, этапы, работы, задачи, единичные процессы;
- отдельные пакеты работ, увязанные между собой в структуру работ;
- организационная структура исполнителей работ по проекту;
- структура распределения ответственности и обязанностей по проекту;
- функциональные области управления проектом;
- общие системные функции управления проектом.

Основная структурная единица, объединяющая участников проекта – это *команда проекта* – специальная рабочая группа организационно входящая в состав одного из участников проекта, осуществляющая управление инвестиционным процессом в соответствующем проекте.

Реализация проекта происходит в рамках *организационной формы* проекта, структура которой влияет на сам проект. Выделяют следующие типы организационных структур проекта:

- *функциональная структура*, преимущественной учитывает организационные особенности компании, реализующей проект;
- *проектная структура* ориентируется максимально на потребности реализуемого проекта;
- *матричная (смешанная) структура* представляет гибрид функциональной и проектной структур. Выделяют три разновидности таких структур:
 - а) *слабая матрица*, когда координатор следит за координацией работ проекта, но имеет ограниченную власть над ресурсами;
 - б) *сбалансированная матрица*, когда менеджер проекта координирует все работы и разделяет ответственность за достижение цели с руководителями функциональных подразделений;
 - в) *жесткая матрица*, когда руководитель проекта обладает максимальными полномочиями и несет полную ответственность за выполнение задач проекта.

1.3 Управление проектом как искусство

Основная задача менеджера проекта – это обеспечить *выполнение работ в срок, в рамках выделенных средств и в соответствии с техническим заданием*. **Время, бюджет и качество работ** – это основные ограничения, накладываемые на проект [1].

Управление проектом – это деятельность, направленная на эффективное достижение целей проекта с заданным качеством, в установленные сроки, в рамках утвержденного бюджета за счет использования имеющихся ресурсов, технологий, знаний, опыта, специализированных подходов и с учетом возможных неопределенностей.

Искусство эффективного управления во многом зависит от таланта и способностей руководителя. Эффективное управление сегодня основывается на *научном, системном, методологическом подходах*. Конкретно: методики и средства сбора и анализа информации, позволяющие смоделировать развитие ситуации и предвидеть возможные последствия; методы и способы превращения разрозненной информации в знания, имеющие практические значения.

Неопределённость – главный признак реализации инвестиционных проектов. Конкретно: невозможность определения точных сроков выполнения исследования в проекте по разработке нового продукта; нестабильность поставки материалов и комплектующих в строительстве и промышленности; неточный уровень спроса в реализации продукции или в маркетинговом проекте; неопределённость с финансированием в государственных программах и т.д. Обычно все эти неопределенности в той или иной степени проявляются при реализации в проекте. И в этой ситуации появляется у менеджера явная необходимость использовать некие формализованные методы планирования и управления проектами. То, что не имело смысла до использования компьютеров в широком смысле слова, сегодня имеет необходимость быть использованным (частая смена плановых показателей, способность перестроить план проекта).

Метод «проб и ошибок» в этих условиях становится неэффективным инструментом управления проектом (теряются время, деньги и качество результатов проекта).

Эффективное управление проектами должно строиться на следующих концепциях:

1. Концепция жизненного цикла проекта.

2. Концепция команды проекта.
3. Концепция оценки эффективности проекта на основе методики «Cash flow».

С момента появления технологии управления проектами как таковой (с 60-70-х годов двадцатого столетия) были разработаны различные методы, методики, программные продукты, которые призваны помогать менеджерам проектов управлять ограничениями проектов. Конкретно: диаграммы загрузки ресурсов и матрицы ответственности (для управления человеческими и материальными ресурсами); методы формирования финансового плана (бюджета) проекта на основе метода «потока платежей» или “Cash flow” (программные продукты «Альт-Инвест», “Project Expert”, например); методы календарного планирования на основе методов сетевого планирования и графиков Ганта (внедренные в программный продукт MS Project, например).

Наиболее трудно контролировать проект по заданным результатам реализации проекта (применяются для этого методу управления изменениями содержания проекта, методы управления качеством проекта).

Временные ограничения являются наиболее критичными. Поэтому эффективное управление сроками реализации проекта являются ключом к успеху по контролю всех трех показателей: сроки, качество результатов, бюджет.

1.4 Программа перехода к проектному управлению

Опыт зарубежных стран (США, Японии, Кореи, Германии) свидетельствует, что система управления проектами – это эффективный метод решения научных, производственных, социальных и экологических проблем. Проектный менеджмент особое значение имеет в условиях нестабильности и неопределенности.

Радикальное изменение системы организации инвестиционной деятельности предприятия требует осуществления специальной программы перевода его управленческих структур на систему управления проектами. К задачам этой программы следует отнести:

1. *Создание новых или адаптация действующих структур управления.*
Существуют следующие схемы решения поставленной задачи:
 - создание новых проектно-ориентированных структур образований (проект А, проект Б и т.д.) наряду с существующими функциональными подразделениями предприятия (производство, маркетинг, финансы, управление персоналом и т.п.);
 - создание специализированных фирм – управляющих проектами, выполняющих функции проект-менеджера для заказчика (один из участников проекта). Могут создаваться «с нуля», на базе управляющих компаний или проектных институтов, на основе одного из подразделений заказчика, например дирекции строящегося предприятия.
2. *Разработка механизма функционирования проектных структур.* Основной вопрос здесь – это мера ответственности за результаты своей деятельности. Варианты, определяющие статус новых структур управления проектами, разрабатывается несколько. Поначалу возможно делегирование полномочий руководителю проекта (проект-менеджеру) существенно ограничено. Со

временем инвестор начнет делегировать полномочия по распоряжению финансовых ресурсов и предоставить ему самостоятельного контроля за процессом реализации проекта.

3. *Подготовка и переподготовка кадров.* Места подготовки: высшие учебные заведения экономических, управленческих и строительных специальностей; подготовка в авторитетных консалтинговых фирмах или профильных учебных заведениях. Установлено, что эффективность обучения возрастает, когда в процесс вовлечены целая команда персонала, которая в будущем будет задействована в реализации проектов. Необходимо учитывать психологические аспекты работы сотрудников в командах проекта, существенно отличающиеся от работы в командно-административной систем управления деятельностью.
4. *Модернизация технологии управления.* Процесс управления проектом в современных условиях должен быть надлежащим образом автоматизирован. На основе современных информационных технологий. Для этого необходимо: создавать и поддерживать в актуальном состоянии базы данных по всем фазам и этапам жизненного цикла проекта; внедрить и использовать современные автоматизированные системы управления проектами, оценки проектов (например, Microsoft Project, Альт-Инвест, Project Expert).

1.6 Профессиональные организации по управлению проектами

В современном мире предприятия и эксперты, работающие в области управления проектами образовали ряд профессиональных сообществ, включающие в свою структуру национальные и международные организации. Они обеспечивают профессиональные взаимодействия между организациями и управляют знаниями в области управления проектами (проектного менеджмента). Сегодня выделяются следующие национальные и международные профессиональные организации по управлению проектами [1]:

1. Американский институт управления проектами (Project Management Institute – PMI). Сфера влияния – Северная Америка. Количество членов – свыше 30 000 чел; координаторы: <https://www.pmi.org/> .
2. Международная ассоциация управления проектами (International Project Management Association – IPMA); координатор: <https://www.ipma.world/> .
3. Австралийский институт управления проектами (Australian Institute of Project Management - AIPM); координаторы: <https://www.aipm.com.au/home> .
4. Японская организация развития инжиниринга (Engineering Advanced Association – ENAA); координаторы: <https://www.ena.or.jp/EN/> .
5. Российская ассоциация управления проектами (Совнет) – ассоциированный член IPMA, имеет право сертификации проект-менеджеров на соответствие требованиям IPMA; координаторы: <http://www.sovnet.ru/> .
6. Московский филиал американского PMI; координаторы: <https://pmi.ru/ru/> .

Видеоролики:

1. Управление проектами (полный базовый курс от А до Я) _
<https://www.youtube.com/watch?v=6Jx5jRpe9Bc> _ июнь 2013 _ 1 час 33мин.
2. PMBOK за 10 минут - живая запись! _
<https://www.youtube.com/watch?v=pZXqfFOClw4> _ январь 2014 _ 12 минут.
3. Переговоры в проектах - как подготовиться _
<https://www.youtube.com/watch?v=zUULthX1KXs> _ май 2018 _ 10 минут 29 сек.
4. Менеджер проекта - ключевые качества _
<https://www.youtube.com/watch?v=22bnoDFYsXQ> _ июнь 2018 _ 6 мин 27 сек.
5. Сетевое планирование и управление _
<https://www.youtube.com/watch?v=xDp6xKOVJYE&feature=youtu.be> _ 30 минут 40 сек.

1.7 Жизненный цикл проекта

Жизненный цикл проекта (Project Life Cycle) – полный набор последовательных фаз проекта, название и число которых определяется исходя из технологии производства работ и потребности контроля со стороны организаций, вовлеченных в проект.

Жизненный цикл проекта (Project Life Cycle) – набор упорядоченных идей, решений и действий с момента зарождения идею продукта до снятия его с производства.

Каждый проект независимо от его сложности и объема работ, необходимых для его выполнения, проходит в своем развитии определённые состояния – фазы проекта: от состояния «проекта еще нет» до состояния «проекта уже нет», по аналогии с биологическим существом (человек, животное).

Стадии жизненного цикла могут различаться в зависимости от сферы деятельности и принятой системы организации работ, но у каждого проекта можно выделить начальную стадию (начальная фаза), стадию реализации проекта (промежуточные фазы), стадию завершения проекта (конечная фаза).

Проектный цикл (жизненный цикл проекта) – это промежуток времени между моментом зарождения проекта и моментом его ликвидации. Традиционно проектный цикл имеет четыре основных этапа (стадии): инициация проекта, планирование (разработка) проекта, осуществление проекта (исполнение и контроль), завершение проекта (см. рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Общая модель структура жизненного цикла проекта [1]

Фаза проекта – это состояние, через которое проходит проект [1]. Также имеют названия *этапы, стадии* проекта. Фаза характеризуется следующими признаками:

- продукт, создаваемый на отдельных фазах, является частью всей продукции проекта;
- завершение фазы – это создание некоего промежуточного или окончательного продукта;
- каждая фаза завершается контрольным мероприятием (контрольная точка, веха, фазовый выход); направлены на выявление сделанных ошибок, выработку возможных корректирующих и предупреждающих мер.

Обычно начало и завершение проекта оформляется официальными документами (подписание договора между Заказчиком и Исполнителем; Акт сдачи объекта в эксплуатацию). Деловые люди считают моментом начало реализации проекта поступления аванса на счет Исполнителя.

Инициация. Проекты иницируются в силу потребностей, которые нужно удовлетворить. Ограничение при этом – это дефицит ресурсов. Осуществляется выбор. Решение принимается исходя из наличия ресурсов (в первую очередь финансовых), сравнительной возможности удовлетворения одних потребностей и игнорирования других. Чем масштабнее проект, тем он важнее, т.к. определяет направления деятельности на годы и связывает имеющиеся финансовые и трудовые ресурсы.

Определяющим критерием для инвестора является альтернативная стоимость инвестиций (выбирая проект А, а не проект Б, инвестор отказывается от выгод, которые может принести проект Б).

Планирование (разработка) проекта. Планирование проекта в том или ином виде осуществляется в течение всего жизненного срока проекта. На начальной стадии (фазе) разрабатывается предварительный план проекта – сугубо приближенные оценки того, что потребуется выполнять в случае реализации проекта. Формальное и детальное планирование осуществляется после принятия решения о планировании (обычно на основе экономического обоснования реализации проекта; ключевых показателях эффективности проекта). Определяются ключевые события проекта (вехи), основные задачи (работы) проекта, их взаимная зависимость. На данном этапе используются инструменты календарного планирования (диаграммы Ганта, сетевое планирование), гистограммы потребности проекта в ресурсах и финансировании. План проекта не остаётся статичным, неизменным, он постоянно изменяется по ходу реализации проекта. В этом и раскрывается сущность планирования – непрерывный процесс установления и уточнения целей развития деятельности.

Исполнение и контроль проекта (осуществление). После утверждения формального плана проекта менеджер проекта со своей командой начинает организацию исполнения и контроля за ходом реализации проекта. Осуществляется сбор данных о фактическом выполнении работ и сравнении их с плановыми показателями. В управлении проектами практически всегда существуют отклонения. Поэтому задача менеджера анализ влияния отклонений в выполненных объемах работ на сроки реализации всего проекта, и в выработке соответствующих управленческих решений. Если отставание выходит за принятый уровень отклонений, то может быть принято решение о выделении дополнительных ресурсов на выполнение критических задач по проекту.

Завершение проекта. Проект заканчивается, когда достигнуты его цели. Иногда проект завершается в силу определенных причин раньше принятого проектного цикла для него. Когда проект завершается, его руководитель должен выполнить ряд мероприятий, завершающих проект. В основном все строительные проекты завершаются на фазе – *сдача объекта в эксплуатацию*.

Затраты по фазам проекта. На начальной фазе (*инициация*) в принципе нет крупных вложений, есть идея, которую надо развить до ясного понимания. На стадии *планирование (разработка)* требуются вложения в технико-экономическое обоснование и создание плана проекта (можно нанять специализированную для этих работ фирму, можно сделать посредством собственных сил). Основные затраты в проект осуществляются на стадии осуществления (исполнение и контроль). Под завершением проекта следует подразумевать фазу проекта, когда достигаются поставленные цели. Например, проект *строительства автомоечного комплекса* будет иметь завершающую фазу под названием – *сдача автомоечного комплекса в эксплуатацию*. Т.е. на этом жизненный цикл реализуемого проекта завершается, дальше идет *цикл эксплуатации*, который уже не входит в жизненный цикл указанного проекта. Если рассматривать проект инвестиционный «Создание автомоечного комплекса», то он будет иметь перед стадией завершения *фазу эксплуатации*, которая становится ключевой для реализации данного проекта, т.к. инвестиционный проект предполагает расчет показателей эффективности (NPV, IRR, T_{ОКД} и т.д.), которые могут быть рассчитаны за счет потоков платежей получаемых в процессе эксплуатации проекта. На рисунке 1.2 представлена схема затрат в процентном соотношении по фазам проекта.



Рисунок 1.2 – Структура затрат в течение жизненного цикла проекта [1]

Разделение проекта на фазы. Универсального подхода к делению проекта на фазы не существует. Участник проекта должны руководствоваться своей ролью в проекте, своим опытом, и конкретными условиями реализации проекта. На практике деление проекта на фазы может самым разнообразным, главное чтобы были определены ключевые мероприятия – *вехи*, по которым можно было бы оценить возможные направления

развития проекта. Ниже на рисунке 1.3 представлена схема разделения определенного проекта (строительного) на фазы [1].

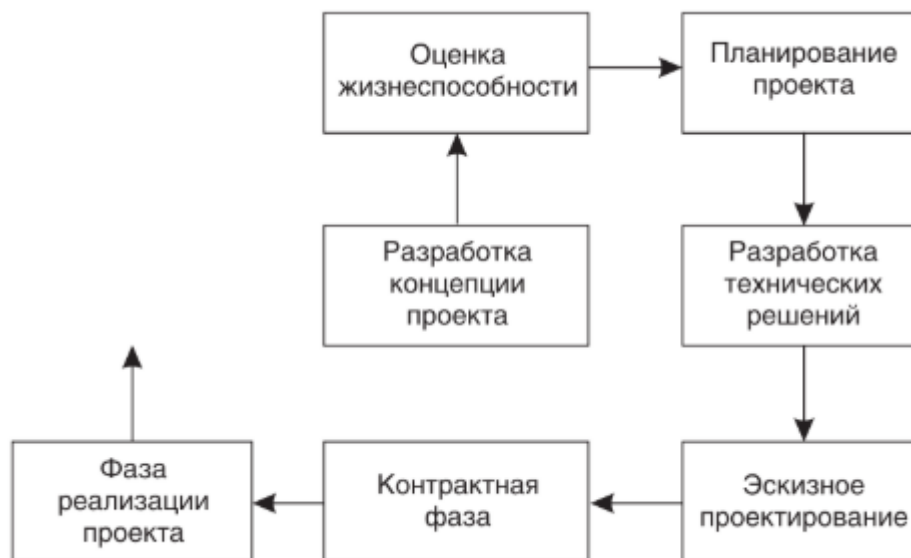


Рисунок 1.3 – Фазы жизненного цикла инвестиционного проекта [1]

На этапе *разработки концепции проекта* определяются конечные цели проекта и выявляются пути их достижения. Разрабатываются альтернативные наборы целей.

Для *оценки жизнеспособности* проводится краткое технико-экономическое обоснование проекта (предварительное). Рассматриваются одна-две альтернативы, предложенные в концепции. Каждая альтернатива оценивается по критериям стоимости и прибыли.

Планирование проекта предполагает построение четкой последовательности выполнения работ, решения задач, имеющих определённую структуру. План проекта должен показывать, кто и что должен делать, в какие сроки, в пределах какого бюджета, показывать взаимозависимость выполнения задач, календарные сроки исполнения (графики Ганта). Окончательный план проекта должен быть одобрен, после чего он отсылается все участникам проекта. Для построения плана проекта рекомендуется использовать программный продукт Microsoft Project 2016, а также Project Online (позволяет в режиме онлайн делиться изменениями в плане проекта со всеми участниками).

В ходе *разработки технических решений* осуществляется выбор эксплуатационных характеристик будущей продукции проекта.

На стадии *эскизного проектирования* утверждается состав работ по рабочему проектированию и начинается проектно-конструкторская деятельность. Корректируется и утверждается технико-экономическое обоснование, которое является основой для проектирования. Приближенная оценка затрат. Неточность оценки: 10-15%.

Контрактная фаза. Составляются квалификационные требования, которые являются материалом для составления контракта и проведения рабочего проектирования. Подготавливается предварительное задание на проектирование. Указываются место строительства и налагаемые ограничения. Подбирается на основе торгов проектная

организация. Аналогично мероприятия осуществляются по привлечению подрядных организаций и фирм, осуществляющих поставку оборудования и материалов.

Фазу реализации проекта принято делить на:

- детальное рабочее проектирование и поставки;
- исполнение.

Содержание проекта сильно влияет на представление и структуру жизненного цикла. Например, проект организационных преобразований будет иметь другую структуру жизненного цикла, чем проект строительства автозаправки.

1.8 Участники проекта

Участники проекта – физические и юридические лица, которые непосредственной вовлечены в проект или чьи интересы могут быть затронуты при реализации проекта [1]. Участники проекта обеспечивают реализацию замысла проекта. В зависимости от типа проекта в его реализации могут принять от одной до нескольких десятков (иногда сотен) организаций. Помимо активных участников проект может затрагивать интересы большого количества различных субъектов (поставщики, владельцы, общественные организации, средства массовой информации, органы государственной власти, общество в целом).

Очень важно идентифицировать потребности и ожидания всех участников проекта. Еще важнее классифицировать и группировать по группам интересов. Часто возникают ситуации когда такие группы пересекаются или интересы групп противоречат друг другу.

Характеристика примерных участников проекта [1].

Заказчик – главный участник проекта и будущий владелец и пользователь его результатов. В качестве Заказчика может выступать физическое лицо и юридическое лицо (или несколько юридических лиц, объединившие свои усилия, интересы и капиталы). Заказчиком могут быть Инвесторы или уполномоченные инвесторами физические и юридические лица осуществлять реализацию инвестиционных проектов.

Инвестор – сторона, вкладывающая средства в проект. Это может быть одно лицо вместе с Заказчиком. В случае когда Инвестор и Заказчик разные лица, то Инвестор заключает договор с Заказчиком, контролирует выполнение контрактов и осуществляет расчеты с другими участниками проектов. Инвесторами в РФ могут быть:

- органы, уполномоченные управлять государственным и муниципальным имуществом;
- организации и предприятия, предпринимательские объединения;
- международные организации, иностранные юрлица;
- физические лица (российские граждане и иностранные граждане).

Банк – это один из основных инвесторов. Его обязанности: непрерывное обеспечение проекта денежными средствами, а также кредитование Генподрядчика для расчетов с Субподрядчиками, если у Заказчика нет необходимых средств.

Проектировщики – специализированные проектные организации, разрабатывающие проектно-сметную и технологическую документацию. Ответственным за выполнения всего комплекса работ является одна организация – Генеральный Проектировщик.

Поставщики – организации, которые обеспечивают закупки и поставки, т.е. несут ответственность за материально-техническое обеспечение (МТО) проекта.

Подрядчики (Генеральный Подрядчик, Субподрядчики) – юридические лица, несущие ответственность за выполнение работ в соответствии с контрактом.

Консультанты – фирмы и специалисты, привлекаемые на контрактных условиях для оказания консультационных услуг другим участникам проекта по всем вопросам его реализации.

Лицензиар – юридическое или физическое лицо, обладатель лицензий и ноу-хау, используемых в проекте.

Руководитель проекта (менеджер проекта) – юридическое или физическое лицо, которому Заказчик делегирует полномочия по руководству работами по проекту: планированию, исполнению, контролю и координации работ участников проекта. Занимает особый статус в реализации проекта среди участников проекта.

1.9 Команда проекта

Команда проекта – специфическая организационная структура, возглавляемая Руководителем проекта (менеджером проекта) и создаваемая на период реализации проекта с целью эффективного достижения его целей. Состав и функции команды проекта зависят от масштабов, сложности и других характеристик проекта.

Основное преимущество проектной концепции управления заключается в делегировании власти, полномочий и возложение ответственности за достижение результатов проекта на определенных руководителей – на руководителя проекта и ключевых членов команды.

Оптимальная организация команды проекта включает как руководителя проекта, команду исполнителей, подразделения и специалистов, влияющих на ход работ или оказывающих ту или иную поддержку проекту.

Администратор проекта – специалист, отвечающий за все официальное делопроизводство внутри проекта, протоколирующий вносимые изменения, жалобы и прочие вопросы, связанные с контрактными обязательствами (также отвечает за ведение архива проекта).

Офис проекта (штаб проекта) – центр в который стекается вся информация и в котором проводятся совещания и встречи.

Группа контроля целей проекта – подразделение команды, обеспечивающее контроль и согласование целей проекта со стратегическими целями организации.

Группа технического контроля – подразделение команды, отвечающее за соответствие технических решений и используемых технологий общепринятым стандартам, стандартам организации и спецификации контракта.

В каждом проекте можно выделить специалистов, деятельность которых критична для успеха реализации проекта (члены высшего руководства, контролирующего проект; члены команды, обладающие специфической квалификацией).

1.10 Структуризация проекта

Структура проекта – это организаций связей и отношений между ее элементами.

В терминах управления проектами структура проекта представляет собой «дерево» ориентированных на продукт компонентов, представленных оборудованием, работами, услугами и информацией, полученными в результате реализации проекта.

Суть структуризации проекта (*Work Breakdown Structure – WBS*) состоит в следующем: проект делится на поддающиеся управлению элементы работ, для которых легко определить затраты и построить графики исполнения. Структура должна удовлетворять требованиям заказчика и менеджера проекта. Структуризация помогает менеджеру проекта наделить ответственностью участников проекта за выполнение конкретных технических заданий. При этом выстраивается простая система отслеживания хода выполнения работ.

Структуризация проекта начинается с постановки конкретных задач для достижения поставленной цели проекта. Эти задачи формируют отдельные блоки работ, подлежащих контролю, которые передаются под ответственность отдельных специалистов. Таким образом, устанавливается логическая связь между ресурсами компании и объемами работ, которые предстоит осуществить.

Структура разбивки проекта должна сочетать разделение на:

1. Компоненты продукции.
2. Этапы жизненного цикла проекта.
3. Элементы организационной структуры.

Главная задача структуризации найти *вещественные компоненты* проекта и разбить *жизненный цикл проекта на этапы*. Первое называют *продуктовой структурой* проекта, а второе *процессной структурой* проекта. Ниже на рисунке 1.4 представлены организационные структуры трех типов.



Рисунок 1.4 – Типы структур проектов (примеры)[1]

Основные задачи структуризации проектов:

- определение комплекса работ проекта и разбивка на поддающиеся управлению блоки;
- переход от общих целей к конкретным заданиям;
- увязка работ по проекту с системой бухгалтерского и управленческого учета;
- точная оценка необходимых затрат времени, финансовых средств и материальных ресурсов;
- распределение ответственности за различные элементы проекта и увязка работ с наличными ресурсами и структурой организации;

Наиболее типичные ошибки при структуризации:

- пропуск «неосязаемых» конечных продуктов (услуги, информационное и программное обеспечение);
- излишняя или недостаточная детализация разрабатываемых структур;
- отсутствие интеграции структуры проектов с системой ведения бухгалтерских счетов;
- повторение одних и тех же элементов структуры;
- непонимание того, что структура должна охватывать весь жизненный цикл проекта (допускают пропуск начальной и конечной фаз проекта);
- пропуск стадии структуризации проекта и переход сразу к стадии анализа и решения проблем реализации проекта.

1.11 Построение иерархической структуры работ

Построение иерархической структуры работ – это первый шаг в планировании проекта. Планирование может начаться при готовых детальнх технических спецификациях, при наличии контракта с описанием основных и вспомогательных подрядных работ или при наличии только функциональной спецификации и описанием требований к работам в самом общем виде.

На начальном этапе планирования разработка иерархической структуры планирования решает следующие задачи:

- определяет за счёт каких видов работ будет достигнута каждая из поставленных целей (задач) проекта;
- обеспечивает разработку эффективной структуры отчетности;
- указывает на соответствующем уровне детализации ключевые результаты проекта;
- позволяет определить менеджеров, ответственных за достижение ключевых результатов.
- обеспечивает каждому члену команды понимание его роли в контексте общей работы по выполнению проекта.

Выделяют следующие подходы к построению иерархической структуры работ [1]:

1. *Структура по функциональному типу.* Делается акцент на видах деятельности и отдельных работах. Теряется видимость ключевых результатов как таковых.
2. *Структура по продуктовому типу.* Имеется обратная тенденция. Теряется видимость видов деятельности, но имеется четкое понимание ключевых результатов проекта.
3. *Комбинированная структура.* Основана на смешанном подходе, сочетает в себе все три структуры: структура процесса, структура продукта, структура организации. Часто используется на практике (оптимальная в использовании). Смешанный подход предусматривает структуризацию по продукту на верхнем уровне и по функциональному признаку на нижнем уровне.

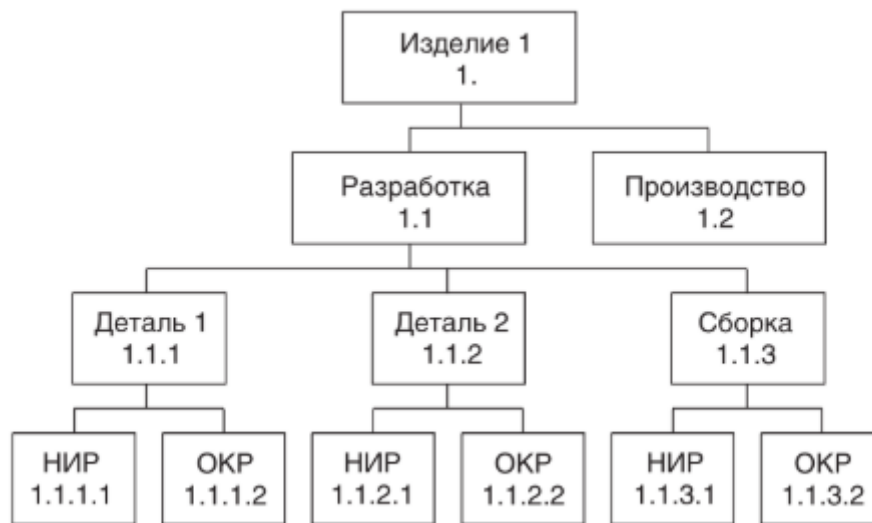


Рисунок 1.5 – Комбинированная структура работ [1]

Правила построения иерархической структуры:

1. Каждый элемент должен быть описан и иметь уникальный идентификатор (метку). Например, при использовании функционального критерия разбиения работ могут быть такие метки: «разработка», «производство». На уровнях, где отображается деятельность, связанная с конечным продуктом метка по принципу «глагол + существительное»: «установить лифт», «осуществить сетевую разводку».
2. Каждый новый уровень в иерархии должен добавлять более детальные элементы. Каждый из элементов связан с более общим элементов, расположенным на уровень выше. Любому перечню «дочерних» (детальных) элементов должно соответствовать только один «родительский» (суммарный) элемент.
3. Родительский элемент должен иметь больше одного дочернего элемента. Позволяет избежать избытка уровней и сформировать структуру, пригодную для операции обобщения.
4. Разбиение работ выполняется до достижения элементарных результатов (продуктов). Это необходимо с целью определения ясных и поддающихся контролю промежуточных результатов.

Иерархическая структура работ – основа для понимания членами команды структуры и взаимозависимости основных элементов деятельности по проекту. Но проект может быть выполнен только в процессе согласованной деятельности отдельных людей и организаций. Для осуществления согласования используется инструмент под названием «матрица ответственности», которая обеспечивает описание и согласование структуры ответственности за выполнение работ.

Задачи	Исполнители			
	Менеджер проекта	Администратор проекта	Планово-финансовый отдел	Отдел сбыта
Согласование целей проекта	О			К
План по вехам проекта	О	И		К
Бюджет проекта	О	И	К	
План проекта	П	О		
Утверждение плана проекта	О		К	К

Здесь: О — Ответственный исполнитель; И — Исполнитель; П — Приемка работ; К — Консультации.

Рисунок 1.6 – Матрица ответственности [1]

Количество видов ответственности может быть различным в зависимости от специфики проекта и его организации, но желательно ограничиться небольшим легким набором видов участия в проекте.

Шаги при реструктуризации проекта. Последовательность реструктуризации имеет вид [1]:

1. Определение целей проекта.
2. Определение необходимого уровня детализации проекта.
3. Разработка структурных схем проекта. Здесь действия должны выполняться параллельно. Виды действий: изучение структуры процесса (этапов жизненного цикла); изучение организационной структуры проекта (окружение проекта, участники проекта, распределение ответственности); анализ структуры продукции. *Структура продукта* – схема разбивки по подсистемам или компонентам, включая машины или оборудование, программное и информационное обеспечение, услуги и географическое распределение; анализ системы бухгалтерских счетов компании (система кодов, используемых при структурировании должна базироваться на существующем в предприятии плане счетов).
4. Построение единой структуры проекта.
5. Подготовка общих планов управления проектом. Последовательность параллельно выполняемых действий имеет вид: подготовка сводного (укрупненного) плана проекта (далее он детализируется в процессе установления критического пути);

подготовка матрицы распределения ответственности; разработка системы бухгалтерской разбивки проекта.

- б. Разработка детальных планов реализации проекта. Последовательность параллельно выполняемых действий имеет вид: подготовка детального сетевого графика и плана использования ресурсов; разработки системы наряд-заданий (конкретной во времени и по ресурсам); установление системы отчетности и контроля.

Методы структуризации проекта.

Методы структуризации сводятся к двум основным типам: *метод «сверху вниз»* – определяются общие задачи, на основании которых далее осуществляется детализация уровней проекта; *метод «снизу вверх»* – определяются частные задачи, а затем проводится их обобщение.

Модели, используемые для структуризации проектов [1]:

1. *Дерево целей.* Графы, схемы, показывающие как генеральная цель проекта разбивается на подцели последующих уровней. Дерево – это связанный граф, выражающий соподчинение и взаимосвязи элементов.
2. *Дерево решений.* Графы, схемы, отражающие структуру задачи оптимизации многошагового процесса. Ветви – это различные события, а узлы (вершины) – это точки, в которых возникает необходимость выбора. В одних узлах менеджер проекта выбирает сам, а других узлах выбор не зависит от него и он может оценить только степень вероятности такого решения.
3. *Иерархическая структура работ (дерево работ) - Work Breakdown Structure (WBS).* Такое дерево является средством расчленения большого сложного проекта на его компоненты, т.е. разделить работы по проекту на части. По мере получения дополнительной информации плановик может добавить новые уровни к дереву работ проекта. Нижний уровень расчленения соответствует пакетам работ. Пакет работ должен иметь четкие связи с остальной частью проекта. Пакет работ также является самостоятельной финансовой единицей, со своей отдельной сметой, бюджетом и отчетностью.
4. *Организационная структура исполнителей.* Представляется в виде схемы организационной структуры проекта (*Organisation Breakdown Structure – OBS*). После того как построено «дерево работ» плановик (член команды проекта) должен указать какая организация несет ответственность за каждый пакет работ или уровень дерева работ, т.е. определяются уровни и объемы ответственности в организационной структуре. Руководитель проекта – это самый верхний уровень, а на более низких уровнях последовательно располагаются отделы, которые управляют подчинёнными работами. Часто эти уровни соответствуют WBS. Например, отдел Главного механика ответственен за пакет работ «Автоматическая формовочная линия».
5. *Матрица ответственности.* Матрицы ответственности связывают пакеты работ с организациями исполнителями на основе WBS и OBS.
6. *Сетевые модели.* После построения WBS и OBS появляется возможность построить детальные сетевые графики, соответствующие узловым событиям и целям. Эти сетевые блоки (подсети) отражают пакеты работ в детальном виде. Подсеть может быть частью сетевого графика или автономной. Для

руководства проекта разбиение проекта на подсети обеспечивает возможность эффективного контроля. Имея сетевой график руководство контролирует пакеты работ, находящиеся на критическом пути сетевой модели. Критический путь – это путь, продолжительность которого нельзя изменить без сдвигов в сроках исполнения проекта.

7. *Структура потребляемых ресурсов.* Иерархически построенный граф фиксирует на каждом уровне, пакете работ *необходимые ресурсы для реализации проекта*. Например, на первом уровне фиксируются материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы. Затем материально-технические ресурсы дифференцируются на строительные материалы, машины и оборудование. Строительные материалы на складываемые и нескладываемые и т.д.
8. Структура затрат.
9. Структура контрактов.
10. Структурная модель организации проекта.

1.12 Окружение проекта

Проект обладает рядом свойств:

1. Проект возникает, существует и развивается в определенном окружении, называемой средой проекта.
2. Проект, как и всякая система, может быть разделен на определённые элементы. При этом между элементами должны определяться и поддерживаться определенные связи.
3. Состав проекта не остается неизменным в процессе его реализации и развития. В нем могут появляться новые элементы, а также могут удаляться некоторые из элементов.

Окружение проекта – это среда проекта, порождающая совокупность внутренних и внешних сил проекта, которые способствуют или мешают достижению цели проекта. На рисунках 1.7 и 1.8 представлены общие схемы окружения с небольшой детализацией факторов.

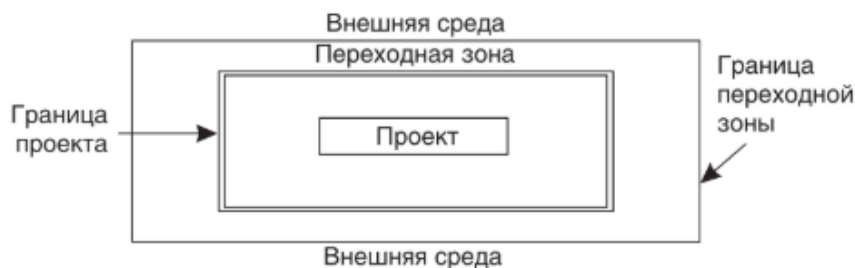


Рисунок 1.7 – Окружение проекта [1]



Рисунок 1.8 – Внутреннее и внешнее окружение проекта [1]

Ответственным исполнителям проекта и руководителям организаций важно четко понимать сущность вопроса, связанного с окружением проекта, в отличие от рядовых исполнителей. Т.к. это влияет на успешность реализации проекта в целом.

Контрольные вопросы (к зачету, экзамену)

1. Что такое проект и чем отличается проект от текущей деятельности?
2. Охарактеризуйте классификацию проектов по различным признакам.
3. Охарактеризуйте монопроекты, мультипроекты, мегапроекты и международные (глобальные) проекты.
4. Раскройте сущность структуризации проекта и сущность основной структурной единицы проекта – команды проекта.
5. На чем строится эффективное управление проектами как искусство?
6. Какие действия необходимо предпринять, чтобы перевести управление инвестиционной деятельностью организаций на систему управления проектами?
7. Какие национальные и международные профессиональные организации по управлению проектами Вы знаете?
8. Что такое проектный цикл (жизненный цикл проекта)? Какова его структура?
9. Дайте определение фазы проекта. Раскройте последовательно сущность каждой фазы проекта.
10. Как распределяются необходимые для проекта затраты по фазам?
11. Охарактеризуйте возможных участников проекта.
12. Дайте полную характеристику команде проекта.
13. Что такое структура проекта? Какие типы структур проекта Вы знаете?
14. Охарактеризуйте подходы к построению иерархической структуры работ.

15. Что такое матрица ответственности? Какие шаги при реструктуризации проекта необходимо сделать?
16. Охарактеризуйте методы структуризации проекта.
17. Что такое окружение проекта? Охарактеризуйте его.

2 Модели и методы финансирования проектов

Финансирование – кровеносная система любого проекта. Выбор оптимальной модели и методов финансирования определяет его жизнеспособность, стоимость капитала, распределение рисков и, в конечном итоге, успех. Данный курс направлен на изучение специализированных подходов к финансированию в двух ключевых областях – *строительстве* и *инновациях*, а также на рассмотрение *прорывной технологии – блокчейн*, меняющей парадигму привлечения инвестиций.

2.1 Модели и методы финансирования строительных проектов

Ключевая особенность: высокая капиталоемкость, длительный жизненный цикл, существенные риски.

Традиционные модели финансирования

1. *Корпоративное финансирование* (Финансирование из баланса компании): Проект финансируется за счет собственных средств компании и заемных средств, привлекаемых под общий кредитный рейтинг компании. Преимущества: *простота, контроль*. Недостатки: вся нагрузка ложится на баланс компании, ограниченность ресурсов [2].
2. *Проектное финансирование (Financing off-balance sheet)*: Классическая модель для масштабных инфраструктурных проектов. Создается Special Purpose Vehicle (SPV, «автомобиль специального назначения») – юридическое лицо, созданное исключительно для реализации проекта. Кредиторы оценивают и финансируют проект на основе его собственных будущих денежных потоков и активов. Риски распределяются между всеми участниками (инвесторами, кредиторами, подрядчиками, государством) [3].
3. *Ключевые схемы:*

- **BOT (Build-Operate-Transfer)**. Модель В-О-Т представляет собой подход к управлению проектами, когда компания привлекает внешнего партнера, чтобы запустить новый актив, продукт или сформировать новое digital-подразделение. Впоследствии актив полностью переходит в управление самой компании, что позволяет не только ускорить процесс запуска, но и снизить риски, связанные с нехваткой собственных ресурсов.

Модель работает следующим образом:

Build (построение): на этом этапе партнер формирует core-team (основную команду) для создания минимально жизнеспособного продукта (MVP). Команда разрабатывает первую версию продукта для тестирования на рынке и проверки гипотез.

Operate (управление): команда расширяется для дальнейшего развития продукта. Партнер выстраивает операционные процессы, масштабирует команду и готовит ее к трансферу, улучшает продукт и адаптирует его на основе обратной связи от пользователей или клиента.

Transfer (передача): продукт и команда переходят в контур клиента. *Все наработки, операционные процессы и знания передаются для дальнейшего*

управления активом. При необходимости партнер может и дальше сопровождать актив и команду в качестве консультанта.

- **BOO (Build-Own-Operate).** Build-Own-Operate (BOO) — модель реализации проектов, которая часто используется для крупных и сложных инфраструктурных проектов в рамках государственно-частного партнёрства (ГЧП). *Принцип модели:* подрядная организация не только проектирует и строит объект за свой счёт, самостоятельно привлекая инвестиции, но и в дальнейшем также владеет им и осуществляет его эксплуатацию, продавая заказчику готовую продукцию требуемого качества и объёмов под «твёрдый» долгосрочный контракт. Такая форма реализации проектов позволяет заказчику минимизировать вложения на начальном этапе, нивелировав инвестиционные риски, связанные со сроками и стоимостью, а также сконцентрировать своё внимание на конечных переделах и продаже ключевых для него продуктов. Некоторые *известные проекты, построенные на основе BOO:* железные дороги Kutch и Piplavav в Индии, грузовой терминал аэропорта Сямынь в Китае, аэропорт Сукхотай в Таиланде, контейнерный порт Ухань Янлуо в Китае и угольный терминал Баликпапан в Индонезии.
- **DBFMO (Design-Build-Finance-Maintain-Operate).** Модель DBFOM (Design, Build, Finance, Operate, Maintain). Она применяется в проектах общественной инфраструктуры и включает пять взаимосвязанных фаз:
 - *Дизайн.* На этом этапе архитекторы, инженеры и планировщики создают детальные чертежи и спецификации.
 - *Строительство.* После завершения дизайна начинается фактическое строительство проекта, где работают подрядчики и субподрядчики.
 - *Финансы.* Финансовые учреждения предоставляют необходимый капитал.
 - *Эксплуатация.* Эта фаза включает управление проектом и его функционирование.
 - *Обслуживание.* Регулярное обслуживание обеспечивает долговечность и функциональность проекта, предотвращает дорогостоящие ремонты и простои.

Модель DBFOM направлена на повышение эффективности, снижение затрат и обеспечение долгосрочной устойчивости проектов.

4. Участие государства в финансировании: *Частно-государственное партнерство (ЧГП) или private-public partnership (PPP)* как драйвер проектного финансирования в инфраструктуре [4]. Это долгосрочное соглашение между государством и частным сектором организациями. Как правило, оно предполагает частное финансирование государственных проектов и услуг на начальном этапе, а затем получение доходов от налогоплательщиков и/или пользователей для получения прибыли в течение срока действия контракта ГЧП. Государственно-частные партнёрства в основном используются для *инфраструктурных проектов*. Хотя участие в государственно-частном партнёрстве не является обязательным, оно

применяется при *строительстве, оснащении, эксплуатации и обслуживании школ, больниц, транспортных систем, а также систем водоснабжения и канализации.*

Некоторые формы частно-государственного партнёрства (ГЧП):

- *Концессионное соглашение.* Частная организация может осуществлять работы на объекте, который при этом будет принадлежать государству.
- *Аренда с инвестиционными обязательствами.* Государство передаёт определённый объект (например, земельный участок) в целях создания на нём нового объекта или модернизации прежнего.
- *Соглашение о ГЧП (МЧП).* Подразумевает передачу объекта в собственность частной стороны, которая обязуется проводить на этом объекте необходимые работы.
- *Государственный контракт жизненного цикла.* Публичная сторона на конкурсной основе заключает соглашение с частным партнёром на проектирование, строительство и дальнейшую эксплуатацию объекта на период срока жизненного цикла.
- *Договоры об общей деятельности.* В рамках таких договоров государство принимает постоянное участие в административно-хозяйственной и инвестиционной деятельности созданного общего предприятия в зависимости от доли в уставном или акционерном капитале.

Методы привлечения средств.

- *Банковские кредиты (синдицированные кредиты).* *Синдицированный кредит* — это заём, который предоставляется *несколькими* кредиторами (*участниками синдиката*) в рамках одной документации на единых условиях. Цель – привлечь крупную сумму, которую один банк не может предоставить одновременно. Синдицированные кредиты часто используются для финансирования крупных проектов, например: строительства объектов, оптимизации задолженностей, решения внутренних финансовых проблем.
Принцип работы: Кредиторы формируют условия займа для заёмщика, а затем выдают средства в равных долях. Например, если заёмщик запрашивает 1 млн долларов у пяти банков, то каждый выдаёт по 200 тыс. долларов. Заёмщик выплачивает заём в соответствии с договором, а деньги переводятся на счёт банка-организатора, который распределяет их между другими участниками. Прибыль между банками также распределяется в равных долях.
- *Выпуск облигаций (проектных облигаций).*
- *Акционерный капитал:* стратегические и финансовые инвесторы.
- *Суверенные фонды и пенсионные фонды:* как источник долгосрочных инвестиций.
- *Лизинг:* для финансирования оборудования.

Критерии выбора модели

- Масштаб проекта

- Профиль рисков, кредитоспособность инициатора.
- Участие государства.
- Требуемая скорость привлечения средств.

2.2 Методы финансирования инновационных проектов

Ключевая особенность: высокая неопределенность, потенциал сверхприбыли, нематериальный характер активов, информационная асимметрия.

2.2.1 Венчурное финансирование.

Стадийность венчурного финансирования:

- **Посевная стадия** (Business Angels); *Бизнес-ангел* (англ. *angel, business angel, angel investor* и пр.) – частный венчурный инвестор, обеспечивающий финансовую и экспертную поддержку компаний на ранних этапах развития. В отношении частных инвесторов этот термин впервые применил Уильям Ветцель, профессор Университета Нью-Гэмпшира в 1978 году [Источник: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Бизнес-ангел>]. Эту характеристику получили обеспеченные мужчины с опытом предпринимательской и управленческой деятельности, непублично вкладывающие средства в местные компании на ранних стадиях развития. Работы Ветцеля пробудили интерес к явлению, и в 80-х годах Управление по делам малого бизнеса при правительстве Соединённых Штатов включилось в поддержку исследований непубличного рынка венчурного капитала, а термин закрепился в английском языке¹.
- **Стартап** (Ранний венчурный капитал – Series A). Series A – это первый значительный раунд венчурного финансирования компании.

Некоторые особенности этого этапа:

1. *Компания уже показала некоторые успехи в построении рынка.* Основатели ставят перед собой ряд целей, в том числе рост клиентской базы, улучшение продукта или услуги, подготовка к масштабированию операций, развитие рекламы и маркетинга, увеличение дохода. parago.ai
2. *Инвестиции обычно получают от венчурных фондов,* ориентированных на стартапы ранних стадий. Эти инвесторы играют активную роль в компании и её совете директоров, обеспечивают руководство и контроль. parago.ai/hightime.media
3. *Инвесторы серии А* обычно приобретают от 10% до 30% компании.
4. *Привлечённый капитал* обычно предназначен для финансирования компании на срок от 6 месяцев до 2 лет.

¹ Бизнес-ангелы существовали задолго до появления термина. Например, в 1874 году Томас Сандерс и Гардинер Грин Хаббард стали инвесторами телефонной компании Александра Белла, а спустя несколько лет совершили удачный «выход» из успешного проекта. В 1878 году предприниматели Джон Пирпонт Морган и Спенсер Траск профинансировали разработки Томаса Эдисона в области электричества. Генри Форд привлёк 40 тысяч долларов от пяти частных инвесторов для открытия компании в 1903 году. Вице-президент Стэнфордского университета Фредерик Терман вложил 538 долларов личных средств в разработку осциллятора Уильяма Хьюлетта и Дэвида Паккарда [Источник: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Бизнес-ангел>].

5. *Некоторые цели использования средств*: разработка продукта, проведение начального маркетинга и брендинга, найм первых сотрудников и другие операции на ранних стадиях бизнеса.
- **Рост** (Expansion capital – Series B, C). Раунды финансирования стартапов, направленные на *масштабирование бизнеса* и *расширение присутствия на рынке*. Эти этапы отмечают переход от разработки продукта и первоначального входа на рынок к масштабированию бизнеса, международной экспансии и укреплению рыночных позиций.
 1. *Series B*. Цель: стимулировать быстрый рост за счёт инвестиций в продажи, маркетинг, разработку продуктов и расширение команды. На этом этапе стартапы обычно имеют *растущую клиентскую базу, усовершенствованный продукт и видимые потоки доходов*. *Особенности*:
 - Средства помогают укрепить операционные возможности, выйти на новые рынки и построить стратегические партнёрства.
 - Инвесторы – фирмы венчурного капитала, частные инвестиционные компании и, в некоторых случаях, стратегические корпоративные инвесторы.
 - Размер раунда – обычно варьируется от 7 до 30 миллионов долларов, средняя сумма – около 17 миллионов долларов.
 2. *Series C*. Цель: стимулировать рост на новых рынках, расширить предложение продуктов и повысить общую операционную эффективность бизнеса. Как правило, компании, достигшие этой стадии, доказали свою бизнес-модель, завоевали значительную долю рынка и генерируют значительный объём дохода. *Особенности*:
 - Средства используются для выхода на международные рынки, приобретения других компаний или входа на новые рынки.
 - Инвесторы – фирмы венчурного капитала, компании, занимающиеся инвестициями в рост, частные инвестиционные компании на поздней стадии и даже инвесторы публичного рынка, такие как хедж-фонды или взаимные фонды.
 - Инвестиции на этом этапе в США могут превышать 50 миллионов долларов и даже достигать нескольких сотен миллионов, в зависимости от потенциала роста компании.
 - **Поздняя стадия** (Mezzanine, Pre-IPO). *Mezzanine-финансирование* (также известное как *bridge-финансирование*) – краткосрочная финансовая поддержка стартапов на этапе подготовки к IPO или приобретению.
 1. *Цель такого финансирования* – удовлетворить неотложные финансовые потребности компании, например, расширить операции или выйти на новые рынки, чтобы повысить свою ценность перед важным финансовым шагом.
 2. *Источники финансирования*: венчурные капитальные фирмы, частные инвесторы в акционерный капитал или конвертируемые долговые инструменты.
 3. Обычно *mezzanine-финансирование* предоставляется компаниям, которые планируют выйти на IPO в течение 6–12 месяцев.
 4. Термин «уровень *mezzanine*» используется для описания компании, которая находится на этапе между стартапом и IPO. [5].

Модель венчурных фондов:

- *Привлечение средств от Limited Partners* (институциональные инвесторы). Limited partner (ограниченный партнер, LP) – инвестор, который вносит капитал в бизнес-партнёрство в обмен на пропорциональную долю прибыли. LP не участвует в ежедневной деятельности и принятии решений, эти обязанности выполняют генеральные партнёры. Ограниченные партнёры несут ответственность только за долги в границах суммы, которую они внесли.
- *Инвестирование в портфель стартапов* (10-15 компаний) с высоким уровнем риска.
- *Выход через 5-7 лет* через М&А или IPO. **М&А** (от Mergers – слияния и Acquisitions – поглощения) – способ получения прибыли путём продажи компании или её бизнеса. При М&А можно получить прибыль, развивая компанию до того момента, когда её стоимость возрастёт, и затем продав её или её бизнес. Одно из преимуществ М&А – возможность выхода из бизнеса даже без проведения IPO. **IPO** (*initial public offering*) — первичное публичное размещение акций. Это процесс, когда акции компании впервые становятся доступны для покупки широкой публике на бирже. При проведении IPO стоимость акций обычно резко возрастает, и основатели стартапов могут продать свои акции по высокой цене и получить прибыль. Однако для проведения IPO необходимо, чтобы стартап достиг определённого уровня развития, способного выдержать проверку на бирже.

Оценка стоимости инновационного проекта (стартапа):

- Методы *дисконтирования денежных потоков* (DCF) менее применимы из-за неопределенности. Используются *сравнительные методы (аналоги)*, *метод венчурного капитала*, *опционные модели* [6].
- 1. Метод венчурного капитала (Venture Capital Method)** – подход к оценке стоимости инновационных проектов (стартапов) на ранних стадиях развития. Используется венчурными инвесторами (частными лицами, фондами, корпорациями) для финансирования стартапов, которые ещё *не имеют устойчивой прибыли, но способны ярко проявиться в будущем.*

Суть

Метод ориентирован на прогнозируемую стоимость стартапа к моменту выхода инвестора из компании. Ключевую роль играют два показателя:

- Доинвестиционная оценка – оценка компании до получения инвестиций.
- Постинвестиционная оценка – оценка с учётом полученных инвестиций и количества лет, через которые инвестор выйдет из проекта.
- Отличительная черта метода – определение стоимости с учётом прогнозируемого изменения доли в капитале при последующих стадиях финансирования.

Формула расчета

Некоторые этапы оценки по методу венчурного капитала:

- Вычисление конечной стоимости (terminal value) компании при выходе из инвестиции. Классически конечную стоимость вычисляют с помощью метода сравнения с компаниями-аналогами: прогнозируемый чистый доход на акцию умножают на среднее соотношение цены акций к доходу для сопоставимых фирм.
- Дисконтирование конечной стоимости в текущий период с применением целевой нормы внутренней доходности (IRR). Эта норма зависит от стадии развития компании: колеблется от 80% в год для компаний на начальной стадии («посев») до 20% на поздних этапах.
- Определение необходимой доли в акционерном капитале – будущую стоимость инвестиций делят на прогнозируемую конечную стоимость компании при выходе из инвестиции.

Критерии отбора

Венчурные инвесторы при выборе стартапа по методу венчурного капитала учитывают, например:

- Сильную команду основателей – опыт, энтузиазм, устойчивость и обучаемость.
- Большой целевой рынок – потенциальный рынок должен быть достаточно большим, чтобы обеспечить доходность венчурного масштаба.
- Масштабируемую бизнес-модель – способность экспоненциально увеличивать доход при управляемом росте ресурсов.
- Соответствие продукта рынку и первые успехи (traction) – доказательства того, что клиенты хотят продукт и бизнес набирает обороты.

Риски

- Метод венчурного капитала сопряжён с *высоким уровнем риска*. Инвесторы понимают, что не все компании «доживут» до выхода на рынок или IPO, но одна успешная сделка может многократно окупить все остальные вложения. Для минимизации убытков венчурные инвесторы при формировании портфеля обычно распределяют капитал между несколькими перспективными стартапами.

2. **Опционные модели в финансах** – это подходы, которые учитывают возможность принятия гибких решений в условиях неопределённости, связанные с опционами – контрактами, дающими право купить или продать актив по заранее оговорённой цене. Такие модели позволяют:

- *учесть вероятность роста стоимости активов* относительно стоимости обязательств до момента их погашения (возможности, обусловленные изменениями рыночной конъюнктуры, технологическими новациями и управленческими решениями);
- *оценить ценность различных управленческих решений*, таких как прекращение проекта, расширение, привлечение дополнительных инвестиций, перенос сроков на более благоприятное время.

Методика расчета опциона

В моделях опционного ценообразования учитывают, например:

- Ожидаемую волатильность базового актива – цену может расти или снижаться, что пропорционально отражается на стоимости опциона.
- Вероятность наступления событий – стоимость опциона рассчитывается путём умножения денежных средств, которые при этом генерируются, на показатели вероятности того, что произойдут те или иные события.

Важно различать *рыночную цену опциона* (премию, по которой готов купить или продать опцион другой участник торгов прямо сейчас) и *теоретическую цену, рассчитанную по модели*. Сравнивая эти два значения, можно сделать вывод о выгоде сделки: если премия на рынке заметно выше теоретической, значит, покупатель переплачивает, если же ниже – у продавца есть риск продать слишком дёшево.

Применение

Опционные модели часто применяют там, где судьбу инвестиций труднее всего предсказать: при покупке компаний в состоянии кризиса, при инвестициях в исследование и разработку месторождений полезных ископаемых, в венчурных проектах и некоторых других отраслях.

2.2.2 Альтернативные методы

Краудфандинг

Краудфандинг (от англ. *crowd* – «толпа» и *funding* – «финансирование») — способ коллективного финансирования проектов или идей. Деньги собираются от пользователей через интернет-платформы, при этом автор проекта (*фаундер*) указывает конкретную сумму, которую нужно собрать до определённой даты [7].

Donation-based краудфандинг – способ собрать деньги для проекта, попросив большое количество участников индивидуально пожертвовать небольшую сумму. Взамен сторонники могут получить символические награды, которые увеличиваются в престиже по мере увеличения пожертвования. Модель часто используется для финансирования помощи в случае бедствий, благотворительности, некоммерческих организаций и медицинских счетов.

Reward-based краудфандинг – способ, при котором люди вносят вклад в бизнес в обмен на «награду», обычно в виде продукта или услуги компании. Несмотря на то, что этот метод предлагает стороннику награду, его обычно считают подмножеством donation-based краудфандинга, так как нет финансовой или имущественной выгоды. Такой подход популярен у стартапов, которые тестируют рыночный спрос на новые продукты или услуги. Также его часто используют художники, музыканты и кинорежиссёры для финансирования своих творческих проектов.

Краудфандинг применяют в разных сферах, например:

- *в стартапах и инновациях* – для финансирования разработки новых продуктов, позволяя проверить спрос на ранней стадии;

- в творчестве – помогает музыкантам, художникам и писателям финансировать проекты;
- социальные и благотворительные организации – привлекают средства для поддержки нуждающихся, а также для реализации экологических и медицинских инициатив;
- малый бизнес – для расширения деятельности и запуска новых продуктов;
- научные и образовательные проекты – для поддержки исследований, стипендий и обучения.

Некоторые виды краудфандинга:

- *За вознаграждение* – бэкеры в обмен на вкладываемые средства получают заранее оговорённое вознаграждение в виде продукта, услуги или иной награды. Например, вложившись в издание книги, вкладчик может получить ранний доступ к её онлайн-версии, скидку при покупке.
- *Инвестиционный (долевой)* – спонсоры получают долю в проекте. Equity-based финансирование – способ привлечения капитала, при котором владельцы компании продают часть акционерного капитала частным инвесторам [7]. Инвесторы предоставляют средства в обмен на часть будущей прибыли компании. Или предоставление доли в капитале компании (краудинвестинг).
- *Долговой (P2P-кредитование)* – предполагает вложение средств в обмен на обязательство их возврата с процентами и в определённый срок.
- *Пожертвования, благотворительность* – средства собираются на безвозмездной основе для поддержки культурных или социальных целей (строительство храма, открытие приюта для животных и т. д.).

Принцип работы краудфандинга:

- *Фаундер* подробно описывает свой проект, его цель, размер необходимых средств, сроки сбора и размещает информацию на краудфандинговой платформе.
- В указанный срок заинтересованные бэкеры делают взносы.
- Если средства удаётся собрать, платформа переводит их автору проекта, и он приступает к его реализации.
- По завершении проекта его создатель отчитывается перед вкладчиками и передаёт им оговорённое вознаграждение.
- Если деньги собрать не удалось, платформа возвращает уже перечисленные суммы тем, кто их вложил.

Платформы

Для краудфандинга используются специализированные онлайн-платформы. Некоторые из них:

1. *Kickstarter* – специализируется на творческих проектах, включая искусство, дизайн, технологии. Сайт для привлечения денежных средств на реализацию творческих, научных и производственных проектов по схеме краудфандинга (добровольных пожертвований). Разработан в США.

2. *Indiegogo* — поддерживает широкий спектр проектов, от технологических гаджетов до социальных инициатив, с возможностью гибкого и фиксированного финансирования. американский краудфандинговый веб-сайт, на котором люди собирают средства для различных проектов, включая идеи, благотворительность и запуск бизнеса. Сайт основан в 2008 году, штаб-квартира находится в Сан-Франциско, Калифорния.
3. *Planeta.ru* – российская краудфандинговая платформа, поддерживающая творческие, социальные и предпринимательские проекты (<https://planeta.ru/>).

Законодательство

В России отдельного закона о краудфандинге нет, но есть закон №259-ФЗ «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ». Он регулирует общие вопросы сбора денег при помощи краудфандинговых платформ.

Бизнес-ангелы: Частные инвесторы, предоставляющие капитал и экспертизу на самых ранних стадиях.

Гранты и субсидии: Государственные фонды (Фонд Бортника, Сколково в РФ, Инвестиционный венчурный фонд РТ), международные программы (Horizon Europe). Не требуют передачи доли [8].

Венчурный долг (Venture Debt): Долговое финансирование для стартапов, уже привлечших венчурный раунд. Дополняет equity, не размывая долю основателей.

Venture Debt (венчурный долг) – это специализированная форма финансирования, которая предоставляет капитал компаниям на ранних стадиях, как правило, тем, которые уже получили венчурное капитальное финансирование.

В отличие от традиционных кредитов, которые часто требуют значительного обеспечения, венчурный долг в основном обеспечивается активами компании и прогнозируемыми денежными потоками.

Некоторые типы венчурного долга:

- *Долг роста капитала.* Предназначен для компаний, которые стремятся расширить свои операции или продуктовые линии.
- *Мостовые кредиты.* Это краткосрочные кредиты, предназначенные для покрытия немедленных потребностей в денежном потоке, пока компания не сможет привлечь дополнительное акционерное финансирование.
- *Финансирование оборудования.* Используется специально для покупки оборудования или технологий, позволяя стартапам инвестировать в критически важную инфраструктуру, не истощая свои денежные резервы.

2.3 Технологии блокчейн в финансировании проектов

Ключевая особенность: высокая капиталоемкость, длительный жизненный цикл, существенные риски.

Технология блокчейн (blockchain) – это децентрализованная система хранения и передачи информации, при которой данные шифруются и объединяются в блоки, а затем сохраняются на компьютерах множества пользователей сети. Название «блокчейн» переводится с английского как «цепочка блоков».

2.3.1 ICO/IEO/STO как новые модели привлечения капитала

- **ICO (Initial Coin Offering):** Это способ привлечения инвестиций в криптовалютные проекты путём продажи новых криптовалют или токенов. Цель – привлечь средства для реализации проекта, запуска и развития. Термин образован по аналогии с IPO (англ. Initial Public Offering – первичное публичное предложение акций). Однако ICO больше похоже на краудфандинг – сбор средств на реализацию идеи (проекта). Это выпуск и продажа utility-токенов, дающих право на использование будущего сервиса. Характеризуется низким регулированием и высокими рисками для инвесторов [9].
- **IEO (Initial Exchange Offering):** Это механизм привлечения средств, при котором новые криптовалютные проекты продают свои токены через партнёрскую биржу, используя её пользовательскую базу и доверие для привлечения инвестиций. Due diligence (с пер. с англ. «должная добросовестность») — это процедура проверки объекта инвестирования, направленная на выявление и оценку экономических, правовых, технических, налоговых, административных и иных видов рисков его деятельности. Разработчики выпускают токены и отправляют их на биржу, которая затем продаёт их. Благодаря IEO потенциальные инвесторы могут купить активы до их появления на рынке. Повышает доверие.
- **STO (Security Token Offering).** Это процесс выпуска и продажи security-токенов для привлечения капитала. Security-токены – цифровые активы, основанные на блокчейн-технологии, которые отображают владение или участие в финансовых активах, таких как акции, облигации, недвижимость и т. д. STO похож на Initial Coin Offering (ICO), но отличается тем, что подпадает под *регулирование ценных бумаг*. Обычно предлагает инвесторам права на прибыль или участие в компании, которая выпускает токены. Регулируются финансовыми органами (как ценные бумаги) [10].

2.3.2. Смарт-контракты и децентрализованное финансирование (DeFi)

Смарт-контракты: Самоисполняющиеся кодом соглашения, автоматизирующие процессы финансирования (выделение траншей, роялти, распределение дивидендов) при наступлении заранее прописанных условий (т.н. «oracles»). Повышают прозрачность и снижают необходимость доверия.

Смарт-контракт (англ. *smart contract* – умный контракт) – это программный код, который автоматически исполняет условия сделки между двумя или более сторонами на основе технологии блокчейн. Основная идея смарт-контрактов – исключить необходимость доверия к третьей стороне (например, банкам,

нотариусам или юристам) и гарантировать выполнение условий договора благодаря программному коду.

В основе любого смарт-контракта – логика: если одно условие выполняется, то система автоматически выполняет другое действие [11].

DeFi (Decentralized Finance): Использование блокчейн-протоколов для создания альтернативной финансовой системы: децентрализованные кредитование (Aave, Compound – это децентрализованные протоколы кредитования в пространстве DeFi. Они позволяют пользователям вносить депозиты и занимать различные криптовалюты, а также получать проценты по своим депозитам.) и займы, стейблкоины (*стейблкоин (stablecoin)* – это криптовалюта, курс которой привязан к стабильному активу, например к доллару США, евро, золоту или корзине активов. Главная цель – сохранить стабильность стоимости и обеспечить удобство использования в ежедневных транзакциях, в отличие от волатильных криптовалют вроде Bitcoin или Ethereum.), деривативы (это производные финансовые инструменты (ПФИ) или это контракты, по условиям которых стороны обязуются исполнить оговорённые действия в отношении базового актива в оговорённый срок. Базовым активом могут выступать ценные бумаги, валюта, биржевые товары, процентные ставки и т. д..).

Преимущества и вызовы: глобальная ликвидность, 24/7, доступность. Проблемы: волатильность, регулирование, кибербезопасность, масштабируемость.

Заключение

Эволюция моделей финансирования проектов движется в сторону диверсификации источников, распределения рисков и цифровизации. Выбор между проектным финансированием, венчурным капиталом или блокчейн-методами определяется отраслевой спецификой, стадией жизненного цикла проекта и аппетитом к риску. Менеджер проекта должен владеть этим инструментарием для эффективного привлечения инвестиций.

Контрольные вопросы (к зачету, экзамену)

1. Чем отличается корпоративное финансирование от проектного финансирования?
2. Что такое Special Purpose Vehicle (SPV) и для чего оно нужно?
3. Что такое BOT (Build-Operate-Transfer) и чем он отличается от BOO (Build-Own-Operate)?
4. Охарактеризуйте способ финансирования DBFMO (Design-Build-Finance-Maintain-Operate).
5. Охарактеризуйте частно-государственное партнерство (ЧГП/PPP). Раскройте его признаки.
6. Охарактеризуйте синдицированные кредиты, в каких случаях их применяют.
7. Что такое венчурное финансирование? Какие стадии венчурного финансирования существуют?

8. Сопоставьте между собой стадии финансирования: Series A, Series B, C. Выявите особенности их.
9. Охарактеризуйте позднюю стадию финансирования (Mezzanine, Pre-IPO).
10. Как формируется венчурный фонд? Раскройте технологию.
11. Раскройте сущность метода венчурного капитала (Venture Capital Method) для оценки стоимости инновационного проекта.
12. Раскройте сущность опционной модели оценки стоимости инновационного проекта.
13. Что такое краудфандинг? Какие виды его Вы знаете? Чем они между собой отличаются?
14. Чем принципиально отличается Equity-based от Donation-based / Reward-based?
15. Кто такие бизнес-ангелы? Где и когда эти инвесторы появились? На какой стадии венчурного финансирования они имеют место быть?
16. Охарактеризуйте альтернативный метод финансирования под названием венчурный долг (Venture Debt).
17. Что такое технология блокчейн (blockchain)?
18. Какие новые модели привлечения капитала посредством технология блокчейн (blockchain) Вы знаете? Перечислите.
19. Чем отличается ICO (Initial Coin Offering) от ИЕО (Initial Exchange Offering)?
20. Раскройте сущность смарт-контрактов.
21. DeFi (Decentralized Finance). Это что такое? Разъясните, приведите примеры.

3 Методы оценки эффективности инвестиционных проектов

Вводная

В международной практике используемые методы оценки объединяются в две группы [12]:

1. *Статические методы оценки* (методы, не использующие концепцию дисконтирования в расчётах). Они позволяют рассчитать следующие показатели:
 - чистые денежные поступления (ЧДП, NV – *Net Value*);
 - простой срок окупаемости проекта (T_{OK} , PP – *Payback Period*);
 - показатель расчетной нормы прибыли (ARR – *Accounting Rate of Return*) или рентабельность инвестиций (ROI – *Return On Investment*);
 - индекс доходности инвестиций (ИД);
 - максимальный денежный отток (O – *Out*).
2. *Динамические методы оценки* (методы, использующие концепцию дисконтирования в расчётах). Данные методы называются *методами «Cash Flow»* [12,13,14]. Они позволяют рассчитать следующие показатели:
 - чистый дисконтированный доход (ЧДД, NPV – *Net Present Value*);
 - индекс доходности дисконтированных инвестиций (ИД, PI – *Profitability Index*);
 - внутренняя норма доходности (ВНД, IRR – *Internal Rate of Return*). Альтернативные названия: внутренний коэффициент окупаемости, норма самоокупаемости;
 - дисконтированный срок окупаемости инвестиций (T_{OKD} , DPP – *Discounted Payback Period*);
 - максимальный денежный отток с учетом дисконтирования (DO – *Discounted Out*);

Статические методы оценки эффективности

В настоящее время статические методы оценки эффективности используются разработчиками и аналитиками инвестиционных проектов для предварительной приближенной оценки. В дальнейшем они требуют дополнительных, подтверждающих целесообразность вложений в проект, расчетов.

1. *Чистыми денежными поступлениями* (ЧДП, NV – *Net Value*; NCF – *Net Cash Flow*) называется накопленный эффект (сальдо денежного потока; денежный поток нарастающим итогом) за расчетный период планирования (т.е. жизненный цикл проекта).

Представим две идентичные, но построенные на основе разных обозначений (кириллица и латиница) формулы расчета:

$$\text{ЧДП} = \sum_{t=0}^T (\Pi_t - O_t) \quad (1.8)$$

$$NV = \sum_{t=0}^T (CIF_t - COF_t) = \sum_{t=0}^T NCF_t \quad (1.9)$$

P_t, O_t – приток и отток соответственно в текущий период t ; CIF_t, COF_t – входящий и выходящий денежные потоки в текущем периоде t соответственно.

2. *Простым сроком окупаемости инвестиций* (T_{OK}, PP) называется промежуток времени от начала инвестирования или начала операционной деятельности до момента времени в расчетном периоде, после которого кумулятивные чистые денежные поступления (чистые денежные поступления нарастающим итогом) становятся и в дальнейшем остаются неотрицательными.

Данный показатель позволяет определить срок возмещения вложенных инвестиций за счет чистых поступлений, величину которых ($NCF_{ср}$) можно определить по формуле:

$$NCF_{ср} = \frac{1}{T} \times \sum_{t=1}^T (CIF_t - COF_t) \quad (1.10)$$

где $NCF_{ср}$ – среднегодовая стоимость чистого потока платежей; CIF_t, COF_t – входящий и выходящий денежные потоки (притоки и оттоки) в интервале t жизненного цикла проекта T .

Тогда формула расчета простого срока окупаемости (*pay-back period*) будет иметь вид:

$$PP = \frac{I_0}{NCF_{ср}} \quad (1.11)$$

Для более точного расчета показателя PP ($T_{OK}, pay-back period$) необходимо построить таблицу потока платежей по периодам проекта, которая включает минимум две строки: одна отражает текущие чистые потоки платежей (NCF_t); другая отражает – то же, но нарастающим итогом (за два периода, за три периода, за четыре периода и т.д. до конца жизненного цикла проекта). Именно вторая строчка и позволит определить точно PP (T_{OK}) с точностью до определенной доли единицы периода, используя несложные арифметические вычисления. Данный метод определения срока окупаемости имеет место быть и при расчете дисконтированного срока окупаемости ($T_{OKд}, DPP, discounted payback period$).

Также для точного расчета показателя PP ($T_{OK}, pay-back period$) посредством формулы можно воспользоваться следующими выражениями:

$$T_{ок.пр} = m + \frac{KV - S_m}{NCF_{m+1}} \quad (1.12)$$

где $T_{ок.пр.}$ – простой срок окупаемости, периоды;

m – текущий номер периода, при котором должно выполняться условие $S_m < KV < S_{m+1}$;

KV – первоначальные капиталовложения в проект, руб;

S_m, S_{m+1} – сумма чистого потока платежей за m и за $m+1$ период соответственно;

NCF_{m+1} – величина чистого потока платежей за $m+1$ период, руб.

Показатель PP завоевал широкое признание благодаря своей простоте. Однако для сравнения нескольких проектов по данному показателю необходимо ввести следующее допущение: *все сравниваемые проекты должны иметь одинаковый срок жизни проекта.*

Также данный показатель сигнализирует о степени рискованности реализуемого проекта исходя из предположения: чем больше срок нужен для возврата инвестиций, тем вероятнее возникновение неблагоприятной ситуации, способное перечеркнуть все предварительные расчеты. В целом этот показатель не рекомендуется использовать как основной при расчете эффективности вложенных инвестиций в проект.

Пример №1. Определить простой срок окупаемости проекта двумя способами (по формуле и методом нарастающего итога по таблице) для следующих данных:

T=6 лет

0	1	2	3	4	5	6
-1000	200	250	350	300	200	200

Решение:

1. Расчет срока окупаемости по формуле (приближенная оценка):

$$PP = \frac{I_0}{NCF_{cr}} = \frac{1000}{\frac{200 + 250 + 350 + 300 + 200 + 200}{6}} = \frac{10}{\frac{15}{6}} = 4 \text{ года}$$

2. Расчет методом нарастающего итога (уточненная оценка):

0	1	2	3	4	5	6
-1000	200	250	350	300	200	200
-1000	-800	-550	-200	100	300	500

Переход с «минуса» на «плюс» в строчке *нарастающего итога* (суммарного потока, или кумулятивного потока) осуществляется с 3-го периода на 4-й период. Значит срок окупаемости лежит между этими периодами, а точнее составит:

$$T_{OK} = 3 + \frac{|-200|}{300} = 3 \frac{2}{3} \text{ года или } 3,67 \text{ года.}$$

3. Показатель расчетной нормы прибыли (*ARR – Accounting Rate of Return*) – есть обратный показатель простому сроку окупаемости, рассчитываемому по формуле (1.4).

$$ARR = \frac{NCF_{cr}}{I_0} \quad (1.13)$$

где *ARR* – расчетная норма прибыли инвестиций, доли единицы.

Если данный показатель умножить на 100, то получится показатель в процентах, отражающий статическую доходность проекта. Этот показатель имеет те же недостатки, что и простой срок окупаемости. Он учитывает только два аспекта – инвестиции и денежные поступления от текущей хозяйственной деятельности, игнорирует продолжительность экономического срока жизни проекта.

Данный показатель обычно часто рассчитывают по другой формуле и называют несколько по иному. Он имеет название *ROI – Return on Investment*. Формула расчета будет иметь вид:

$$ARR(ROI) = \frac{1}{T \times I_0} \times \sum_{t=1}^T (CIF_t - COF_t) \quad (1.14)$$

Применение показателей расчетной рентабельности основано на сравнении его расчетного значения с определенными уровнями для предприятия рентабельности (например, с аналогичным показателем ранее реализованного проекта).

Достоинства: а) показатель прост, не требует использование дисконтирования; б) удобен для встраивания его в систему стимулирования руководящего персонала предприятия.

Недостатки: а) не учитывает неравноценности денежных средств во времени, так же как и срок окупаемости (T_{OK}); б) игнорирует различия в продолжительности эксплуатации активов, созданных благодаря инвестированию; в) не отражает реального изменения ценности предприятия в целом в результате инвестирования, предназначен только для оценки конкретных проектов.

Пример №2. Определить показатель *расчетной нормы прибыли (ARR)* или *рентабельность инвестиций (ROI)*, а также простой срок окупаемости проектов X и Y для следующих данных и выбрать по ним оптимальный проект:

Проект X: Инвестиции составляют 200 единиц ($I_X = 200$)

Годы	1	2	3	4	5	6
Выручка _t	100	200	300	300	300	300
Издержки _t	50	100	220	255	255	290

Проект Y: Инвестиции составляют 400 единиц ($I_Y = 400$)

Годы	1	2	3	4	5
Выручка _t	450	600	600	600	600
Издержки _t	300	400	450	450	520

Решение: Находим чистый поток платежей (ЧПП) или NCF_t как разницу между выручкой и издержками.

X:

Годы	1	2	3	4	5	6
ЧПП _t	50	100	80	45	45	10

Y:

Годы	1	2	3	4	5
ЧПП _t	150	200	150	150	80

$$ARR(ROI)_X = \frac{1}{6 \times 200} \times \sum_{t=1}^6 (50 + 100 + 80 + 45 + 45 + 10) = 0,275$$

$$ARR(ROI)_Y = \frac{1}{5 \times 400} \times \sum_{t=1}^5 (150 + 200 + 150 + 150 + 80) = 0,365$$

Находим простой срок окупаемости по формуле (1.12), представленной ранее.

$$150_2 < 200_X < 230_3$$

$$T_{\text{ок.пр } X} = m + \frac{KV - S_m}{NCF_{m+1}} = 2 + \frac{200 - 150}{80} = 2,625 \text{ года}$$

$$250_2 < 400_Y < 500_3$$

$$T_{\text{ок.пр } Y} = m + \frac{KV - S_m}{NCF_{m+1}} = 2 + \frac{400 - 350}{150} = 2,33 \text{ года}$$

Вывод: Сроки окупаемости примерно одинаковы и не выходят за пределы жизненного цикла своих проектов соответственно. Поэтому следует оценивать эффективность относительным методом – методом ARR (ROI). Проект Y более привлекательный по сравнению с проектом X, т.к. позволяет 36,5 % (Y) заработать в сравнении с 27,5% (X).

4. *Индекс доходности инвестиций (ИД)* – отношение суммы элементов денежного потока от операционной деятельности к абсолютному значению суммы элементов потока от инвестиционной деятельности. Определяется по формуле:

$$\text{ИД} = \frac{\sum_{t=1}^T (\Pi_t - O_t)}{\sum_{t=0}^T I_t} = 1 + \frac{\text{ЧДП}}{\sum_{t=0}^T I_t} \quad (1.15)$$

Индекс доходности есть показатель рентабельности инвестиций, определенный относительно суммарных показателей ЧДП (или NCF) и инвестиций ($\sum I_t$) за жизненный цикл проекта. Индекс доходности превышает 1 только тогда, когда суммарный чистый поток платежей (ЧДП, NCF) этого проекта имеет положительное значение.

Пример №3. Определить показатель *индекс доходности инвестиций (ИД)* для условий примера №2 (для проектов X и Y). Выбрать оптимальный проект по данному показателю.

Решение: Находим чистый поток платежей (ЧПП) или NCF_t как разницу между выручкой и издержками.

X:

Годы	1	2	3	4	5	6
ЧПП _t	50	100	80	45	45	10

Y:

Годы	1	2	3	4	5
ЧПП _t	150	200	150	150	80

Тогда ИД для проектов X и Y будут определяться как:

$$ИД_X = \frac{\sum_{t=1}^T (П_t - О_t)}{\sum_{t=0}^T I_t} = \frac{(50 + 100 + 80 + 45 + 45 + 10)}{200} = \frac{330}{200} = 1,65$$

или

$$ИД_X = 1 + \frac{ЧДП}{\sum_{t=0}^T I_t} = \frac{200}{200} + \frac{130}{200} = 1,65$$

$$ИД_Y = \frac{\sum_{t=1}^T (П_t - О_t)}{\sum_{t=0}^T I_t} = \frac{(150 + 200 + 150 + 150 + 80)}{400} = \frac{730}{400} = 1,825$$

Или

$$ИД_Y = 1 + \frac{ЧДП}{\sum_{t=0}^T I_t} = \frac{400}{400} + \frac{330}{400} = 1,825$$

Ответ: Проект X будет приносить на каждый вложенный рубль инвестиций 65 копеек прибыли за T = 6 лет. Проект Y будет приносить на каждый вложенный рубль инвестиций 82,5 копейки прибыли за T = 5 лет. Проект Y более привлекательный по этому показателю.

5. *Максимальный денежный отток (Cash Out Flow, COF)* – это максимальное значение абсолютной величины отрицательного накопленного сальдо от операционной и инвестиционной деятельности. В отечественной практике данный показатель называется также потребностью финансирования (ПФ). Величина ПФ показывает минимальный объем внешнего финансирования проекта, необходимый для обеспечения его финансовой реализуемости (ПФ – капитал риска).

Внешнее финансирование проекта – это любые по отношению к проекту источники финансирования: собственные, заемные, привлеченные. Внутреннее финансирование проекта – это финансирование за счет получения чистой прибыли и амортизационных отчислений.

Пример №4. Определить максимальный денежный отток для двух вариантов проекта: А и Б.

Проект А: T = 5 лет

0	1	2	3	4	5
-1200	200	250	350	300	200

Проект Б: T = 6 лет

0	1	2	3	4	5	6
-1100	200	-150	350	-50	200	250

Решение: Итак, величина максимального денежного оттока – это есть величина, которая показывает минимальный объем внешнего финансирования проекта, необходимый для обеспечения его финансовой реализуемости (потребность финансирования – ПФ; капитал риска).

Здесь нет ничего сложного.

Проект А требует внешнего финансирования в размере 1200 (0-й период) ден.ед. и больше не требуется.

По проекту Б составит ПФ: 1100 (0-й период) + 150 (2-й период) + 50 (4-й период) = 1300 ден.ед.

Ответ: Проект А: 1200 д.е.; Проект Б: 1300 д.е.

Финансовая математика

Прежде чем рассмотреть методы оценки инвестиционных проектов с учетом фактора времени (динамические методы) нужно знать две важные процедуры из финансовой математики. Это компаундинг и дисконтирование.

1. *Компаундинг* – это процедура приведения разновременных потоков платежей к моменту времени $t = T$ (к будущему моменту времени). Эта процедура также называется процедурой *наращивания*. Формула, по которой осуществляется это приведение:

$$S(t) = S(0) \times (1 + r)^t \quad (1.16)$$

где $S(0)$ – инвестиции (вложения) в момент времени $t=0$;

$S(t)$ – сумма дохода, получаемая на конец периода t . (например $t=5$, тогда сумма $S(t)$ – сумма дохода, получаемая через 5 лет).

2. *Дисконтирование* – это процедура приведения разновременных потоков платежей к моменту времени $t = 0$ (к сегодняшнему моменту времени). Она является обратной процедуре компаундинга (наращивания). Формула, по которой осуществляется это приведение:

$$S(0) = \frac{S(t)}{(1+r)^t} \quad (1.17)$$

где $S(0)$ – дисконтированная (сегодняшняя) стоимость будущих потоков платежей, в момент времени $t=0$;

$S(t)$ – сумма дохода, получаемая на конец периода t .

При получении доходов или внесении затрат за каждый период:

$$S(0) = \sum_{t=0}^{t=T} \frac{S(t)}{(1+r)^t} \quad (1.18)$$

где T – число периодов получения доходов (внесения затрат).

Пример №5. Ожидаемая норма прибыли при вложении капитала в производства нового класса видеопроигрывателей составляет 12%. Будет ли осуществляться этот проект инвестиций при ставке процента, равной 3%, 8%, 13%.

Решение (ответ): При ставке 3% - имеет смысл вкладывать в проект; при ставке 8% - нужно дополнительно подумать и оценить свои внеэкономические затраты с дополнительной доходностью в 4%; а при ставке 13% - нужно вкладывать в банк.

Пример №6. Две Ваши бабушки оставили Вам завещание на получение определенной суммы денег. По первому завещанию условия таковы: 50 тыс.руб. сразу же после ухода из жизни, а 50 тыс.руб. через год. По второму завещанию: 10 тыс.руб. после смерти, 50 тыс.руб через год и еще 50 тыс.руб. в конце 2-года. Вы можете выбрать только один вариант. Какой вариант Вы предпочтете при ставке процента в 6% и при ставке процента – 24%?

Решение:

При $r = 0,06$.

$$S(0)_1 = 50 + \frac{50}{(1 + 0,06)^1} = 97,17 \text{ тыс. руб}$$

$$S(0)_2 = 10 + \frac{50}{(1 + 0,06)^1} + \frac{50}{(1 + 0,06)^2} = 101,67 \text{ тыс. руб}$$

При $r = 0,24$.

$$S(0)_1 = 50 + \frac{50}{(1 + 0,24)^1} = 90,322 \text{ тыс. руб}$$

$$S(0)_2 = 10 + \frac{50}{(1 + 0,24)^1} + \frac{50}{(1 + 0,24)^2} = 82,84 \text{ тыс. руб}$$

Ответ: при $r=0,06$ – второе завещание предпочту; при $r=0,24$ – первое завещание предпочту.

Пример №7. Предприятие собирается построить завод, выпускающие электронные игрушки. Ожидаемый ежегодный доход при реализации проекта с жизненным циклом в 10 лет ($T=10$) – 600 тыс.долларов. Для осуществления этого проекта необходимы инвестиции в основной капитал – 5 млн.долларов, которые осуществляются одновременно в момент времени $t=0$. Примет ли решение предприятие об инвестировании, если годовая процентная ставка – 2%; - 4%.

Решение: Необходимо определить возможный суммарный доход, учитывая возможность альтернативно вложить в банк под заданный процент (формула 3).

При $r=0,02$

$$S(0) = \frac{-5000000}{(1+0,02)^0} + \frac{600000}{(1+0,02)^1} + \frac{600000}{(1+0,02)^2} + \frac{600000}{(1+0,02)^3} + \frac{600000}{(1+0,02)^4} + \\ + \frac{600000}{(1+0,02)^5} + \frac{600000}{(1+0,02)^6} + \frac{600000}{(1+0,02)^7} + \frac{600000}{(1+0,02)^8} + \frac{600000}{(1+0,02)^9} + \frac{600000}{(1+0,02)^{10}} \\ = 389 \text{ тыс. долл.}$$

При $r=0,04$

$$S(0) = \frac{-5000000}{(1+0,02)^0} \frac{600000}{(1+0,04)^1} + \frac{600000}{(1+0,04)^2} + \frac{600000}{(1+0,04)^3} + \frac{600000}{(1+0,04)^4} + \\ + \frac{600000}{(1+0,04)^5} + \frac{600000}{(1+0,04)^6} + \frac{600000}{(1+0,04)^7} + \frac{600000}{(1+0,04)^8} + \frac{600000}{(1+0,04)^9} + \frac{600000}{(1+0,04)^{10}} \\ = -134 \text{ тыс. долл.}$$

Ответ: при ставке $r=0,02$ предприятие примет решение об инвестировании.

Пример №8. Физлицо положило в банк 124567 рублей на год под 16% годовых. Через год оно пролонгировало свой вклад вместе с капитализацией на тот же период под 12%. Через два года оно было занято и забыло прийти за своим не очень большим вкладом ☺, решило оставить на 3-й год. Какую сумму физлицо получит в конце третьего года, если пролонгация осуществлялась по процент: а) 12%; б) 8%?

Решение: Воспользуемся формулой компаундинга, но несколько модернизированной:

$$S(t) = S(0) \times (1 + r_1) \times (1 + r_2) \times (1 + r_3) \dots \times (1 + r_n)$$

Рассчитаем предполагаемую сумму к получению на конец второго года.

$$S(t) = 124567 \times (1 + 0,16) \times (1 + 0,12) = 161837 \text{ руб}$$

А теперь рассчитаем:

$$\text{а) } S(t) = 161837 \times (1 + 0,12) = 181257 \text{ руб}$$

$$\text{б) } S(t) = 161837 \times (1 + 0,08) = 174784 \text{ руб}$$

Ответ: а) 181257 руб; б) 174784 руб.

Методы оценки с учетом фактора времени (динамические методы)

1. Чистый дисконтированный доход (ЧДД) – накопленный дисконтированный эффект за расчетный период. Данный показатель зачастую называется *чистой текущей стоимостью* (NPV – Net Present Value). NPV – абсолютный показатель эффективности инвестиционного проекта. Определяется по формулам:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (\Pi_t - O_t) \times \frac{1}{(1+E)^{t-t^0}} \quad (1.19)$$

где Π_t, O_t – приток и отток денежного потока соответственно на шаге t ;
 $\frac{1}{(1+E)^{t-t^0}}$ – коэффициент дисконтирования (α_t);

E – норма дисконта, выраженная в долях единицы (ставка сравнения, ставка дисконтирования, норма дохода) – *Rate of Discont*;

t^0 – момент приведения разновременных денежных потоков (притоков, оттоков). Моментом приведения зачастую выбирают (базовый момент) – момент начала инвестирования. Вообще дисконтирование – это процедура приведения разновременных потоков платежей к базовому моменту времени, обычно к моменту времени $t=0$, т.е. $t^0=0$.

Данная формула с использованием общепринятых обозначений метода *Cash flow* представлена ниже:

$$NPV = \sum_{t=0}^T (CIF_t - COF_t) \times \frac{1}{(1+R)^{t-t^0}} \quad (1.20)$$

где CIF_t, COF_t – входящий и выходящий денежные потоки соответственно (приток и отток) в интервале t ;

R – норма дисконта, ставка дисконтирования.

Норма дисконта – это с экономической точки зрения норма прибыли, которую инвестор хотел бы получить (или обычно получает) от инвестиционных проектов аналогичного содержания и степени риска. Это ожидаемая инвестором норма прибыли (*ORR – Opportunity Rate of Return*). Это та норма доходности проекта, превышение которой побудила бы инвестора к вложению инвестиций.

В качестве нормы дисконта может выступать:

- ставка по депозитам банков первой категории надёжности (при вложении собственных средств в проект);
- ставка процента по кредитам, займам (при вложении заемных средств в проект);
- средняя доходность аналогичного ранее реализованного проекта (оптимальный вариант нормы дисконта!);

При расчетах часто могут быть использованы различные источники инвестиций (заемные, собственные, привлеченные). В таком случае может быть использована формула

определения средневзвешенной стоимости капитала ($WACC$ – *Weighted Average Cost of Capital*):

$$WACC = \sum_{i=1}^n d_i \times E_i \quad (1.21)$$

где n – число видов капитала; d_i – доля i -го капитала в общем капитале; E_i – норма дисконта i -го капитала (в формуле (1.20) это R).

С помощью ЧДД (NPV) осуществляется сопоставление инвестиционных затрат и будущих поступлений денежных средств, приведенных в эквивалентные условия.

ЧДД (NPV) показывает, достигнут ли дисконтированные инвестиции желаемого уровня отдачи за жизненный цикл проекта:

- если ЧДД (NPV) > 0, то проект эффективен, т.е. экономически целесообразен;
- если ЧДД (NPV) < 0, то проект неэффективен, т.е. экономически нецелесообразен;

Метод чистого дисконтированного дохода (ЧДД) не дает ответа об *относительной мере* роста капитала проекта, т.к. сигнализирует на основе абсолютного значения ЧДД о росте ценности капитала или богатства инвестора вообще. А сколько этой ценности приходится на рубль инвестиций – не показывает. Для этого необходимо использовать другие показатели, в частности, Индекс доходности дисконтированных инвестиций (ИДДИ). Будет рассмотрен дальше.

Пример 9. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=6$ лет, $r=0,1$;

0	1	2	3	4	5	6
-1000	200	300	400	400	400	300

рассчитать и представить в итоговой таблице: 1) ЧПП нарастающим итогом (кумулятивный поток); 2) дисконтированный поток платежей (ДПП), состоящий из двух строчек: демонстрация механизма дисконтирования; сам дисконтированный поток платежей; 3) ДПП нарастающим итогом (кумулятивный, суммарный поток); 4) Простой срок окупаемости; 5) Дисконтированный срок окупаемости.

Решение:

1. Для определения ЧПП нарастающим итогом необходимо последовательно складывать каждое значение потока с величиной не окупленных или не перекрытых доходами инвестиций (на начальном этапе с величиной -1000) и записывать в соответствующую клетку. На втором этапе складывается с -800 и т.д. В итоге получается строчка 2 таблицы – «ЧПП нарастающим итогом».
2. Смотрим и определяем переход с «минуса» на «плюс» на этой строчке: получается между 3-м и 4-м периодами жизненного цикла проекта. Значит, проект окупается приблизительно на 4-м году. Для определения точного значения (дробной части 4-го года) нужно время соотносить пропорционально величине отрицательного и положительного нарастающего потока. В итоге получится простой срок окупаемости

3,25 года, т.к. -100 единиц составляют четвертую часть от общего потока, заработанного в 4 году (400 единиц).

3. Строчка 3 – механизм дисконтирования – строится строго в соответствии с вышеуказанными формулами.
4. Строчка 4 – дисконтированный поток платежей – это результат вычислений тех выражений, которые указаны в строчке 3.
5. Строчка 5 строится аналогично, как и строчка 2, только со значениями дисконтированного потока платежей.

Дисконтированный срок окупаемости получается рассчитывается аналогично простому сроку (п.2, см.выше). Следует запомнить: дисконтированный срок окупаемости всегда больше простого!!! Все расчеты приведены в итоговой таблице.

Пример: $T=6$ лет, $r=0,1$; Потоки платежей представлены в таблице

0	1	2	3	4	5	6
-1000	200	300	400	400	400	300
-1000	-800	-500	-100	300	700	1000
$\frac{-1000}{(1+0,1)^0}$	$\frac{200}{(1+0,1)^1}$	$\frac{300}{(1+0,1)^2}$	$\frac{400}{(1+0,1)^3}$	$\frac{400}{(1+0,1)^4}$	$\frac{400}{(1+0,1)^5}$	$\frac{300}{(1+0,1)^6}$
-1000	182	248	300	273	248	169
-1000	-818	-570	-270	3	251	420

$T_{\text{ОК прост}} = 3,25$ года; $T_{\text{ОК диск}} = 3,99$ года;

$$T_{\text{ОК.ПР}} = 3 + \frac{|-100|}{400} = 3 \frac{1}{4} \text{ года}$$

$$T_{\text{ОК.Д}} = 3 + \frac{|-270|}{273} = 3,99 \text{ года}$$

2. *Метод аннуитета (А)* или метод годового экономического эффекта. *Аннуитет* – равные друг другу денежные платежи, выплачиваемые или получаемые через определённые промежутки времени. Метод аннуитета предполагает расчет среднего притока в периоде планирования (ренты; поступления) в течение жизненного цикла проекта. Метод аннуитета является вспомогательным. Аннуитет (А) определяется исходя из следующего условия:

$$NPV = \sum_{i=1}^T \frac{A}{(1+r)^t} = A \times \sum_{i=1}^T \frac{1}{(1+r)^t} \quad (1.22)$$

Первый способ расчета:

$$A = \frac{NPV}{\sum_{i=1}^T \frac{1}{(1+r)^t}} \quad (1.23)$$

Второй способ расчета:

$$A = NPV \times \frac{r \times (1+r)^T}{(1+r)^T - 1} \Big|_{T \rightarrow \infty} = NPV \times r \quad (1.24)$$

Пример 10. Рассчитать аннуитета проекта для следующих исходных данных.

Дано: NPV = 100 тыс.руб.; R = 25%; T = 5 лет. Рассчитать аннуитет двумя способами.

Решение:

$$A = \frac{100}{\sum_{t=1}^5 \frac{1}{(1+0,25)^t}} = \frac{100}{\frac{1}{1,25} + \frac{1}{1,25^2} + \frac{1}{1,25^3} + \frac{1}{1,25^4} + \frac{1}{1,25^5}} = \frac{100}{2,68928} = 37,185 \text{ (тыс.руб)}$$

$$A = 100 \times \frac{0,25 \times (1 + 0,25)^5}{(1 + 0,25)^5 - 1} = 100 \times 0,37185 = 37,185 \text{ (тыс.руб)}$$

Ответ: A = 37,185 тыс.руб. Ответ будет одинаковым вне зависимости от способа решения.

3. *Индекс доходности дисконтированных инвестиций (ИДДИ) или Profitability Index (PI)* – показатель, который определяется как отношение суммы элементов дисконтированных денежных потоков от операционной деятельности к сумме элементов денежного потока от инвестиционной деятельности.

Определяется по формуле:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^T (CIF_t - COF_t) \times \frac{1}{(1+R)^{t-t^0}}}{\sum_{t=0}^T I_t \times \frac{1}{(1+R)^{t-t^0}}} = 1 + \frac{NPV}{\sum_{t=0}^T I_t \times \frac{1}{(1+R)^{t-t^0}}} \quad (1.25)$$

Индекс доходности дисконтированных инвестиций превышает 1 только тогда, когда чистый дисконтированный доход (ЧДД, NPV) этого проекта имеет положительное значение. Чем выше PI, тем проект более эффективен при сравнении альтернатив.

Пример 11. Имеется два ИП: А (достаточно большой по масштабу), требующий инвестиций в размере 5 млн. рублей и обеспечивающий по прогнозу получение 6 млн. рублей денежного потока после первого года реализации, а также бизнес-проект В (сравнительно небольшой) с объемом инвестиций 100 000 рублей и притоком денежных средств 130 000 руб в конце первого года. Оба проекта характеризуются средним уровнем риска и будут оценены по цене капитала, равной 10% (ставке сравнения, дисконтирования). Обоснуйте целесообразность выбора того или иного проекта.

Решение:

$$NPV_A = -5000000 + \frac{6000000}{1,1} = 454\,545 \text{ руб.}$$

$$NPV_B = -100000 + \frac{130000}{1,1} = 18\,182 \text{ руб.}$$

$$PI_1 = 1 + \frac{454545}{5000000} = 1,09$$

$$PI_2 = 1 + \frac{18\,182}{100\,000} = 1,18$$

Ответ:

1. Проект *Б* будет в 2 раза выгоднее проекта *А* на основе показателя *PI*. Т.к. на каждый вложенный рубль инвестиций проект *Б* позволяет получить 18 копеек прибыли. А проект *А* – лишь 9 копеек, т.е. в два раза меньше. Поэтому для частного инвестора, особенно в одном лице – это будет весомым аргументом, т.к. этот показатель отражает объективное преимущество.

2. Если оценивать целесообразность вложений сугубо по показателю *NPV*, то проект *А* позволяет получить 454 545 рублей за жизненный цикл, а проект *Б* лишь 18 182 рубля. Т.е. гораздо больше в абсолютных единицах. Но при этом и вложить нужно сопоставимо больше. Но для акционеров относительно крупный проект *А* будет более привлекательный, т.к. есть что делить, распределять в качестве дивидендов. Показатель отражает субъективное преимущество.

4. *Метод дюрации (D)*. *Дюрация* (англ. *duration* – «длительность») – средневзвешенный срок потока платежей.

Дюрация – это эффективный период действия проекта. Чем короче дюрация по проекту, тем проект более стабильный, т.к. за меньший срок получает большую долю суммарного потока за жизненный цикл проекта. Дюрация не рассчитывается при знакопеременных потоках платежей (только со знаком +).

Критерий эффективности: $D \rightarrow \min$ (чем короче, тем лучше).

Дюрация – это среднее значение суммарного потока платежей. Дюрация рассчитывается по формуле средневзвешенной следующим образом:

$$D = \bar{T} = \frac{\sum_{t=1}^T PV_t \times t}{\sum_{t=1}^T PV_t} = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{NCF_t}{(1+r)^t} \times t}{\sum_{t=1}^T \frac{NCF_t}{(1+r)^t}} \quad (1.26)$$

Где $D (\bar{T})$ – дюрация (средневзвешенный срок потока платежей), период.

PV_t – текущая стоимость на момент времени t , руб.

t – номер текущего периода.

NCF_t – чистые потоки платежей по периодам t , руб.

r – ставка дисконтирования (ставка сравнения), доля ед.

Пример 11. Необходимо рассчитать дюрацию (D) для исходных данных **примера №9** данного пособия.

Решение:

$$D = \bar{T} = \frac{182 \times 1 + 248 \times 2 + 301 \times 3 + 273 \times 4 + 248 \times 5 + 169 \times 6}{182 + 248 + 301 + 273 + 248 + 169} = \frac{4927}{1421} = 3,47 \text{ года}$$

Вывод: В целом, проект является средней степени рискованности, со смещением в сторону увеличения неопределенности, т.к. при жизненном цикле проекта $T=6$ дюрация равна величине больше половины – 3,47 года. Чем короче дюрация, тем лучше (быстрее настанет момент времени, при котором проект получает срединное значение суммарного потока платежей).

5. *Внутренняя норма доходности* (ВНД), внутренний коэффициент окупаемости (ВКО) или *Internal Rate of Return (IRR)* – расчетное значение ставки дисконта (ставки сравнения), при котором интегральный экономический эффект в виде чистой текущей стоимости проекта (ЧДД, *NPV*) обращается в ноль за жизненный цикл проекта.

Внутренней нормой доходности (ВНД) – это такое положительное число R_B , что при норме дисконта $R = R_B$ *NPV* проекта равно 0, при всех значениях больших R – отрицательна ($NPV < 0$), а при всех меньших – положительна ($NPV > 0$).

Определить *IRR* можно: а) последовательно подбирая коэффициенты приведения (коэффициенты дисконтирования). Это возможно, повторяя неоднократный вычислительные итерации посредством компьютерной программы (более точный расчет). Графическая интерпретация попределения ВНД методом итераций представлена на рисунке 1.1; б) посредством упрощенной формулы, полученной на основе анализа нижеуказанного графика, выявлении в нем подобных «треугольников» и соотношения их «сторон» (в виде кривых отрезков):

$$IRR = R^+ + \frac{NPV^+}{NPV^+ + |NPV^-|} \times (R^- - R^+) \quad (1.27)$$

где R^+, R^- – значения норм дисконта, при использовании которых получены положительные и отрицательные значения *NPV* соответственно (NPV^+, NPV^-).

Таблица 1.4 – Расчет показателей эффективности [15]

Номер строки	Показатель	Номер шага					
		0	1	2	3	4	5
		Длительность шага, годы (доли года)					
1	Денежный поток проекта в текущих ценах						
2	То же нарастающим итогом ЧДД(m)						
3	Срок окупаемости без учета дисконтирования, месяц						
4	Коэффициент дисконтирования (при норме дисконта $E =$)						
5	Дисконтированный эффект (строка 1 \times строка 4)						
6	Интегральный эффект по шагам расчета ЧДД(m) нарастающим итогом						
7	Срок окупаемости с учетом дисконтирования, месяц						
8	Внутренняя норма доходности ВНД, %						
9	Индекс доходности дисконтированных инвестиций ИДД						

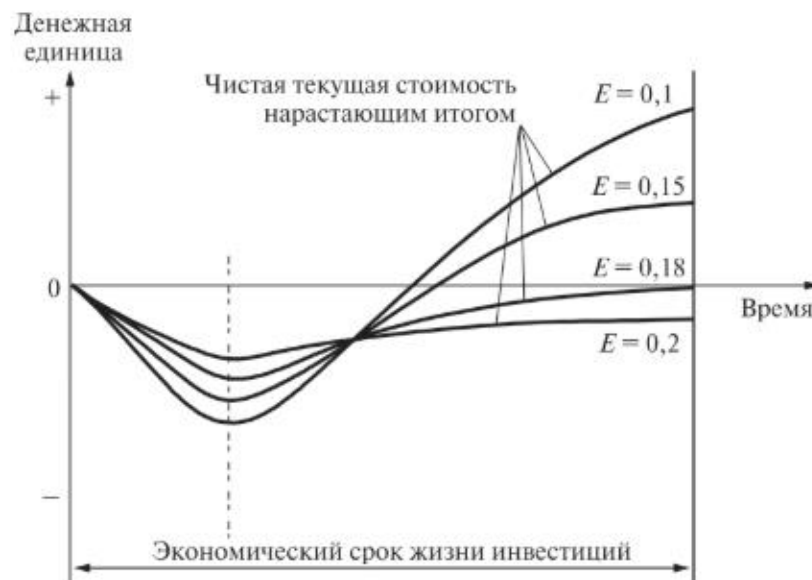


Рисунок 1.1 – Графическая интерпретация определения ВНД методом итераций [15]

Значение ЧДД зависит от значения ВНД и имеет ориентировочно следующий график зависимости. Если идеализировать этот график, вместо кривых провести прямые, выделить подобные треугольники, то можно получить формулу расчета ВНД в виде (1.12).

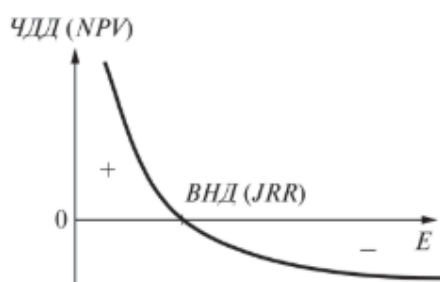


Рисунок 1.2 – Зависимость NPV от нормы дисконта [4]

IRR сравнивают с принятой ставкой сравнения R и принимают решения на основе следующего принципа:

- если $IRR > R$, то проект эффективен и его значение $NPV > 0$, $PI > 1$;
- если $IRR = R$, то проект безубыточен и его значение $NPV = 0$, $PI = 1$;
- если $IRR < R$, то проект неэффективен и его значение $NPV < 0$, $PI < 1$.

Так же по показателю IRR можно оценить степень устойчивости проекта по разнице по разнице между IRR и R (устойчивый проект: $(IRR - R) \rightarrow \max$).

Пример 12. Пусть требуется определить IRR для ИП, рассчитанного на три года и требующего инвестиций в размере 20 млн.руб. Прогнозируются денежные поступления в размере 3 млн. рублей в первый год, 8 млн.руб – во второй и 14 млн.руб – в третий год.

Решение: Первоначально необходимо взять любое (ориентировочно) значение ставки сравнения. Например, $R=15\%$ и рассчитать величину ЧТС (NPV).

Таблица 2.1

Год	Денежный поток, млн.руб.	Вариант расчета для $R=15\%$	
		Коэффициент дисконтирования $K_d = \frac{1}{(1 + 0,15)^t}$	Чистая текущая стоимость (NPV) $NPV = \sum_{t=1}^T \frac{NCF}{(1 + R)^t} - KV$
0	-20	1,0	-20
1	6	0,8696	5,2176
2	8	0,7561	6,0488
3	14	0,6575	9,2050
Σ			0,4714

Итак, получено положительное значение NPV: +0,4714 млн.руб. Теперь надо подобрать значение ставки сравнения такое, чтобы получилось на «выходе» отрицательное значение NPV. Примем за ставку сравнения $R=20\%$. Расчеты представлены в следующей таблице 2.2.

Таблица 2.2

Год	Денежный поток, млн.руб.	Вариант расчета для R=20%	
		Коэффициент дисконтирования $K_D = \frac{1}{(1 + 0,20)^t}$	Чистая текущая стоимость (NPV) $NPV = \sum_{t=1}^T \frac{NCF}{(1 + R)^t} - KV$
0	-20	1,0	-20
1	6	0,8333	4,9998
2	8	0,6944	5,5552
3	14	0,5787	8,1018
Σ			-1,3432

Получено искомое отрицательное значение NPV: -1,3432 млн.руб. Если бы значение NPV не получилось бы отрицательным при ставке R=20%, то пришлось бы R увеличивать и пересчитывать до тех пор, пока не получится «минус».

IRR рассчитывается по формуле:

$$IRR = 15 + \frac{0,4714}{0,4714 + |1,3432|} \times (20 - 15) = 16,3 \%$$

Для уточнения значения IRR (если в этом есть необходимость), то можно сузить интервал разброса значений ставки сравнения. Например, рассчитать для значений $R=17\%$ и $R=16\%$.

б. Срок окупаемости с учетом дисконтирования ($T_{окд}$, DPP – discounted payback period) – продолжительность периода от момента инвестирования до момента возврата всех вложенных средств (инвестиций) с учетом дисконтирования. С этого момента ЧДД проекта становится и остается в дальнейшем неотрицательным.

Пример 13. Пусть требуется определить дисконтированный срок окупаемости для проекта двумя методами: методом нарастающего итога и по формуле (аналитически) для следующих исходных данных:

$T=6$ лет, $r=0,20$;

0	1	2	3	4	5	6
-4500	1300	-200	1500	2500	2500	2200

Решение: 1. Для демонстрации решения лучше использовать табличный метод демонстрации:

$T=6$ лет, $r=0,20$;

0	1	2	3	4	5	6
-4500	1300	-200	1500	2500	2500	2200
$\frac{-4500}{(1 + 0,2)^0}$	$\frac{1300}{(1 + 0,2)^1}$	$\frac{-200}{(1 + 0,2)^2}$	$\frac{1500}{(1 + 0,2)^3}$	$\frac{2500}{(1 + 0,2)^4}$	$\frac{2500}{(1 + 0,2)^5}$	$\frac{2200}{(1 + 0,2)^6}$
-4500	1083	-139	868	1206	1005	737
-4500	-3417	-3556	-2688	-1482	-477	260

$$T_{\text{OK}} = 5 + \frac{|-477|}{737} = 5,65 \text{ года}$$

2. Аналитический расчет по формуле. Для этого используется формула (1.12). Только вместо указанных потоков платежей нужно подставлять их дисконтированные значения из вышеуказанной таблицы.

$$T_{\text{ок.дис}} = m + \frac{KV_d - S_{dm}}{NCF_{dm+1}}$$

Надо найти последовательно складывая суммы дисконтированных потоков платежей номер периода m , при котором выполняется условие:

$$S_{dm} < KV < S_{dm+1}$$

Итак, получается:

$$4024_5 < 4500 < 4761_6$$

$m = 5$, подставляем в формулу получим:

$$T_{\text{ок.дис}} = 5 + \frac{4500 - 4024}{737} = 5,65 \text{ года}$$

Ответ: $T_{\text{ок.дис}} = 5,65$ года

7. Максимальный денежный отток с учетом дисконтирования (потребность в финансировании с учетом дисконта – ДПФ) – максимальное значение абсолютной величины отрицательного накопленного денежного потока от инвестиционной и операционной деятельности. Значение ДПФ соответствует минимальному дисконтированному объему внешнего (по отношению к проекту) финансирования, необходимому для его финансовой реализуемости.

Пример 14. Пусть требуется для исходных данных **примера 13** определить максимальный денежный отток.

Решение. Решается аналогично **примеру 4**. Итак, величина максимального денежного оттока – это есть величина, которая показывает минимальный объем внешнего финансирования проекта, необходимый для обеспечения его финансовой реализуемости (потребность финансирования – ПФ; капитал риска). В данном случае с учетом дисконтирования, что является абсолютно адекватным и верным.

По проекту составит ПФ: 4500 (0-й период) + 139 (2-й период) = 4639 ден.ед.

Ответ: 4639 ден.ед.

Взаимосвязь всех показателей, характеризующих эффективность проекта, представлена на рисунке 1.3. Графическое изображение движения денежных средств по проекту и его показателей эффективности называется *финансовым профилем проекта*.

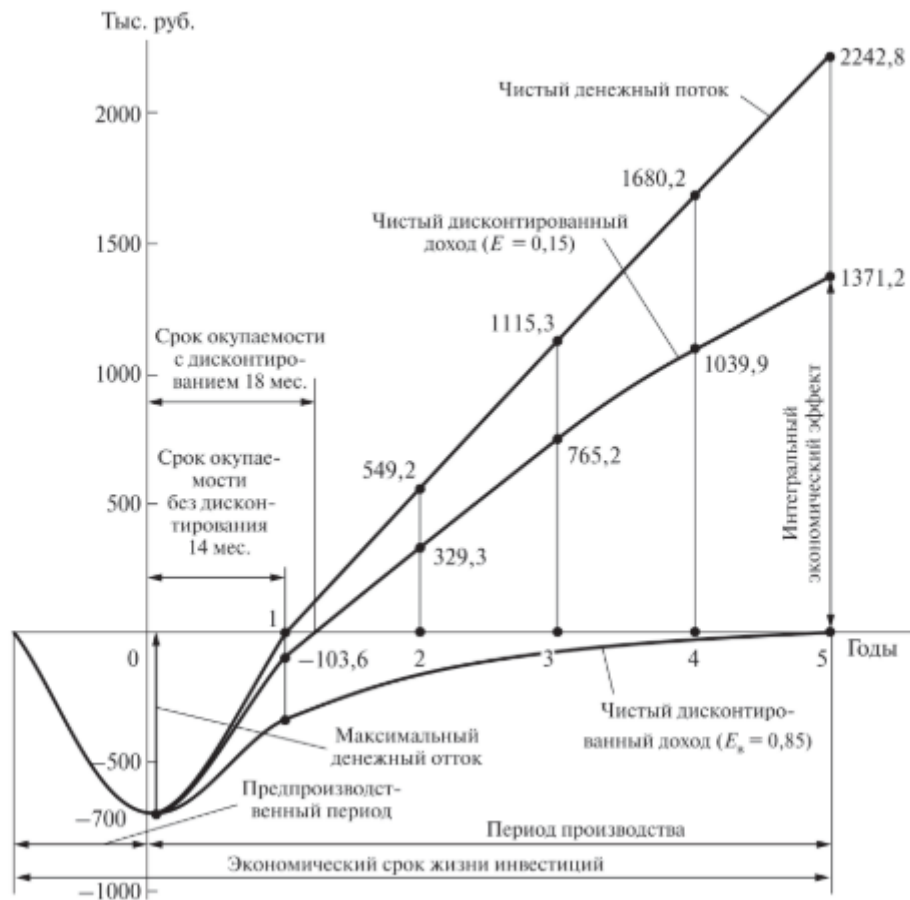


Рисунок 1.3 – Финансовый профиль проекта [15]

3 Видеокурс по Оценке эффективности инвестиционных проектов

Видеоролики

• Курс по Оценке эффективности ИП: минимум компетенций_ <https://www.youtube.com/playlist?list=PL1h37BJDK32KrJJVPu4YjXI7peGDXiv1P> _21 минута 07 сек (10.03.2022)_ Айдар Пуряев. Или то же самое на авторском Dzen канале: <https://dzen.ru/suite/e582f4ef-19dc-4e84-b633-fe014677a4b5> Представлены 9 роликов для возможного экспресс освоения практических компетенций по оценке эффективности ИП.

4 Контрольные задания

Тип А

Задание А1. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=6$ лет, $r=0,1$;

0	1	2	3	4	5	6
-1100	200	300	400	400	400	300

рассчитать и представить в итоговой таблице: 1) ЧПП нарастающим итогом (кумулятивный поток); 2) дисконтированный поток платежей (ДПП), состоящий из двух строчек: демонстрация механизма дисконтирования; сам дисконтированный поток платежей; 3) ДПП нарастающим итогом (кумулятивный, суммарный поток); 4) Простой срок окупаемости; 5) Дисконтированный срок окупаемости. В таблице округлять до целых.

Задание А2. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=5$ лет, $r=0,2$;

0	1	2	3	4	5
-900	200	300	500	400	300

рассчитать и представить в итоговой таблице: 1) ЧПП нарастающим итогом (кумулятивный поток); 2) дисконтированный поток платежей (ДПП), состоящий из двух строчек: демонстрация механизма дисконтирования; сам дисконтированный поток платежей; 3) ДПП нарастающим итогом (кумулятивный, суммарный поток); 4) Простой срок окупаемости; 5) Дисконтированный срок окупаемости. В таблице округлять до целых.

Задание А3. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=6$ лет, $r=0,25$;

0	1	2	3	4	5	6
-1200	200	350	450	600	450	400

рассчитать и представить в итоговой таблице: 1) ЧПП нарастающим итогом (кумулятивный поток); 2) дисконтированный поток платежей (ДПП), состоящий из двух строчек: демонстрация механизма дисконтирования; сам дисконтированный поток платежей; 3) ДПП нарастающим итогом (кумулятивный, суммарный поток); 4) Простой срок окупаемости; 5) Дисконтированный срок окупаемости. В таблице округлять до целых.

Задание А4. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=5$ лет, $r=0,25$;

0	1	2	3	4	5
-500	100	200	250	300	200

рассчитать и представить в итоговой таблице: 1) ЧПП нарастающим итогом (кумулятивный поток); 2) дисконтированный поток платежей (ДПП), состоящий из двух строчек: демонстрация механизма дисконтирования; сам дисконтированный поток платежей; 3) ДПП нарастающим итогом (кумулятивный, суммарный поток); 4) Простой срок окупаемости; 5) Дисконтированный срок окупаемости. В таблице округлять до целых.

Задание А5. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=6$ лет, $r=0,15$;

0	1	2	3	4	5	6
-1800	400	500	500	500	300	200

рассчитать и представить в итоговой таблице: 1) ЧПП нарастающим итогом (кумулятивный поток); 2) дисконтированный поток платежей (ДПП), состоящий из двух строчек: демонстрация механизма дисконтирования; сам дисконтированный поток платежей; 3) ДПП нарастающим итогом (кумулятивный, суммарный поток); 4) Простой срок окупаемости; 5) Дисконтированный срок окупаемости. В таблице округлять до целых.

Задание А6. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=5$ лет, $r=0,1$;

0	1	2	3	4	5
-1900	400	500	600	600	500

рассчитать и представить в итоговой таблице: 1) ЧПП нарастающим итогом (кумулятивный поток); 2) дисконтированный поток платежей (ДПП), состоящий из двух строчек: демонстрация механизма дисконтирования; сам дисконтированный поток платежей; 3) ДПП нарастающим итогом (кумулятивный, суммарный поток); 4) Простой срок окупаемости; 5) Дисконтированный срок окупаемости. В таблице округлять до целых.

Задание А7. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=6$ лет, $r=0,25$;

0	1	2	3	4	5	6
-2100	400	600	700	900	600	400

рассчитать и представить в итоговой таблице: 1) ЧПП нарастающим итогом (кумулятивный поток); 2) дисконтированный поток платежей (ДПП), состоящий из двух строчек: демонстрация механизма дисконтирования; сам дисконтированный поток платежей; 3) ДПП нарастающим итогом (кумулятивный, суммарный поток); 4) Простой срок окупаемости; 5) Дисконтированный срок окупаемости. В таблице округлять до целых.

Задание А8. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=5$ лет, $r=0,2$;

0	1	2	3	4	5
-400	50	150	200	300	250

рассчитать и представить в итоговой таблице: 1) ЧПП нарастающим итогом (кумулятивный поток); 2) дисконтированный поток платежей (ДПП), состоящий из двух строчек: демонстрация механизма дисконтирования; сам дисконтированный поток платежей; 3) ДПП нарастающим итогом (кумулятивный, суммарный поток); 4) Простой срок окупаемости; 5) Дисконтированный срок окупаемости. В таблице округлять до целых.

Задание А9. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=6$ лет, $r=0,1$;

0	1	2	3	4	5	6
-2000	400	600	700	700	700	600

рассчитать и представить в итоговой таблице: 1) ЧПП нарастающим итогом (кумулятивный поток); 2) дисконтированный поток платежей (ДПП), состоящий из двух строчек: демонстрация механизма дисконтирования; сам дисконтированный поток платежей; 3) ДПП нарастающим итогом (кумулятивный, суммарный поток); 4) Простой срок окупаемости; 5) Дисконтированный срок окупаемости. В таблице округлять до целых.

Задание А10. Для исходных данных, представленных в исходной таблице $T=5$ лет, $r=0,12$;

0	1	2	3	4	5
-1700	400	600	700	600	500

рассчитать и представить в итоговой таблице: 1) ЧПП нарастающим итогом (кумулятивный поток); 2) дисконтированный поток платежей (ДПП), состоящий из двух строчек: демонстрация механизма дисконтирования; сам дисконтированный поток платежей; 3) ДПП нарастающим итогом (кумулятивный, суммарный поток); 4) Простой срок окупаемости; 5) Дисконтированный срок окупаемости. В таблице округлять до целых.

Тип Б

Задание Б1. Рассчитать аннуитета проекта двумя способами для следующих исходных данных. $NPV = 70$ тыс.руб.; $R = 20\%$; $T = 4$ лет.

Задание Б2. Определить показатель *расчетной нормы прибыли (ARR)* или *рентабельность инвестиций (ROI)*, а также простой срок окупаемости проектов X и Y для следующих данных и выбрать по ним оптимальный проект:

Проект X: Инвестиции составляют 2100 единиц ($I_X = 2100$)

Годы	1	2	3	4	5	6
Выручка _t	1200	2300	3000	3000	3000	3000
Издержки _t	700	1700	2200	2550	2550	2700

Проект Y: Инвестиции составляют 3800 единиц ($I_Y = 3800$)

Годы	1	2	3	4	5
Выручка _t	4500	6000	6000	6000	6000
Издержки _t	3200	4500	5000	5200	5400

Задание Б3. Определить показатель *индекс доходности инвестиций (ИД)* для проектов X и Y. Выбрать оптимальный проект по данному показателю для следующих исходных данных:

Проект X: Инвестиции составляют 2000 единиц ($I_X = 2000$)

Годы	1	2	3	4	5	6
Выручка _t	1000	2000	3000	3000	3000	3000
Издержки _t	520	1100	2200	2600	2650	2800

Проект Y: Инвестиции составляют 400 единиц ($I_Y = 400$)

Годы	1	2	3	4	5
Выручка _t	450	600	600	600	600
Издержки _t	320	420	460	470	530

Задание Б4. Предприниматель собирается построить тепличное хозяйство, рассчитанное на производство огурцов с запланированной годовой выручкой 800 000 рублей в год. Инвестиционный период (жизненный цикл проекта) – составит 9 лет. Единоновременные предполагаемые инвестиции в это проект составят 5 400 000 рублей (в момент $t=0$). Возьмется ли разумный предприниматель за этот бизнес при ставке процентов – 2%; - 8%.

Задание Б5. Рассчитать аннуитета проекта двумя способами для следующих исходных данных. NPV = 1234 тыс.руб.; R =15%; T = 7 лет.

Задание Б6. Определить показатель *расчетной нормы прибыли (ARR)* или *рентабельность инвестиций (ROI)*, а также простой срок окупаемости проектов X и Y для следующих данных и выбрать по ним оптимальный проект:

Проект X: Инвестиции составляют 300 единиц ($I_X = 300$)

Годы	1	2	3	4	5	6
Выручка _t	110	220	320	310	310	300
Издержки _t	50	110	210	240	240	280

Проект Y: Инвестиции составляют 500 единиц ($I_Y = 500$)

Годы	1	2	3	4	5
Выручка _t	470	610	610	610	600
Издержки _t	290	390	430	440	530

Задание Б7. Определить показатель *индекс доходности инвестиций (ИД)* для проектов X и Y. Выбрать оптимальный проект по данному показателю для следующих исходных данных:

Проект X: Инвестиции составляют 200 единиц ($I_X = 200$)

Годы	1	2	3	4	5	6
Выручка _t	100	200	300	300	300	300
Издержки _t	50	100	220	255	255	290

Проект Y: Инвестиции составляют 400 единиц ($I_Y = 400$)

Годы	1	2	3	4	5
Выручка _t	450	600	600	600	600
Издержки _t	300	400	450	450	520

Задание Б8. Предприниматель собирается построить тепличное хозяйство, рассчитанное на производство огурцов с запланированной годовой выручкой 700 000 рублей в год. Инвестиционный период (жизненный цикл проекта) – составит 9 лет. Единоновременные предполагаемые инвестиции в это проект составят 5 000 000 рублей (в момент $t=0$). Возьмется ли разумный предприниматель за этот бизнес при ставке процентов – 2%; - 8%.

Задание Б9. Предприниматель собирается построить предприятие по производству детских игрушек, рассчитанное на производство игрушек с запланированной годовой выручкой 900 000 рублей в год. Инвестиционный период (жизненный цикл проекта) – составит 10 лет. Единоновременные предполагаемые инвестиции в это проект составят 6 500 000 рублей (в момент $t=0$). Возьмется ли разумный предприниматель за этот бизнес при ставке процентов – 2%; - 9%.

Задание Б10. Определить показатель *индекс доходности инвестиций (ИД)* для проектов X и Y. Выбрать оптимальный проект по данному показателю для следующих исходных данных:

Проект X: Инвестиции составляют 4000 единиц ($I_X = 4000$)

Годы	1	2	3	4	5	6
Выручка _t	12000	15000	20000	30000	30000	27000
Издержки _t	11400	13800	18200	27900	28400	26000

Проект Y: Инвестиции составляют 1000 единиц ($I_Y = 1000$)

Годы	1	2	3	4	5
Выручка _t	550	750	770	790	700
Издержки _t	370	400	450	450	420

Тип В

Задание В1. Имеется два ИП: A (достаточно большой по масштабу), требующий инвестиций в размере 6 млн. рублей и обеспечивающий по прогнозу получение 8 млн. рублей денежного потока после первого года реализации, а также бизнес-проект B (сравнительно небольшой) с объемом инвестиций 250 000 рублей и притоком денежных средств 300 000 руб в конце первого года. Оба проекта характеризуются средним уровнем риска и будут оценены по цене капитала, равной 15% (ставке сравнения, дисконтирования). Обоснуйте целесообразность выбора того или иного проекта.

Задание В2. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=6$ лет, $r=0,22$;

0	1	2	3	4	5	6
-1800	250	400	600	600	500	400

Рассчитать индекс рентабельности (PI) и дисконтированный срок окупаемости (T_{OK}).

Задание В3. Имеется два ИП: A (достаточно большой по масштабу), требующий инвестиций в размере 6 млн. рублей и обеспечивающий по прогнозу получение 4 млн. рублей денежного потока после первого года и после второго года реализации, а также бизнес-проект B (сравнительно небольшой) с объемом инвестиций 250 000 рублей и притоком денежных средств 150 000 руб в конце первого года и в конце второго года. Оба проекта характеризуются средним уровнем риска и будут оценены по цене капитала, равной 15% (ставке сравнения, дисконтирования). Обоснуйте целесообразность выбора того или иного проекта.

Задание В4. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=6$ лет, $r=0,14$;

0	1	2	3	4	5	6
-2400	300	400	700	600	500	400

Рассчитать индекс рентабельности (PI) и дисконтированный срок окупаемости (T_{OK}).

Задание В5. Имеется два ИП: A (достаточно большой по масштабу), требующий инвестиций в размере 10 млн. рублей и обеспечивающий по прогнозу получение 6 млн. рублей денежного потока после первого года и после второго года реализации, а также бизнес-проект B (сравнительно небольшой) с объемом инвестиций 500 000 рублей и притоком денежных средств 350 000 руб в конце первого года и в конце второго года. Оба

проекта характеризуются средним уровнем риска и будут оценены по цене капитала, равной 20% (ставке сравнения, дисконтирования). Обоснуйте целесообразность выбора того или иного проекта.

Задание В6. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=6$ лет, $r=0,24$;

0	1	2	3	4	5	6
-2500	500	600	800	700	600	500

Рассчитать индекс рентабельности (PI) и дисконтированный срок окупаемости (T_{OK}).

Задание В7. Имеется два ИП: *A* (достаточно большой по масштабу), требующий инвестиций в размере 10 млн. рублей и обеспечивающий по прогнозу получение 13 млн. рублей денежного потока после первого года реализации, а также бизнес-проект *B* (сравнительно небольшой) с объемом инвестиций 500 000 рублей и притоком денежных средств 700 000 руб в конце первого года. Оба проекта характеризуются средним уровнем риска и будут оценены по цене капитала, равной 20% (ставке сравнения, дисконтирования). Обоснуйте целесообразность выбора того или иного проекта.

Задание В8. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=6$ лет, $r=0,23$;

0	1	2	3	4	5	6
-2700	550	650	800	750	650	520

Рассчитать индекс рентабельности (PI) и дисконтированный срок окупаемости (T_{OK}).

Задание В9. Имеется два ИП: *A* (достаточно большой по масштабу), требующий инвестиций в размере 17 млн. рублей и обеспечивающий по прогнозу получение 10 млн. рублей денежного потока после первого года и после второго года реализации, а также бизнес-проект *B* (сравнительно небольшой) с объемом инвестиций 1 млн.рублей и притоком денежных средств 800 000 руб в конце первого года и в конце второго года. Оба проекта характеризуются средним уровнем риска и будут оценены по цене капитала, равной 17% (ставке сравнения, дисконтирования). Обоснуйте целесообразность выбора того или иного проекта.

Задание В10. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=6$ лет, $r=0,14$;

0	1	2	3	4	5	6
-3200	400	600	700	700	600	400

Рассчитать индекс рентабельности (PI) и дисконтированный срок окупаемости (T_{OK}).

Тип Г

Задание Г1. Предполагается реализовать ИП со следующими данными: $KV=138000$ руб; $R=7,2$; $T=4$ года.

Потоки платежей:

1	2	3	4
42300	52000	54050	48550

Рассчитать дюрацию (D) и индекс рентабельности (PI).

Задание Г2. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=7$ лет, $r=0,27$;

0	1	2	3	4	5	6	7
-1700	400	400	500	700	700	600	500

Рассчитать дюрацию (D) и дисконтированный срок окупаемости (T_{OK}).

Задание Г3. Предполагается реализовать ИП со следующими данными: $KV=178000$ руб;
 $R=9,2$; $T=4$ года.

Потоки платежей:

1	2	3	4
62300	72000	74050	68500

Рассчитать дюрацию (D) и индекс рентабельности (PI).

Задание Г4. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=7$ лет, $r=0,11$;

0	1	2	3	4	5	6	7
-2500	700	600	500	400	300	250	200

Рассчитать дюрацию (D) и дисконтированный срок окупаемости (T_{OK}).

Задание Г5. Предполагается реализовать ИП со следующими данными: $KV=274000$ руб;
 $R=17,2$; $T=4$ года.

Потоки платежей:

1	2	3	4
62300	82000	84050	48500

Рассчитать дюрацию (D) и индекс рентабельности (PI).

Задание Г6. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=7$ лет, $r=0,13$;

0	1	2	3	4	5	6	7
-2400	200	250	300	400	500	600	700

Рассчитать дюрацию (D) и дисконтированный срок окупаемости (T_{OK}).

Задание Г7. Предполагается реализовать ИП со следующими данными: $KV=174000$ руб;
 $R=12,2$; $T=4$ года.

Потоки платежей:

1	2	3	4
22300	42000	84050	78500

Рассчитать дюрацию (D) и индекс рентабельности (PI).

Задание Г8. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=7$ лет, $r=0,23$;

0	1	2	3	4	5	6	7
-1900	250	300	400	500	600	700	800

Рассчитать дюрацию (D) и дисконтированный срок окупаемости (T_{OK}).

Задание Г9. Предполагается реализовать ИП со следующими данными: $KV=126000$ руб;
 $R=22,2$; $T=4$ года.

Потоки платежей:

1	2	3	4
78500	84050	42000	22300

Рассчитать дюрацию (D) и индекс рентабельности (PI).

Задание Г10. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=7$ лет, $r=0,28$;

0	1	2	3	4	5	6	7
-1100	800	700	600	500	400	300	300

Рассчитать дюрацию (D) и дисконтированный срок окупаемости (T_{OK}).

Тип Д

Задание Д1. Необходимо определить IRR для ИП, рассчитанного на три года и требующего инвестиций в размере 22 млн.руб. Прогнозируются денежные поступления в размере 5 млн. рублей в первый год, 9 млн.руб – во второй и 15 млн.руб – в третий год.

Задание Д2. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=7$ лет, $r=0,17$;

0	1	2	3	4	5	6	7
-800	200	300	-500	400	-400	600	600

Рассчитать внутреннюю норму доходности (IRR) и дисконтированный срок окупаемости (T_{OKD}).

Задание Д3. Необходимо определить IRR для ИП, рассчитанного на три года и требующего инвестиций в размере 28 млн.руб. Прогнозируются денежные поступления в размере 9 млн. рублей в первый год, 11 млн.руб – во второй и 17 млн.руб – в третий год.

Задание Д4. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=7$ лет, $r=0,13$;

0	1	2	3	4	5	6	7
-1000	200	300	400	400	400	-600	600

Рассчитать внутреннюю норму доходности (IRR) и дисконтированный срок окупаемости (T_{OKD}).

Задание Д5. Необходимо определить IRR для ИП, рассчитанного на три года и требующего инвестиций в размере 18 млн.руб. Прогнозируются денежные поступления в размере 5 млн. рублей в первый год, 7 млн.руб – во второй и 7 млн.руб – в третий год.

Задание Д6. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=7$ лет, $r=0,07$;

0	1	2	3	4	5	6	7
-7000	800	1200	1500	2500	1500	-200	600

Рассчитать внутреннюю норму доходности (IRR) и дисконтированный срок окупаемости (T_{OKD}).

Задание Д7. Необходимо определить IRR для ИП, рассчитанного на три года и требующего инвестиций в размере 12 млн.руб. Прогнозируются денежные поступления в размере 3 млн. рублей в первый год, 6 млн.руб – во второй и 7 млн.руб – в третий год.

Задание Д8. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=7$ лет, $r=0,09$;

0	1	2	3	4	5	6	7
-5500	700	1000	1200	2300	1200	-400	600

Рассчитать внутреннюю норму доходности (IRR) и дисконтированный срок окупаемости (T_{OKD}).

Задание Д9. Необходимо определить IRR для ИП, рассчитанного на три года и требующего инвестиций в размере 9,4 млн.руб. Прогнозируются денежные поступления в

размере 3,2 млн. рублей в первый год, 6,8 млн.руб – во второй и 5,7 млн.руб – в третий год.

Задание Д10. Для исходных данных, представленных в исходной таблице

$T=7$ лет, $r=0,13$;

0	1	2	3	4	5	6	7
-5300	600	-200	1500	2500	1500	1200	800

Рассчитать внутреннюю норму доходности (*IRR*) и дисконтированный срок окупаемости (*T_{окд}*).

Варианты контрольных заданий

Номер варианта	Тип заданий				
	А	Б	В	Г	Д
1.	1	10	10	5	1
2.	2	9	9	4	2
3.	3	8	8	3	3
4.	4	7	7	2	4
5.	5	6	6	1	5
6.	6	5	1	6	10
7.	7	4	2	7	9
8.	8	3	3	8	8
9.	9	2	4	9	7
10.	10	1	5	10	6
11.	10	9	4	1	7
12.	9	10	5	2	9
13.	8	7	2	3	8
14.	7	8	1	4	6
15.	6	5	1	5	10
16.	5	6	6	10	1
17.	4	4	7	9	2
18.	3	3	8	8	3
19.	2	2	9	7	4
20.	1	1	10	6	5
21.	5	1	1	1	10
22.	4	2	2	2	9
23.	3	3	3	3	8
24.	2	4	4	4	7
25.	1	5	5	5	6
26.	6	10	9	6	5
27.	7	9	10	7	4
28.	8	8	7	8	3
29.	9	7	8	9	2
30.	10	6	6	10	1

Примечание: Контрольные задания выполняются на белой бумаги формата А4, исключительно от руки, на каждой странице внизу ставится подпись студента. Работа сшивается и сдается или переводится в PDF формат и вывешивается в группу платформы Яндекс360.

Список использованных источников

1. Управление проектами: Учебное пособие / М.В. Романова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0308-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/417954>
2. Брейли, Р. Принципы корпоративных финансов / Р. Брейли, С. Майерс, Ф. Аллен. – М. : Олимп-Бизнес, 2019. – 1008 с.
3. Йескомб, Э. Р. Принципы проектного финансирования / Э. Р. Йескомб. – М. : Альпина Паблишер, 2018. – 518 с.
4. Валдайцев, С. В. Управление инновационными проектами: учебное пособие / С. В. Валдайцев. – СПб. : Питер, 2021. – 256 с.
5. Рязанов, В. А. Венчурное финансирование: учебник и практикум для вузов / В. А. Рязанов. – М. : Юрайт, 2022. – 301 с.
6. Дамодаран, А. Инвестиционная оценка: инструменты и методы оценки любых активов / А. Дамодаран. – М. : Альпина Паблишер, 2022. – 1340 с.
7. Кэмпбелл, К. Краудфандинг: Как привлечь деньги на свой проект за 10 шагов / К. Кэмпбелл. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2020. – 192 с.
8. Федеральный закон от 24.07.2007 N 209-ФЗ (ред. от 04.08.2023) "О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации".
9. Тапскотт, Д. Технология блокчейн – то, что движет финансовой революцией сегодня / Д. Тапскотт, Э. Тапскотт. – М. : Эксмо, 2022. – 448 с.
10. Суэтин, С. Н. Криптоэкономика: цифровые активы, блокчейн, бизнес-модели и право / С. Н. Суэтин. – М. : КноРус, 2021. – 198 с.
11. Антонопулос, А. Мастерство Биткойна: Исчерпывающее руководство по Биткойну, технологии блокчейн и криптоэкономике / А. Антонопулос, Д. Озден. – СПб. : Питер, 2023. – 704 с.
12. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (Вторая редакция) / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил. политике; рук.авт.кол.: Коссов В.В., Лившиц В.Н., Шахназарова А.Г. - М.: ОАО 'НПО 'Изд-во 'Экономика', 2000. - 421.с.
13. Виленский П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика [Текст]: учеб.-практ. Пособие) П.Л.Виленский, В.Н.Лишиц, С.А.Смоляк. – М.: Дело, 2008.
14. Методические рекомендации к разработке бизнес-плана инновационного предпринимательского проекта: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Под ред. Иващенко Н.П. - М.:Эк. ф-т МГУ, 2016. - 133 с.: ISBN 978-5-906783-30-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/967678>
15. Разработка бизнес-плана проекта: учеб. пособие / Т.С. Бронникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 215 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/22181. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1001318>