

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт экономики, управления и коммуникаций в сфере строительства и
недвижимости (ИЭУКСН)

Кафедра Организации строительства и управления недвижимостью (ОСУН)

Управление рисками инвестиционно – строительных проектов

Материал к практическим занятиям

Москва, 2024

Содержание

Введение

Раздел 1. Качественный и количественный анализ рисков ИСП

Тема 1. Практические подходы и способы управленческого воздействия на риск

Тема 2. Диаграмма выбора стратегий управления рисками

Тема 3. Формирование программы мероприятий по снижению проектных рисков.

Тема 4. Анализ показателей эффективности инвестиционно - строительного проекта

Введение

Практические занятия в свою очередь являются дополнением к лекционному курсу. Их целью является закрепление теоретических знаний, полученных в ходе прослушивания лекционного материала и приобретения практических навыков управления рисками и инвестиционно – строительного проекта.

В рамках практических занятий будут смоделированы различные ситуационные задания, решения которых позволят закрепить полученные знания в курсе лекций и приобрести необходимые навыки.

Тема 1. Практические подходы и способы управленческого воздействия на риск

В современном мире практически любая деятельность сопряжена с рисками.

Управление рисками в инвестиционно-строительной деятельности является критически важным процессом для обеспечения успеха любого проекта. Ведь инвестиционно-строительная деятельность связана с большими инвестициями, долгосрочными планированиями и рискованными решениями.

Рост размеров и диверсифицированности современных инвестиционно-строительных проектов, постоянное усложнение проектных решений, внедрение новых строительных технологий и новой строительной техники, применение современных строительных материалов и конструкций, высокая динамичность внешней среды, окружающей любую строительную компанию в условиях конкурентной борьбы за рынок, инфляция и другие факторы обуславливают рост степени риска в строительстве.

Все факторы, так или иначе влияющие на рост риска в строительстве, можно условно разделить на две группы:

- объективные и субъективные;
- или соответственно:
- неуправляемые и управляемые факторы.

Основными факторами риска в строительстве являются: экономический риск; отраслевой инвестиционный риск; риск строительной компании; проектный риск.

Экономический риск является следствием тенденций в развитии экономики страны в целом и строительной отрасли в том числе. Этот риск является неуправляемым для конкретной строительной компании. В качестве возможной альтернативы для погашения фактора экономического риска можно использовать диверсификацию путем включения компании в выполнение зарубежных проектов.

Отраслевой инвестиционный риск связан с особенностями, характерными для данной отрасли. Применительно к строительной отрасли источниками риска являются изменения в налоговых нормах, правилах, инструкциях, трудовых отношениях и т.п. В качестве возможной альтернативы для погашения воздействия фактора отраслевого инвестиционного риска рекомендуется переключать свои капитальные вложения на другие отрасли, не коррелированные со строительной отраслью.

Риск компании порождается особенностями, характерными для функционирования конкретной компании. Риск компании включает два основных элемента: деловой риск и финансовый риск. Деловой риск обусловлен уровнем конкурентоспособности компании, постановкой работы по маркетингу. Финансовый риск обусловлен общенациональной политикой в области финансов и требует создания специального механизма оперативного реагирования на изменения в финансовой среде.

Риск строительного проекта обусловлен особенностями конкретного проекта, в выполнении которого принимает участие строительная компания. В их числе тип проекта, структура проекта, географическое размещение, характеристика заказчика, материалы, субподрядчики и т.п. Риск компании и риск проекта являются в принципе управляемыми параметрами в отличие от экономического и отраслевого инвестиционного риска.

Риск, присущий инвестиционному проекту, который включает все фазы жизненного цикла может классифицироваться по: видам, стадиям проявления и по последствиям.

Классификация риска по видам используется при анализе предпринимательского климата в стране, инвестиционного рейтинга регионов, территорий. Данный анализ может совершаться строительной компанией статистическим способом и способом экспертных оценок.

При этом каждый вид риска характеризуется несколькими показателями. Значения этих показателей определяются в баллах экспертным путем, причем каждый из показателей в системе оценки имеет свой вес,

соответствующий его значимости. Затем полученные в процессе экспертизы баллы суммируются по всем показателям с учетом весовых коэффициентов, и образуется обобщенная оценка данного вида риска по данному региону, территории.

Высокая степень риска приводит к необходимости *поиска путей ее* снижения. Можно выделить три основных направления такого поиска.

Первое связано с широким использованием в задачах планирования современных методов экономико-математического моделирования, позволяющих в определенной степени предсказывать возможные потери и их источники и благодаря принятию соответствующих упреждающих воздействий уменьшать их размеры.

Второе направление — вовлечение в инвестиционный процесс страховых компаний, которые возмещают убытки той или иной стороне строительного контракта. Однако страхование приводит к удорожанию строительства.

Третье направление — создание различного рода предприятий и организаций совместного риска, в основу которых кладется принцип диверсифицированного риска, путем вовлечения в проект широкого круга строительных компаний и иных организаций на стадиях финансирования, проектирования, строительства и эксплуатации.

Классификация рисков по классам, подклассам, группам, подгруппам, видам, типам предусматривает набор основных фактурных показателей и образует обобщенную оценку данного вида риска для рассматриваемого ИСП по его основным фазам жизненного цикла.

Экспертный анализ совокупного риска с учетом внутристрановой и международной региональной ситуации (страны реципиента) выполняется как аддитивная взвешенная свертка их балльных оценок:

$$P = \sum_{i=1}^N A_j \times P_j; P_i = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^{n_j} a_{ij} P_{IJ} \quad (1)$$

где P_{IJ} - бальная оценка 1-го фактора в j-ом типе риска;
 a_{IJ} - вес i-го фактора в j-ом типе риска;
 n_i - число учитываемых факторных признаков в j-ом типе риска;
 M - граничное значение бальной шкалы (от 1 до 10 баллов);
 A_j - вес j-го типа риска;
 P_j - значение j-го типа риска;
 P - обобщенный показатель риска.

Оценка риска ИСП выполняется при следующих ограничениях:

- оценка каждого фактора осуществляется в пределах разработанной шкалы в зависимости от степени влияния данного фактора на степень риска ИСП при ее ранжировании от «0» (риск отсутствует) к «М» (очень высокий риск);
- вес каждого фактора в пределах соответствующего вида риска и вес каждого вида назначается (определяется) в пределах интервала $(0 \div 1)$ при их нормировании для условия:

$$\sum_{i=1}^{n_i} a_{ij} = 1 \text{ и } \sum_{j=1}^N A_j = 1 \quad (2)$$

Показатели риска по видам, типам и обобщенный показатель риска принимают значения из интервала $0 < P_j < 1$ и $0 < P < 1$.

При таком определении риска ИСП он с полным правом может быть интерпретирован как мера возможности банкротства проекта ($P_b = P$).

Практическая задача 1.

Руководство компании ПАО «Стройинвест» принимает решение о размещении производства домостроения в г. Севастополе. Чтобы сформировать представление о ситуации на рынке на момент освоения производства, необходимо учесть затраты на доставку готовой строительной продукции до потребителя, развитость транспортной и социальной инфраструктуры региона, конкуренцию на рынке, соотношение спроса и

предложения, курсы валют и многое другое. Возможные варианты решений представлены в таблице 1. Предположив, что данные таблицы представляют затраты предприятия, определить выбор, который сделает предприятие при использовании каждого из следующих критериев: а) Лапласа, б) Вальда, с) максимального оптимизма, d) Сэвиджа и е) Гурвица при $\alpha=0,4$ и при $\alpha=0,8$.

Таблица 1

Возможные варианты решений					
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
A_1	5	10	8	10	5
A_2	8	11	7	3	7
A_3	6	8	9	9	7
A_4	9	4	13	15	2

Используя критерии а) Вальда и б) Сэвиджа следует выбрать наилучшую стратегию, такую, которая будет для рассматриваемого предприятия наиболее оптимальной.

Таблица 2

Сценарии рыночной конъюнктуры

Виды продукции	Сценарии рыночной конъюнктуры			
	C1	C2	C3	C4
B1	25	37	45	30
B2	50	22	35	11
B3	41	90	15	19
B4	80	32	20	34

Решение задачи 1.

Критерий Лапласа - основан на предположении, что каждый вариант развития ситуации (состояния «природы») равновероятен. Поэтому, для принятия решения, необходимо рассчитать функцию полезности F_1 для каждой альтернативы, равную среднеарифметическому показателей привлекательности по каждому «состоянию природы»:

$$F_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m a_{ij} \quad (3)$$

Выбирается та альтернатива, для которой функция полезности максимальна.

$$F_1 = 1/5 (5+10+8+10+5) = 7,6$$

$$F_2 = 1/5 (8+11+7+3+7) = 7,2$$

$$F_3 = 1/5 (6+8+9+9+7) = 7,8$$

$$F_4 = 1/5 (9+4+13+15+2) = 8,6$$

Видно, что функция полезности максимальна для альтернативы A_5 , следовательно ее рациональнее всего принять A_4 .

а) Критерий Вальда.

Данный критерий основывается на принципе максимального пессимизма, то есть на предположении, что скорее всего произойдет наиболее худший вариант развития ситуации и риск наихудшего варианта нужно свести к минимуму. Для применения критерия нужно для каждой альтернативы выбрать наихудший показатель привлекательности (наименьшее число в каждой строке матрицы выигрышей) и выбрать ту альтернативу, для которой этот показатель максимальный:

$$a_1 = 5$$

$$a_2 = 3$$

$$a_3 = 6$$

$$a_4 = 2$$

Видно, что наилучшим из наихудших показателей обладает альтернатива A_3 , $a_3 = 6$; для нее наибольшее.

б) Критерий максимального оптимизма.

Наиболее простой критерий, основывающийся на идее, что ЛПР, имея возможность в некоторой степени управлять ситуацией, рассчитывает, что произойдет такое развитие ситуации, которое для него является наиболее

выгодным. В соответствии с критерием принимается альтернатива, соответствующая максимальному элементу матрицы выигрышей. Для нашей задачи эта величина $a_4=15$;, поэтому выбираем альтернативу A_4 .

с) Критерий Сэвиджа.

Он основан на принципе минимизации потерь, связанных с тем, что игрок А принял не оптимальное решение. Для решения задачи составляется матрица потерь, которая называется матрицей рисков r_{ij} , которая получается из матрицы выигрышей a_{ij} путем вычитания из максимального элемента каждого столбца $a_j = \max_i(a_{ij})$ всех остальных элементов. В рассматриваемом примере эта матрица есть:

Таблица 3

Матрица рисков

	B_1	B_2	B_3	B_4	B_4
A_1	4	1	5	5	2
A_2	1	0	6	12	0
A_3	3	3	4	6	0
A_4	0	7	0	0	5

Далее, для каждой альтернативы определяем величины B_j , равные максимальному риску (наибольшее число в каждой строке матрицы рисков) и выбирают ту альтернативу, для которой максимальный риск минимален. В нашей задаче: $B_1=5$; $B_2=12$; $B_3=6$; $B_4=7$, минимально $B_1=5$. Принимаем альтернативу A_1 .

d) Критерий Гурвица.

Это самый универсальный критерий, который позволяет управлять степенью «оптимизма - пессимизма» игрока А. Введем некоторый коэффициент α , который назовем коэффициентом доверия или коэффициентом оптимизма. Этот коэффициент можно интерпретировать как вероятность, с которой произойдет наилучший для А исход. Исходя из этого,

наихудший вариант можно ожидать с вероятностью $(1-\alpha)$. Коэффициент доверия α показывает, насколько игрок А может управлять ситуацией и в той или иной степени рассчитывает на благоприятный для него исход. Если вероятности благоприятной и неблагоприятной ситуации для А равны, то следует принять $\alpha=0,5$.

Для реализации критерия определяются наилучшие a_i^+ и наихудшие a_i^- значение каждой альтернативе по формулам $a_i^+ = \max_j(a_{ij})$, $a_i^- = \min_j(a_{ij})$. Далее, вычисляются функции полезности по формуле: $F = a_i^+ * \alpha + a_i^- (1-\alpha)$.

Выбирается та альтернатива, для которой функция полезности максимальна.

Для нашего примера игрок А не очень уверен в положительном исходе и расценивает его вероятность порядка в $\alpha=0,4$.

Тогда:

$$F_1 = 10 * 0,4 + 5 * (1 - 0,4) = 7$$

$$F_2 = 11 * 0,4 + 3 * (1 - 0,4) = 6,2$$

$$F_3 = 9 * 0,4 + 6 * (1 - 0,4) = 7,2$$

$$F_4 = 15 * 0,4 + 2 * (1 - 0,4) = 7,2$$

В соответствии с расчетами игроку А следует выбрать альтернативу A_3 либо A_4 .

Если же игрок А достаточно уверен в положительном результате и оценивает вероятность максимального успеха $\alpha=0,8$, то функции полезности равны:

$$F_1 = 10 * 0,8 + 5 * (1 - 0,8) = 9$$

$$F_2 = 11 * 0,8 + 3 * (1 - 0,8) = 9,4$$

$$F_3 = 9 * 0,8 + 6 * (1 - 0,8) = 8,4$$

$$F_4 = 15 * 0,8 + 2 * (1 - 0,8) = 12,4$$

Видно, что в этом случае следует принять A_4 , для которого функция полезности максимальна.

2. а) Критерий Вальда:

Данный критерий основывается на принципе максимального пессимизма, то есть на предположении, что скорее всего произойдет наиболее худший вариант развития ситуации и риск наихудшего варианта нужно свести к минимуму. Для применения критерия нужно для каждой альтернативы выбрать наихудший показатель привлекательности α (наименьшее число в каждой строке матрицы выигрышей) и выбрать ту альтернативу, для которой этот показатель максимальный:

$$a_1=25; a_2=11; a_3=15; a_4=20;$$

Видно, что наилучшим из наихудших показателей обладает альтернатива A_1 , $a_1=25$; для нее наибольшее.

2. б) Критерий Сэвиджа

Он основан на принципе минимизации потерь, связанных с тем, что игрок А принял не оптимальное решение. Для решения задачи составляется матрица потерь, которая называется матрицей рисков, которая получается из матрицы выигрышей α_{ij} путем вычитания из максимального элемента каждого столбца всех остальных элементов. В рассматриваемом примере эта матрица есть:

Таблица 4

Матрица потерь

	C_1	C_2	C_3	C_4
B_1	55	53	0	4
B_2	30	68	10	23
B_3	39	0	30	14
B_4	0	58	25	0

Далее, для каждой альтернативы определяем величины β , равные максимальному риску (наибольшее число в каждой строке матрицы рисков) и выбирают ту альтернативу, для которой максимальный риск минимален. В нашей задаче: $\beta_1=55; \beta_2=68; \beta_3=39; \beta_4=58$, минимально $\beta_3=39$.

Принимаем альтернативу A_3 .

Практическая задача 2:

На домостроительном предприятии готовятся к переходу на выпуск новых видов готовой строительной продукции. При этом возможны четыре решения — P_1 , P_2 , P_3 и P_4 , каждому из которых соответствует определенный вид выпускаемой продукции или их сочетание. Результаты принятых решений существенно зависят от обстановки (степени обеспеченности производства материальными ресурсами), которая заранее точно не известна и может быть трех видов: O_1 , O_2 , O_3 . Каждому сочетанию P и обстановки O соответствует определенный выигрыш, помещаемый в клетки таблицы эффективности на пересечении P и O (табл. 1). Этот выигрыш характеризует относительную величину результата предстоящих действий (прибыль, издержки производства и т.п.). Так, из таблицы видно, что при обстановке O_1 решение P_2 в два раза лучше, чем P_3 , а решение P_2 неодинаково эффективно для обстановки O_1 и O_2 и т.д.

Таблица 5

Эффективность выпуска товаров народного потребления

Варианты решений	Варианты обстановки		
	O_1	O_2	O_3
P_1	0,25	0,35	0,40
P_2	0,70	0,2	0,3
P_3	0,35	0,85	0,2
P_4	0,80	0,10	0,35

Необходимо найти решение P , которое по сравнению с другими является наименее рискованным.

Решение 2:

В теории статистических решений вводится специальный показатель, который называется риском. Он демонстрирует, насколько выгодна применяемая нами стратегия в конкретной обстановке с учетом степени ее неопределенности. Риск рассчитывается как разность между ожидаемым

результатом действий при наличии точных данных обстановки и результатом, который может быть достигнут, если эти данные точно известны (см. табл. 3 в тексте задачи). Например, если бы мы точно знали, что будет иметь место обстановка O_1 , то приняли бы решение P_4 , обеспечив себе выигрыш 0,80. Поскольку мы не знаем точно, какую обстановку ожидать, мы можем остановиться и на решении P_1 , дающем выигрыш всего 0,25, теряя при этом в величине выигрыша $0,80 - 0,25 = 0,55$. Это и есть величина риска. Описанным путем рассчитана таблица риска (табл. 6).

Таблица 6

Таблица риска			
Варианты решений	Варианты обстановки		
	O_1	O_2	O_3
P_1	0,55	0,50	0,00
P_2	0,10	0,65	0,10
P_3	0,45	0,00	0,20
P_4	0,00	0,75	0,05

Приведенная таблица риска существенно дополняет таблицу эффективности. Так, основываясь только на данных об эффективности, не определить, за счет чего ее можно повысить. Ведь результат зависит не только от избранного решения, но и от условий обстановки, которые нам не подвластны. И может оказаться, что при наиболее выгодном способе действий эффективность из-за плохой обеспеченности производства ресурсами будет ниже, чем при невыгодном способе. Таблица риска свободна от указанного недостатка. Она дает возможность непосредственно оценить качество различных решений и установить, насколько полно реализуются в них существующие возможности достижения успеха при наличии риска.

Проиллюстрируем сказанное таким примером. Основываясь на таблице эффективности, (табл. 5 в тексте задачи), можно прийти к выводу, что

решение P_1 , при обстановке O_2 равноценно решению P_4 при обстановке O_3 ; эффективности в обоих случаях равны 0,35. Однако анализ указанных решений с помощью таблицы риска показывает, что риск при этом неодинаков и составляет соответственно 0,50 и 0,05. Такая существенная разница объясняется тем, что способ решения P_1 , при обстановке O_2 реализует лишь эффективность 0,35, в то время как при этой обстановке можно получить эффективность до 0,85; решение же P_4 при обстановке O_3 реализует почти всевозможную эффективность: 0,35 из возможных 0,40. Следовательно, с точки зрения риска решение P_1 при обстановке O_2 значительно (в 10 раз) хуже, чем решение P_4 при обстановке O_3 .

Практическая задача 3:

В условиях задачи 2 вероятности различных вариантов обстановки $O_1=0,50$, $O_2=0,30$, $O_3=0,20$ (табл. 5). Какое решение является оптимальным?

Решение 3:

Наибольшее среднее ожидаемое значение результата даст четвертое решение (P_4): $0,50 \times 0,80 + 0,30 \times 0,10 + 0,20 \times 0,35 = 0,50$. Для решения P_1 это значение будет равно 0,31, а для P_2 и P_3 — 0,47. Следовательно, решение P_4 является оптимальным.

Практическая задача 4:

В условиях задачи 2 вероятности различных вариантов обстановки не известны и нет основания предпочесть какой-либо вариант. Какое решение является оптимальным?

Решение 4:

Если считать, что любой из вариантов обстановки не более вероятен, чем другие, то вероятности различных вариантов обстановки можно принять равными и производить выбор решения так же, как это сделано в предыдущей задаче (это так называемый принцип недостаточного основания Лапласа), т.е. принимая в таблице 5 (в тексте задачи 2) вероятность каждого

варианта обстановки равной 0,33 и находя среднее наибольшее значение результата, получаем в качестве оптимального решения P_3 .

Практическая задача 5:

Вероятности различных вариантов обстановки не известны, но требуется гарантия, что выигрыш в любых условиях окажется не меньше, чем наибольший возможный в худших условиях (принцип «рассчитывай на худшее»). Какое решение принимать?

Решение 5:

Оптимальное решение — P_3 , соответствующее максимальному среднеожидаемому результату.

Оптимальным решением в данном случае будет то, для которого выигрыш окажется максимальным из минимальных при различных вариантах обстановки (так называемый максиминный критерий Вальда). Из табл. 5 (в тексте задачи 2) следует, что таким решением является P_1 при котором максимальный из минимальных результатов равен 0,25.

Задачи для самостоятельного решения:

Задача 1.

Директор инвестиционной компании, решил открыть представительство в областном центре. У него имеются альтернативы либо открывать собственный офис в отдельном помещении, либо организовывать сотрудничество с местными компаниями. Всего можно выделить 5 альтернатив решения: A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 . Успех торговой фирмы зависит от того, как сложится ситуация на рынке предоставляемых услуг. Эксперты выделяют 4 возможных варианта развития ситуации B_1, B_2, B_3, B_4 . Выбрать оптимальную альтернативу для принятия решения используя критерии Лапласа, Вальда:

Таблица 7

Альтернативы решения

	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	1	3	6	8

A2	6	15	11	9
A3	2	4	9	21
A 4	10	12	8	1
A 5	16	3	4	14

Задача 2.

Директор строительной компании, продающей отделочные материалы решил открыть представительство в областном центре. У него имеются альтернативы либо создавать собственный магазин в отдельном помещении, либо организовывать сотрудничество с местными торговыми центрами. Всего можно выделить 5 альтернатив решения: A1, A2, A3, A4, A5. Успех торговой фирмы зависит от того, как сложится ситуация на рынке предоставляемых услуг. Эксперты выделяют 4 возможных варианта развития ситуации B1, B2, B3, B4. Выбрать оптимальную альтернативу для принятия решения используя критерии Сэвиджа и Гурвица при $\alpha = 0,6$.

Таблица 8

Альтернативы решения

	B1	B2	B3	B4
A1	1	3	6	8
A2	6	15	11	9
A3	2	4	9	21
A 4	10	12	8	1
A 5	16	3	4	14

Задача 3.

Директор торговой фирмы, продающей строительные материалы решил открыть представительство в областном центре. У него имеются альтернативы либо создавать собственный магазин в отдельном помещении, либо организовывать сотрудничество с местными торговыми центрами. Всего можно выделить 5 альтернатив решения: A1, A2, A3, A4, A5. Успех торговой фирмы зависит от того, как сложится ситуация на рынке предоставляемых услуг. Эксперты выделяют 4 возможных варианта развития

ситуации B1,B2,B3,B4. Выбрать оптимальную альтернативу для принятия решения используя критерии Вальда, максимального оптимизма и Сэвиджа.

Таблица 9

Альтернативы решения

	B1	B2	B3	B4
A1	1	3	6	8
A2	6	15	11	9
A3	2	4	9	21
A 4	10	12	8	1
A 5	16	3	4	14

Задача 4.

Инвестиционная компания собирается вложить свои средства в реализацию большого проекта в условиях крайнего севера. Имеется 4 проекта А, В, С и D. Затраты на строительство (млн. руб.) зависят от того, какие погодные условия будут в период строительства. Возможны 5 варианта погодных условий. Выбрать оптимальный проект для строительства используя критерии Лапласа, Вальда и максимального оптимизма.

Матрица затрат имеет вид:

Таблица 10

Матрица затрат

	S1	S2	S3	S4	S5
A1	7	12	8	10	5
A2	9	10	7	8	9
A3	6	8	15	9	7
A4	9	10	8	11	7

Тема 2. Диаграмма выбора стратегий управления рисками

При условии большого количества выявленных рисков, включенных в реестр, результаты балльной оценки их параметров, полученные либо от

экспертов, либо в результате применения метода аналогий, удобно визуализировать в виде карты рисков.

Построение карты рисков предполагает систематизацию и визуализацию потенциальных угроз и возможностей. Процесс включает в себя следующие основные этапы:

- Проведение анализа для выявления потенциальных рисков, включая финансовые, технические, правовые, операционные и др. факторы.
- Количественная или качественная оценка вероятности и потенциального воздействия каждого выявленного риска (использование стандартизированных шкал для систематизации оценок).
- Формирование матрицы, где ось X представляет вероятность, а ось Y — воздействие, сегментация матрицы на квадранты для выделения различных комбинаций вероятности и воздействия.
- Графическое представление каждого риска на карте, учитывая его характеристики вероятности и воздействия.
- Введение визуальных элементов, таких как цветовая кодировка или формы, для выделения различных категорий рисков.
- Разработка и систематизация стратегий управления рисками для каждого выявленного фактора.

Карта рисков формируется на основании критериев оценки и представляет собой матрицу, столбцы которой отражают градацию значимости риска (с точки зрения влияния его последствий на организацию), а строки — градацию вероятности возникновения риска. Сами риски, обозначенные порядковыми номерами, согласно реестру рисков, располагаются в клетках таблицы. Каждая клетка, располагаясь в соответствующей цветовой зоне, раскрывает интерпретацию с точки зрения индекса (величины) риска (рис. 1).

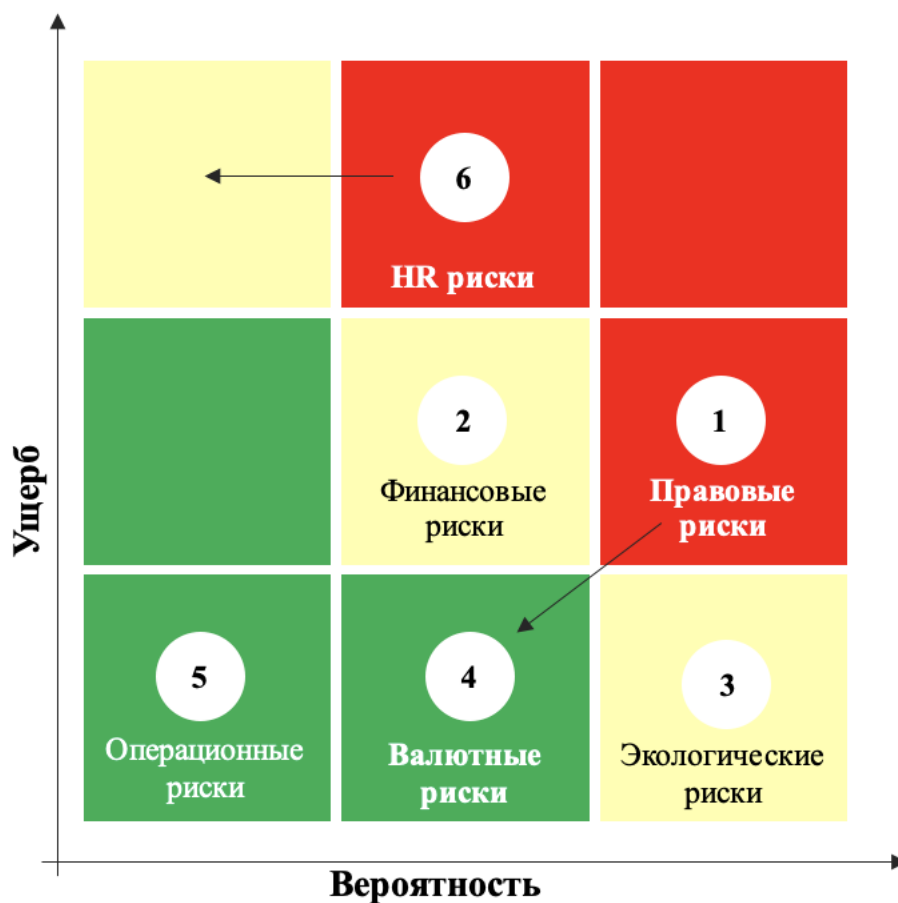


Рис. 1. Пример карты рисков, построенной в результате качественной оценки

Существуют и другие варианты визуализации (полярная карта рисков или радарная диаграмма) (рис.2):

Таблица 11.

Исходные данные для построения полярной карты риска

№ п/п	Общая оценка (балл)		Общая оценка (балл)
Риск 1	3	Риск 11	2
Риск 2	3	Риск 12	4
Риск 3	2	Риск 13	3
Риск 4	3	Риск 14	3
Риск 5	1	Риск 15	1
Риск 6	1	Риск 16	1
Риск 7	5	Риск 17	2
Риск 8	3	Риск 18	2

Риск 9	5	Риск 19	4
Риск 10	5	Риск 20	4

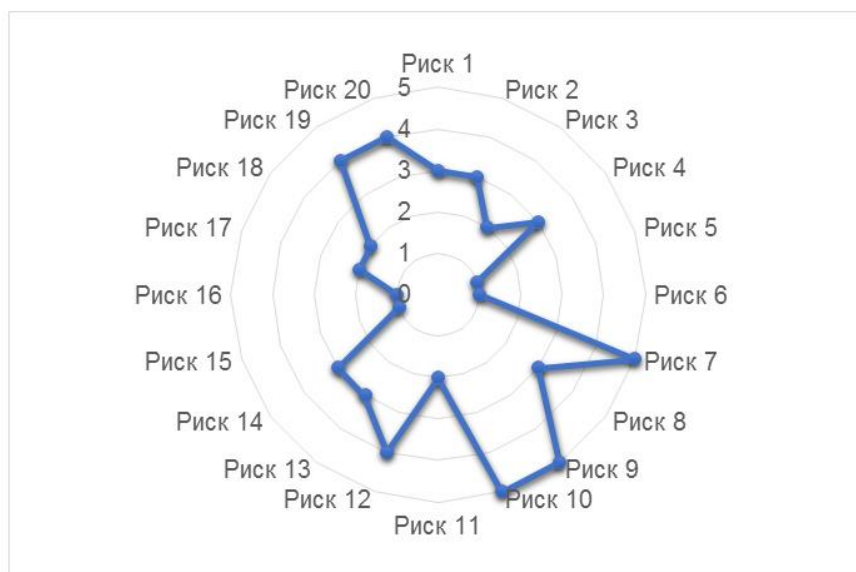


Рис. 2. Полярная карта рисков или радарная диаграмма

Для принятия дальнейших стратегических решений можно использовать общие подходы и принципы исследования риска, основанные на «двухмерном» толковании риска, т. е. на анализе вероятности неблагоприятного события и возможного ущерба от его проявления.

Количественная мера риска R при таком его толковании определяется из закона распределения ущерба. В качестве меры риска обычно используются показатели, одновременно учитывающие обе характеристики закона распределения ущерба – вероятности его наступления и размеры.

Вероятность $P(\Delta t)$ наступления сравнительно редких событий за интервал времени Δt (как правило за год) может выступать как мера (показатель) риска при оценке экологических или техногенных рисков, рисков чрезвычайных ситуаций – это удобно при сравнении рисков для одного объекта от различных событий или для различных объектов в типовых для них условиях функционирования. Такие риски связывают также

с размером ущерба от опасного события (наводнения, землетрясения, взрыва, пожара) в натуральном (число пострадавших, погибших) или стоимостном выражении.

В качестве меры риска могут быть выбраны и другие показатели, в той или иной мере характеризующие возможный ущерб и закон его распределения. К их числу можно отнести квантили.

В общем случае под квантилем, соответствующим доверительной вероятности α , понимается уровень ущерба, вероятность превышения которого равна α (соответственно вероятность непревышения: $1-\alpha$).

Иными словами, квантиль:

$X_\alpha = \inf\{x: F(x) \geq 1-\alpha\}$, где $F(\omega) = P(x < \omega)$ – функция распределения потерь x .

В финансовой сфере квантили X_α при достаточно малых значениях $\alpha \approx 0,01 \div 0,05$ именуют термином *VaR* (*Value at Risk*).

Метод *VaR* был разработан для того, чтобы с помощью одного единственного числа отобразить информацию о риске портфеля.

VaR – (дословно «стоимость под риском») – выраженная в данных денежных единицах (базовой валюте) оценка величины, которую не превысят ожидаемые в течение данного периода времени потери с заданной вероятностью.

Необходимо отметить, что данный показатель позволяет количественно оценить ожидаемые потери в стоимости портфеля в нормальных условиях функционирования рынка.

Пусть фиксирован некоторый портфель открытых позиций. *VaR* портфеля для данного доверительного уровня $(1-\alpha)$ и данного периода

поддержания позиций t определяется как такое значение, которое обеспечивает покрытие возможных потерь x держателя портфеля за время t с вероятностью $(1 - \alpha)$

$$P(VaR \geq x) = 1 - \alpha. \quad (4)$$

Как следует из определения, VaR – наибольший ожидаемый убыток, обусловленный колебаниями цен на финансовых рынках, который рассчитывается:

- на определенный период времени в будущем (временной горизонт);
- с заданной вероятностью его непревышения (уровень доверия);
- при данных предположениях о характере поведения рынка (метод расчета).

Доверительный интервал и временной горизонт – ключевые параметры, без которых невозможен ни расчет, ни интерпретация показателя VaR .

Например, VaR в 10 млн рублей для временного горизонта 1 день и доверительной вероятности 99% будет означать (при условии сохранения тенденций рыночной конъюнктуры), что:

- вероятность того, что в течение следующего дня мы потеряем меньше чем 10 млн рублей, составляет 99%;
- вероятность того, что убытки превысят 10 млн руб. составляет 1%;
- убытки, превышающие 10 млн руб., ожидаются в среднем один раз в 100 дней торгов.

Для расчета VaR необходимо выбрать факторы, которые влияют на уровень волатильности доходности в торговом или инвестиционном портфеле. Например, в случае портфеля ценных бумаг факторы риска – это

цены на конкретные бумаги, входящие в портфель. Затем можно использовать эти факторы для получения распределения ценности портфеля для конкретного временного горизонта риска (или распределения изменений ценности портфеля). После получения распределения можно рассчитать среднее и квантили этого распределения для получения VaR портфеля.

Определив факторы риска, которые приводят к волатильности доходности портфеля, риск-аналитик должен выбрать соответствующую методологию

Практическая задача 1. Рассчитать однодневный VaR с доверительной вероятностью 99%, 95% для инструмента, по которому имеется следующая информация, приведенная в табл.:

Таблица 12

Исходные данные

Однодневный доход, тыс. у. е.	-15	-14	-10	-8	-6	-4	2	4	6	8	10
Количество наблюдений	1	1	2	3	13	12	20	15	14	13	6

Таблица 13

Решение

Однодневный доход, тыс. у. е.	-15	-14	-10	-8	-6	-4	2	4	6	8	10
Количество наблюдений	1	1	2	3	13	12	20	15	14	13	6
Накопленная частота (вероятность)	0,01	0,02	0,04	0,07	0,2	0,32	0,52	0,67	0,81	0,94	1

$$VaR_{0,99}(1) = 15 \text{ тыс. у. е.}$$

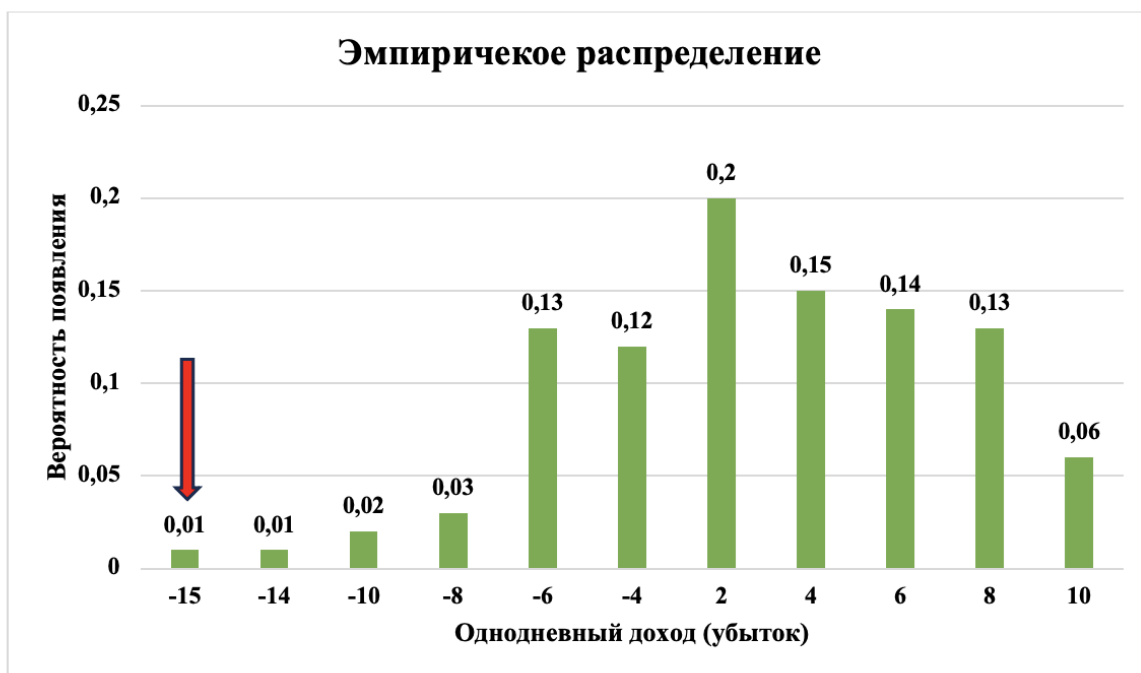


Рис. 3. Эмпирическое распределение

$VaR_{0,95}(1) = 9,33$ тыс. у. е. находим с помощью линейной интерполяции. То есть однодневный убыток по данному активу не превысит 15 тыс. у. е. с вероятностью 99% и 9,33 тыс. у. е. с вероятностью 95%.

Практическая задача 2. Определить однодневный VaR с доверительной вероятностью 95% для портфеля стоимостью 10 млн руб., в который входят акции 2-х компаний. Удельный вес первой акции в стоимости портфеля составляет 60%, второй — 40%. Стандартное отклонение доходности первой акции в расчете на один день равно 1,58%, второй — 1,9%, коэффициент корреляции доходностей акций равен 0,8.

Решение: определяем стандартное отклонение доходности портфеля:

$$\sigma_p = 0,6^2 \times 1,58^2 + 0,4^2 \times 1,9^2 + 2 \times 0,6 \times 0,4 \times 1,58 \times 1,9 \times 0,8)^{\frac{1}{2}} = 1,62\%$$

По табл. нормального распределения (функция Лапласа) находим, что уровню доверительной вероятности в 95% соответствует 1,65 стандартных отклонений.

$$VaRp = 10 \text{ млн.} \cdot 0,0162 \cdot 1,65 = 267,3 \text{ тыс. руб.}$$

Аналогично находится VaR для портфеля, состоящего и из акций большего количества компаний.

Наличие неопределенности и риска и/или существование не менее двух вариантов решений при достижении цели задают проблемную ситуацию. Неопределенность рассматривают как совокупность явлений и факторов, не поддающихся анализу со сколь угодно большой точностью. Риском считают отклонение от ожидаемого результата. Метод ЕТА (Event Tree Analysis) является графическим методом представления взаимоисключающих последовательностей событий, следующих за появлением исходного события, в соответствии с функционированием и нефункционированием систем, разработанных для смягчения последствий опасного события. Метод может быть применен для качественной и/или количественной оценки.

Последовательность событий легко представить в виде дерева событий и поэтому с помощью ЕТА легко установить ухудшающие или смягчающие последствия события, принимая во внимание дополнительные системы, функции или барьеры.

Метод ЕТА может быть использован для моделирования, вычисления и ранжирования (с точки зрения риска) различных сценариев инцидента после возникновения начального события. Метод ЕТА может быть применен на всех стадиях жизненного цикла инвестиционного проекта.

Практическая задача 3. Рассматривается проект покупки доли (пакета акций) в инвестиционном проекте. Пакет стоит 7 млн., и по завершению проект принесет доход 12 млн. с вероятностью 0,6 или ничего с вероятностью 0,4. При этом через некоторое время будет опубликован прогноз аналитической фирмы относительно успеха этого проекта. Прогноз верен с вероятностью 0,7, то есть, равны 0,7 условные вероятности. Однако в случае

положительного прогноза пакет порождает до 10,6 млн., а в случае отрицательного подешевеет до 3,4 млн. Требуется составить стратегию действий: покупать ли долю, или ждать прогноза, и совершать ли покупку при том или ином результате прогноза.

Решение: Строим дерево решений

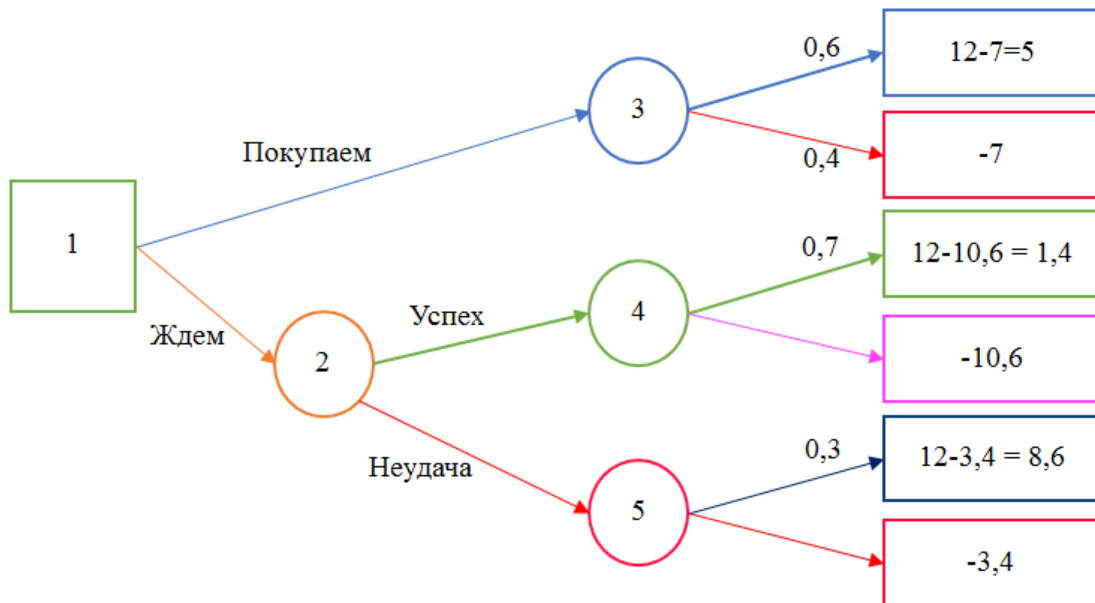


Рис.4. Дерево решений

Оценим полученные результаты для каждой стратегии:

$$\text{№5: } 0,3 \times 8,6 - 0,7 \times 3,4 = 0,2 \text{ млн. руб.}$$

$$\text{№4: } 0,7 \times 1,4 - 0,3 \times 10,6 = -2,2 \text{ млн. руб.}$$

$$\text{№3: } 0,6 \times 5 - 0,4 \times 7 = 0,2 \text{ млн. руб.}$$

Как видим, максимальная прибыль (0,2 млн. руб.) будет при немедленной покупке пакета акций.

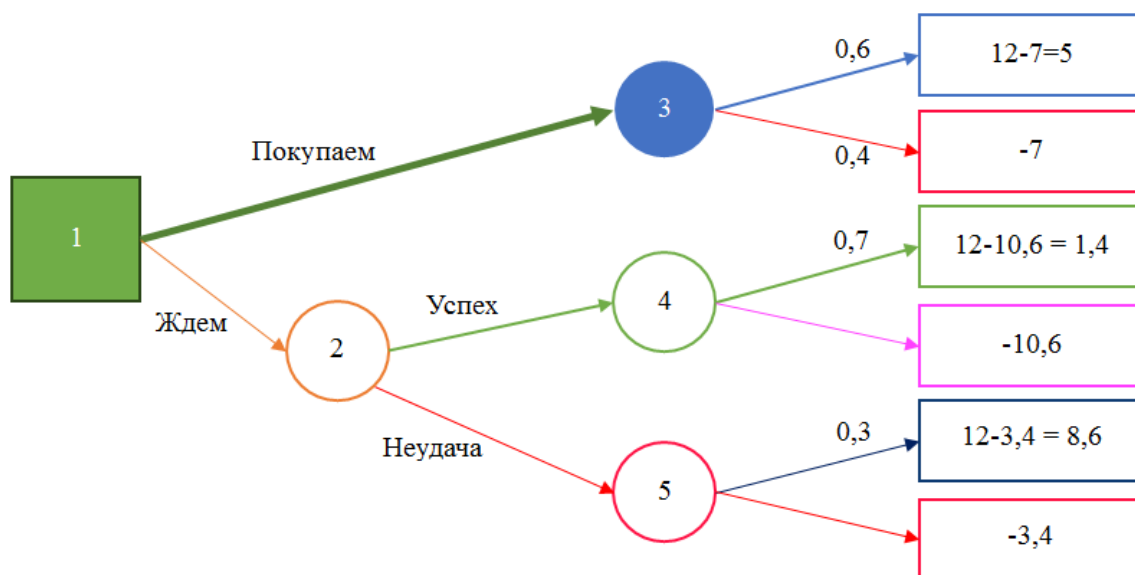


Рис.5 Дерево решений

Хотя такой же выигрыш будет при неуспешном прогнозе аналитической фирмы, однако там еще есть риск «успешного прогноза», а при немедленной покупке пакета акций, мы получаем 0,2 млн. руб. наверняка.

Практическая задача 4. Известно, что безрисковая ставка равна 8%, поправка на риск составляет 3%, а поправка на неэффективное управление – 1,5%. Среднее время экспозиции для аналогичных объектов недвижимости составляет шесть месяцев. Время, необходимое для погашения капитала, 50 лет. Для определения общей ставки капитализации следует применить метод кумулятивного построения.

Решение:

$$R_{\text{б}} = 8\%; R_{\text{риск}} = 3\%; R_{\text{мен}} = 1,5\%$$

Определим компенсацию на низкую ликвидность:

$$R_{\text{ликв}} = \frac{n \times R_{\text{б}}}{12} = \frac{6 \times 8\%}{12} = 4\%$$

Рассчитаем ставку возмещения капитала:

$$R_{\text{н.в.}} = \frac{1}{n} = \frac{1}{50} = 2\%$$

Определим ставку общей капитализации:

$$R_k = R_б + R_{\text{риск}} + R_{\text{ликв}} + R_{\text{мен}} + R_{\text{н.в.}} = 8\% + 3\% + 4\% + 1,5\% + 2\% = 18,5\%$$

Ответ: Общий коэффициент капитализации составит 18,5%.

Стратегическое управление рисками в инвестиционно-строительных проектах играет ключевую роль в обеспечении их успешной реализации. Понимание и активное применение принципов управления рисками позволяют предвидеть возможные трудности, адекватно реагировать на изменения во внешней среде и минимизировать негативные последствия. Важными элементами успешной стратегии управления рисками являются системный подход, прозрачность в принятии решений, непрерывный мониторинг и анализ рисков. Интеграция современных технологий и использование передовых методов анализа данных также способствуют повышению эффективности управления рисками. Необходимость постоянного обучения и адаптации стратегии под новые вызовы среды делают стратегическое управление рисками неотъемлемой частью успешного ведения инвестиционно-строительных проектов в современных условиях.

Практическая задача 5. Метод Исикавы «Рыбья кость»

Диаграмма Исикавы поможет выявить главную причину всех имеющихся проблем или, как минимум, показать те области производства, которые необходимо незамедлительно взять под жесткий контроль для дальнейшего исследования. Получается, что такой метод помогает проникнуть вглубь проблемы, найти очаг и устранить его.

Например, вырос брак на производстве. Это проблема, исследуемый объект. Руководитель собирает ответственных и просит выделить возможные причины данной проблемы. Затем анализируются факторы, приведшие к возникновению той или иной причины.

Провести анализ ситуации методом Исикавы.

Решение:

Конечные цели аналитического метода Исикавы:

- выявление всех факторов, повлиявших на возникновение проблемы;
- визуализация связей между проблемой и возможными причинами;
- расстановка акцентов для анализа и решения проблемы

1. На предприятии возникла проблема. Ее нужно сформулировать четко и правильно. Например, «упали продажи». Снижение продаж – объект анализа. Нужно вписать его в «голову рыбы».



Рис.6 Схематичное изображение примера

2. Далее руководитель должен выяснить у ответственных лиц: почему так случилось. На этом этапе высказывания не критикуются и не анализируются, а просто фиксируются. Их записывают на основные боковые линии. Максимальное количество основных факторов – 3-6.

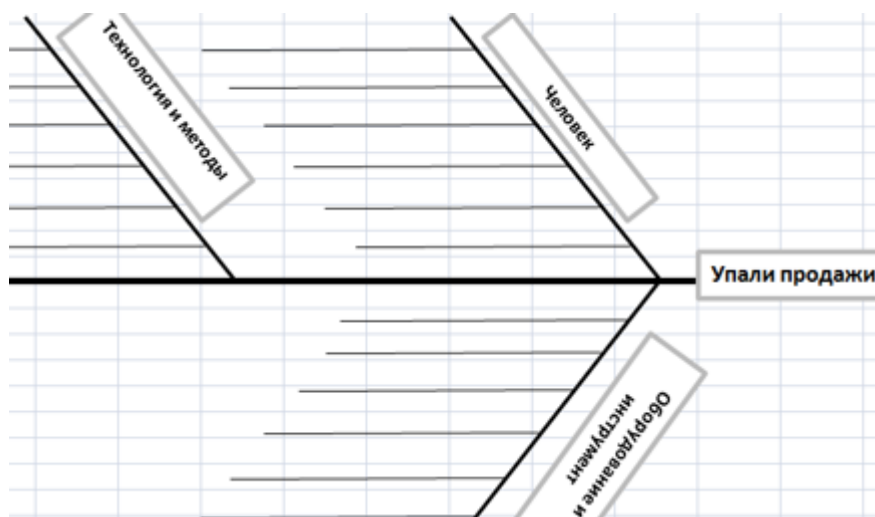


Рис. 7. Схематичное изображение примера

3. На данном этапе необходимо «углубить» основные факторы (1-го порядка). На диаграмме отражают возможные влияния на каждый из них. Например, «человек». Возможно, менеджеру по продажам не хватает

навыков холодных звонков. Также в ходе анализа было выяснено, что у менеджера нет всех полномочий по привлечению новых клиентов. При углублении в анализ «Оборудования» обнаружилось, что в периоде было недостаточно рекламных материалов. Факторы второго порядка вписываются на «средние кости».

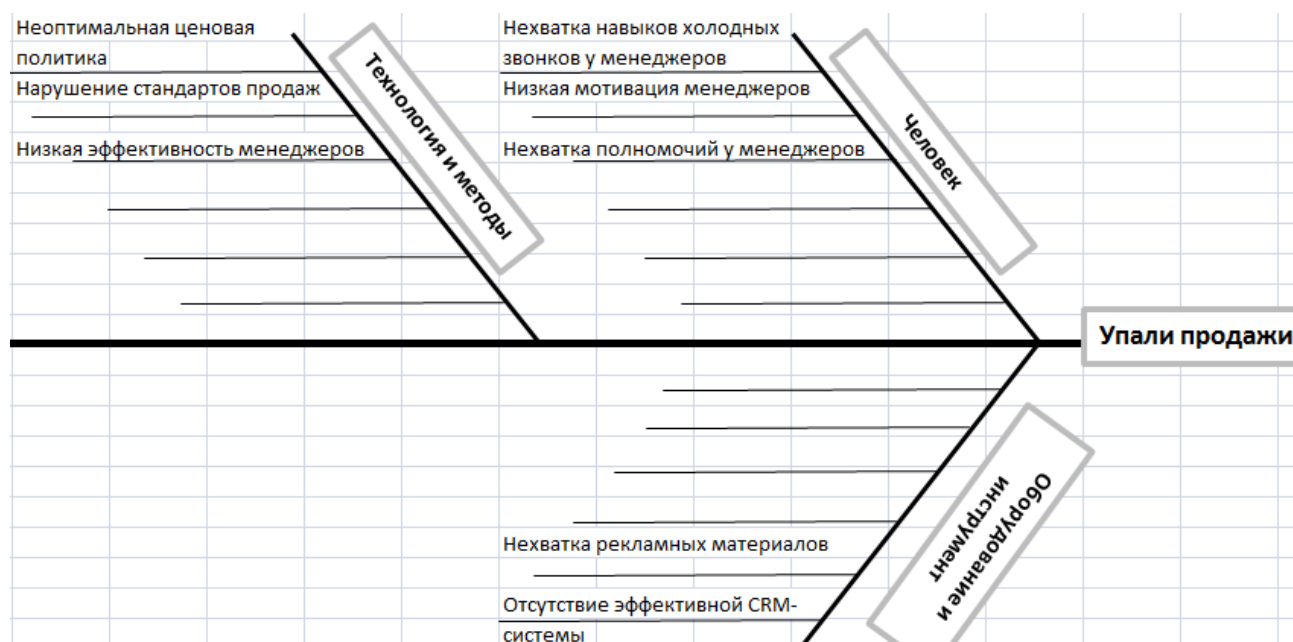


Рис. 8. Схематическое изображение примера

4. Если есть факторы третьего порядка, которые влияют на факторы второго порядка, их располагают на «мелких костях».

Важно при анализе выявить все факторы. Даже те, которые кажутся незначительными. В дальнейшем факторы оцениваются и ранжируются. Задача – выявить самые значимые, которые больше всего повлияли на снижение продаж.

Практическая задача 6. На основании данных предыдущей задачи проанализировать вес каждого фактора можно. И уже на основе графика найти оптимальный путь решения проблемы.

Решение:

Обратимся к нашему примеру. Найденные факторы не имеют числового выражения. Для иллюстрации оценим их в баллах.

Таблица 14

Факторы риска

Причина	Оценка в баллах
Нехватка навыков холодных контактов	3
Неоптимальная ценовая политика	28
Низкая мотивация менеджеров	37
Нехватка рекламных материалов	2
Нарушение стандартов продаж	8
Низкая эффективность менеджеров	4
Нехватка полномочий у менеджеров	48
Отсутствие эффективной CRM-системы	1

Отсортируем цифры в порядке возрастания. Посчитаем долю каждого фактора с накопительным итогом в Excel:

Таблица 15

Пример в Excel

C18			
fx =B18/\$B\$25+C17			
	A	B	C
15			
16	Причина	Оценка в баллах	Доля накопительным итогом
17	Нехватка полномочий у менеджеров	48	37%
18	Низкая мотивация менеджеров	37	65%
19	Неоптимальная ценовая политика	28	86%
20	Нарушение стандартов продаж	8	92%
21	Низкая эффективность менеджеров	4	95%
22	Нехватка навыков холодных контактов	3	98%
23	Нехватка рекламных материалов	2	99%
24	Отсутствие эффективной CRM-системы	1	100%
25		131	

Проиллюстрируем баллы в виде гистограммы. А долю – в виде графика с маркерами.



Рис. 9. Причины снижения продаж

Диаграмма показывает: чтобы решить возникшую проблему, нужно работать, в основном, с первыми тремя факторами.

Задачи для самостоятельного решения:

Задача 1. Компания "СтройИнвест" планирует инвестировать 5 миллионов долларов в строительство нового офисного здания. Они идентифицировали следующие риски:

Риск 1: Изменение стоимости стройматериалов

Вероятность: 30%

Влияние: \$500,000

Риск 2: Задержки в строительстве из-за непогоды

Вероятность: 20%

Влияние: \$300,000

Риск 3: Финансовые колебания на рынке недвижимости

Вероятность: 25%

Влияние: \$700,000

Риск 4: Технические проблемы в строительстве

Вероятность: 15%

Влияние: \$400,000

Риск 5: Изменения в законодательстве по строительству

Вероятность: 10%

Влияние: \$600,000

Задачи:

Задача 2. Используя метод Исикавы:

Идентифицируйте основные риски.

Оцените их вероятность и влияние.

Постройте график Исикавы, отражающий риски проекта.

Разработайте стратегии управления рисками:

Предложите по две стратегии для каждого риска: одну для снижения вероятности возникновения риска и одну для снижения его влияния в случае реализации.

Оцените эффективность каждой стратегии.

Сделайте рекомендации:

Определите наиболее критические риски и предложите компании "СтройИнвест" оптимальные стратегии управления этими рисками.

Подготовьте рекомендации по мониторингу и управлению рисками на протяжении всего проекта.

Тема 3. Формирование программы мероприятий по снижению проектных рисков

Главный инструмент управления рисками — финансировать в проект только в том случае, если ожидаемая доходность (прибыль) выше, чем стоимость вкладываемого капитала плюс надбавка за риск (рисковая премия).

Управление рисками в инвестиционно-строительной деятельности является критически важным процессом для обеспечения успеха любого проекта. Ведь инвестиционно-строительная деятельность связана с большими инвестициями, долгосрочными планированиями и рискованными решениями

Практическая задача 1. Необходимо сформировать план управления рисками некой Строительной компании, которая строит новое высотное здание.

Решение:

План управления рисками для этого проекта должен включать:
Идентификацию рисков: Потенциальные риски могут включать аварии на строительной площадке, задержки из-за погодных условий или отказа оборудования, а также превышение затрат.

Оценка рисков: Компания оценивает вероятность и влияние каждого выявленного риска, например, вероятность возникновения аварии и потенциальные затраты в случае ее возникновения.

Снижение риска: Компания принимает меры по снижению рисков, например, проводит обучение работников технике безопасности, имеет в наличии резервное оборудование и план действий на случай задержек. Мониторинг и анализ рисков: Компания будет регулярно отслеживать риски на протяжении всего процесса строительства и вносить необходимые изменения в план управления рисками. Планы контроля и действий в чрезвычайных ситуациях:

Компания должна иметь протоколы и процедуры на случай чрезвычайных ситуаций для минимизации последствий несчастных случаев, а также страховые полисы для покрытия любых непредвиденных расходов.

Практическая задача 2. Планируется инвестиционный проект строительства нового здания. Необходимо оценить влияние основных рисков (изменение цен на строительные материалы, задержки в получении разрешений и т. д.) на бюджет проекта и разработать меры для минимизации этих рисков.

Решение:

Увеличение цен на строительные материалы на 20% может привести к значительному увеличению бюджета проекта.

Задержки в получении разрешений могут привести к штрафам и потере времени, что также отразится на бюджете.

Рассмотрим наиболее распространённые методы управления рисками.

1. Принятие риска на себя.
2. Исключение (избегание) риска.
3. Передача риска: а) хеджирование; б) страхование.
4. Снижение риска: а) диверсификация; б) защита от факторов риска.

Принятие риска на себя. В первом случае предприниматель сохраняет риски у себя. Это имеет смысл, когда ожидается исключительно благоприятное воздействие факторов риска, например, рост доходности ценных бумаг, повышение уровня цен реализации, снижение цен закупки сырья и материалов и т. д.

Исключение (избегание) риска. Второй метод связан либо со снижением числа принимаемых рисковых решений или вообще с их исключением. То есть в данном случае предприниматель идёт по пути

наименьшего сопротивления, избегая в своём бизнесе малейших рискованных ситуаций, получая при этом соответствующий доход (чем больше доход, тем больше риск, связанный с его получением).

Передача риска (части риска). Существует метод передачи риска третьему лицу, например, страховой компании (прямая передача). Здесь речь идёт, прежде всего, о рисках утраты имущества, ущерб от потери которого мы можем застраховать частично или полностью. Второй формой передачи риска является хеджирование. В данном случае мы страхуемся от изменения цен или колебания курса валют, заключая безусловный (фьючерсный) или условный (опционный) контракты.

Диверсификация. Важным методом снижения риска является диверсификация, то есть распределение ресурсов между сферами вложения, как можно меньше связанных между собой. Например, при формировании портфеля ценных бумаг мы увеличиваем число различных видов бумаг. Важнейшим условием управления рисками являются своевременное выявление всех факторов риска, их учёт и по возможности нейтрализация или использование в процессе принятия решений.

Программа возможных мероприятий:

Поиск альтернативных поставщиков строительных материалов с фиксированными ценами.

Активное взаимодействие с органами власти для ускорения процесса получения разрешений.

Регулярный мониторинг цен на строительные материалы для оперативной реакции на изменения рыночных условий.

Формирование резервного фонда в бюджете проекта для компенсации неожиданных затрат из-за рисков.

Таким образом, необходимо выявить перечень наиболее опасных рисков, разработать мероприятия по их снижению, определить эффект от разработанного мероприятия :

Таблица 16

Перечень наиболее опасных рисков

Наименование риска	Средняя оценка до	Средняя оценка после	Приоритет	Вес	Вероятность до	Вероятность после	Мероприятия по снижению риска
Рынок среднесрочного кредита	7	4	1	0,055	0,385	0,22	Страхование невозврата банку сумм основного долг и процентов.
Задержка продукции при выходе на рынок	7	3	2	0,05	0,35	0,15	Страхование от перерывов в производстве
Тендеры на подрядные работы, выбор генподрядчика и заключение контрактов	6	3	9	0,015	0,09	0,045	Работа только с надежными, проверенными партнерами
Тендеры на поставку оборудования и его наладку, заключение контрактов	6	3	9	0,015	0,09	0,045	Работа только с надежными, проверенными партнерами
Срыв сроков строительства по вине генподрядчика и субподрядчиков	5	2	8	0,02	0,1	0,04	Работа только с надежными, проверенными партнерами
Срыв сроков из-за параллелизма в работах и нестыковок частей проекта	6	3	8	0,02	0,12	0,06	Работа только с надежными, проверенными партнерами, страхование, учитываемое в договорах с проектной организацией
Срыв сроков поставок сырья, стройматериалов, комплектующих их поставщиками	7	5	8	0,02	0,14	0,1	Диверсификация поставок, создание системы резервов и складов, работа только с надежными, проверенными партнерами
Повышение цен на сырье, энергию, комплектующих из-за инфляции	6	3	8	0,02	0,12	0,06	Создание системы резервов и складов, учёт инфляции в договорах поставок
Квалификация кадров	7	3	8	0,02	0,14	0,06	Увольнение некомпетентных работников, обучение персонала и его инструктирование
Зависимость от поставщиков сырья, стройматериалов, комплектующих	6	3	9	0,015	0,09	0,045	Диверсификация поставок
Невыполнение контрактов и судебные процессы с партнерами	6	3	8	0,02	0,12	0,06	Страхование от рисков неисполнения договорных обязательств, работа только с надежными, проверенными партнерами
Риск планирования цены строительной продукции	6	3	2	0,05	0,3	0,15	Совершенствование отдела планирования, увольнение некомпетентных работников, обучение персонала и его инструктирование

	2,045	1,035	
Итоговая дельта снижения риска: 1,01%			

Тема 4. Анализ показателей эффективности инвестиционно - строительного проекта

Практическая задача 1. Получен кредит 800 000,00 руб. сроком на 3 года под 14% годовых с начислением процентов раз в полгода. Необходимо вычислить сумму, которая полежит возврату для моделирования денежных потоков.

Решение: Определяем количество периодов: $n = 2 \times 3 = 6$ (количество полугодий в году умножаем на общее кол-во лет кредитования).

Определяем полугодовую процентную ставку по вкладу: $i = 15:100:2 = 0,075\%$ (где 15 – фиксированная процентная ставка, а 2 – количество периодов начислений в году).

Подставляем данные в основную формулу: $800\,000,00 \cdot (1 + 0,075)^6 = 1\,234\,641,22$.

Ответ: Возврату подлежат 1 234 641, 22 руб.

Практическая задача 2. Известно, что безрисковая ставка равна 8%, поправка на риск составляет 3%, а поправка на неэффективное управление – 1,5%. Среднее время экспозиции для аналогичных объектов недвижимости составляет шесть месяцев. Время, необходимое для погашения капитала, 50 лет. Для определения общей ставки капитализации следует применить метод кумулятивного построения.

Решение: $R_6 = 8\%$, $R_{\text{риск}} = 3\%$, $R_{\text{мен}} = 1,5\%$

Определим компенсацию на низкую ликвидность:

$$R_{\text{ликв}} = \frac{n \cdot R_6}{12} = \frac{6 \cdot 8\%}{12} = 4\%$$

Определим ставку возмещения капитала:

$$R_{\text{н.в.}} = \frac{1}{n} = \frac{1}{50} = 2\%$$

$$R_k = R_6 + R_{\text{риск}} + R_{\text{ликв}} + R_{\text{мен}} + R_{\text{н.в.}} = 8\% + 3\% + 4\% + 1,5\% + 2\% = 18,5\%$$

Ответ: Общий коэффициент капитализации составит 18,5%.

Практическая задача 3. Определить величину ПВД, ДВД и ЧОД, предназначенного для сдачи в аренду помещения. Известно, что его площадь составляет 1 500 кв. м. Сдача в аренду производится по стоимости 300 руб. за кв. м. в мес. 10% составляют потери от недозагрузки и неплатежей и 20% от действительного валового дохода составляют операционные расходы.

Решение: 1. $\text{ПВД} = S \cdot A_{\text{год}} = 1\,500 \cdot 300 \cdot 12 = 5\,400\,000$ руб.

2. $\text{ДВД} = \text{ПВД} - \text{Потери} + \text{Прочие доходы} =$
 $= 5\,400\,000 - (5\,400\,000 \cdot 0,1) = 4\,860\,000$ руб.

3. $\text{ЧОД} = \text{ДВД} - \text{ОР} = 4\,860\,000 - (4\,860\,000 \cdot 0,2) = 3\,888\,000$ руб.

Ответ: Величина ПВД составит 5 400 000 руб., величина ДВД – 4 860 000 руб., и величина ЧОД – 3 888 000 руб.

Задачи для самостоятельного решения:

Задача 1.

Определить величину ПВД, ДВД и ЧОД, предназначенного для сдачи в аренду помещения. Известно, что его площадь составляет 2 000 кв. м. Сдача в аренду производится по стоимости 4 000 руб. за кв. м. в год. 5% составляют потери от недозагрузки и неплатежей и 15% от ДВД составляют операционные расходы.

Задача 2.

Предположим, что Вы являетесь собственником коммерческой недвижимости – здания офисного центра, который сдаётся в аренду. Ваше здание имеет 10 этажей и 50 арендаторов на различных этажах. Допустим, за последний год Вы получили от аренды общий доход в размере 5 000 000 руб. Однако, для поддержания здания и обеспечения его функционирования вы также понесли операционные расходы в размере 1 500 000 руб. Найдите ЧОД здания офисного центра за год.

Задача 3.

Инвестиции в бизнес составили 500 тыс. рублей.

Ожидаемые доходы (CF_i) за 5 лет составят:

2017 год – 100 тыс. рублей. 2018 год – 150 тыс. рублей.

2018 год – 200 тыс. рублей. 2019 год – 250 тыс. рублей.

2020 год – 300 тыс. рублей.

Ставка дисконтирования 20%.

Требуется рассчитать: чистый дисконтированный доход (NPV) за 5 лет, индекс прибыльности (PI), сроки окупаемости простой и дисконтированный, внутреннюю норму доходности (IRR).

Задача 4.

Рассматриваемые к альтернативной реализации инвестиционно-строительные проекты обладают следующими расчетными показателями экономической эффективности на равный объем вложенных средств:

Таблица 17

Показатели экономической эффективности

Проект	Чистый дисконтированный доход (NPV), млн. руб.	Индекс рентабельности (PI)	Внутренняя норма доходности (IRR)	Срок окупаемости (PP), лет
ИСП 1	130	1,27	37%	4,2
ИСП 2	95	1,35	32%	4,8
ИСП 3	80	1,25	45%	3,0
ИСП 4	115	1,18	40%	2,5
ИСП 5	110	1,12	42%	5,5

Осуществить ранжирование проектов по инвестиционной привлекательности на основании устанавливаемой методом анализа иерархий сравнительной значимости показателей.

Задача 5.

Имеются два альтернативных инвестиционно-строительных проекта торгово-досугового комплекса – проект А и проект В. Планируемые денежные потоки проектов (у.е.) представлены в таблице:

Альтернативные варианты

проект	годы (m – шаги расчета)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	-300	-400	200	400	500	500	450	350	0
B	-500	-200	200	300	300	500	500	450	300

Определите:

- a) какой чистый доход планируется по проектам A и B?
- b) какой проект является предпочтительным по данному показателю эффективности?