

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ильшат Ринатович Мухаметзянов

Должность: директор

Дата подписания: 13.07.2023 15:15:48

Уникальный программный ключ:

aba80b84033c9ef196388e9ea0434f90a83a40954ba270e84bcbе64f02d1d8d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический

университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

(КНИТУ-КАИ)

Чистопольский филиал «Восток»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

по дисциплине

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ

ВВЕДЕНИЕ

Практикум «Управление рисками» предназначено для закрепления студентами системы теоретических знаний, а также для овладения практическими методами анализа и оценки риска, расчета различных показателей рисков ситуации для принятия эффективных управленческих решений в деятельности организации, а также обоснования методов управления рисками с целью их минимизации путем диверсификации, страхования и т.д.

Практикум содержит задачи разного уровня сложности, примеры задач, методические указания по их решению, а также приведены варианты задач для самостоятельного решения. Методические указания по решению и подробное описание хода решения предназначены, прежде всего, для понимания и усвоения студентами алгоритма выполнения соответствующих расчетов и интерпретации тех или иных показателей.

Практическое занятие № 1

РИСК, ЕГО ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

(РАСЧЕТ И АНАЛИЗ ЗАДАЧ)

Цель: изучение понятия «риска», его видов, классификации рисков, этапов исследования и картографирования рисков предприятия.

Задание 1.1. Проанализируйте перечень возможных внутриотраслевых рисков, связанных с деятельностью предприятия по производству молочной продукции, оцените вероятность их наступления, основываясь на личном опыте на основе предлагаемой системы оценки рисков, сформулируйте рекомендации.

Методические указания к выполнению задания

Риск – возможность наступления незапланированного события, в результате которого субъект, принявший решение, направленное на достижение конкретной цели, не получает ожидаемого эффекта от осуществляемой деятельности и несет полные или частичные потери, недополучает ожидаемый доход, несет расходы сверх запланированного уровня или получает незапланированный дополнительный до-ход.

Риск подразделяется на динамический и статический. Динамический риск связан с возникновением непредвиденных изменений стоимости основного капитала вследствие принятия управленческих решений, а также рыночных или политических обстоятельств. Статический риск обусловлен возможностью потерь реальных активов вследствие нанесения ущерба собственности и потерь дохода из-за недееспособности организации.

Исследование риска целесообразно проводить в следующей последовательности:

- выявление объективных и субъективных факторов, влияющих на конкретный вид риска;
- анализ выявленных факторов;
- оценка конкретного вида риска с финансовых позиций, определяющая либо финансовую состоятельность проекта, либо его экономическую целесообразность;
- установка допустимого уровня риска;
- анализ отдельных операций по выбранному уровню риска;
- разработка мероприятий по снижению риска.

Классификация рисков – это описание рисков бизнеса, сделанное на основе их систематизации по различным признакам.

1. По характеру участия в рисковомой деятельности:

- чистый (простой), т.е. приводящий к определенному убытку;
- спекулятивный (условный). Может привести не только к потере, но и к дополнительной прибыли.

2. По особенностям поведения лица, принимающего решение:

- мотивированный;
- немотивированный.

3. В зависимости от области воздействия:

- глобальный (вызывается внешней средой);
- локальный (влияет только на организацию; вызван внешней или внутренней средой).

4. В зависимости от ожиданий субъекта:

- пессимистичный – рискуем, осознавая, что прибыли это не даст;
- осторожный (60% решений) – готовы пожертвовать небольшой суммой и получить немного;
- оптимистический;
- азартный – лицо, принимающее решение.

5. По степени воздействия на деятельность организации:

- приемлемый (1-2% от прибыли);
- ожидаемый (по показателям выше приемлемого, но может по-крываться собственными средствами (прибыль – 25%));
- катастрофический (сокрушительный).

6. В зависимости от времени принятия решений:

- на этапе принятия решения;
- на этапе его реализации.

7. По особенностям управления:

- управляемые и неуправляемые;
- страхуемые и не страхуемые.

8. По сфере проявления:

- природно-естественные (вызванные внешней средой компании, экологические);
- технико-технологические (техника – связано со сроками амортизации, ремонта; технологии – устаревание, снижение ее эффективности);
- поведенческие – связаны с деятельностью людей в компании;
- финансовые – единственная категория риска, которая полностью страхуема, всегда спекулятивны (всегда для получения прибыли);
- политические и налоговые.

Картографирование рисков – это систематичное представление опасностей, с которыми предприятие сталкивается в результате проведения каких-либо действий, а также воздействия внешнего окружения и финансовые отношения.

Завершением процедуры картографирования является составление сводной таблицы рисков предприятия.

Анализ рисков в зависимости от области воздействия, возникающих при создании, функционировании и развитии предприятия, представляет собой важную составляющую разработки стратегии его развития. Неопределенность изменения этих факторов и формирует отраслевой риск.

В табл. 1 приведены основные виды этого риска, которые соответствуют пяти силам конкуренции по М. Портеру. По каждому из приведенных в таблице видов рисков должна производиться оценка его уровня для конкретного предприятия в условиях реализации стратегий.

Таблица 1 - Основные виды риска «пяти сил конкуренции по М. Портеру»

Силы конкуренции по М.Портеру	Наименование видов риска
1. Проникновение новых конкурентов	1. Потеря доли рынка сбыта. 2. Угроза снижения цены продукта
2. Угроза появления на рынке товаров-субститутов	1. Потеря доли или целиком рынка сбыта. 2. Риск снижения цен. 3. Риск роста затрат с целью повышения качества продукта
3. Возможности покупателей	1. Риск снижения платежеспособности покупателей. 2. Риск роста затрат на предоставление дополнительных услуг и гарантий. 3. Разрушение барьера привыкания.
4. Возможности поставщиков	1. Риск ужесточения условий снабжения сырьем, что приведет к повышению вероятности риска роста затрат. 2. Снижение качества поставки. 3. Банкротство поставщиков
5. Конкуренция между предприятиями, уже укрепившимися на рынке.	1. Риск потери доли рынка сбыта. 2. Риск снижения цен. 3. Риск потери определенной номенклатуры, снижения степени специализации предприятия 4. Риск роста затрат на повышение качества продукта и расширение сервисных дополнительных услуг покупателю

Анализ рисков, возникающих в процессе внутриотраслевой конкуренции среди предприятий, могут проводиться по критериям, приведенным в табл. 2.

Таблица 2 - Анализ риска конкуренции

Формы рисков ближней окружающей среды	Вероятность проявления
1. Потеря доли рынка сбыта вследствие: – появления новых конкурентов; – появления товаров-субститутов; – сокращение возможностей покупателей; – усиление конкуренции между предприятиями, уже укрепившимися на рынке	
2. Риск снижения цены реализуемой продукции	
3. Риск роста затрат с целью: – повышения качества выпускаемой продукции; – освоения новых технологий на стадии внедрения; – повышения цен на сырье; – снижение специализации предприятия; – увеличение объема дополнительных сервисных услуг покупателю	

Вероятность проявления того или иного вида риска конкуренции целесообразно оценивать на основе либо метода экспертных оценок, либо метода статистических наблюдений. В отдельных случаях может использоваться метод оценки вероятности рисков на основе личного опыта высшего руководства предприятия по следующей системе оценок:

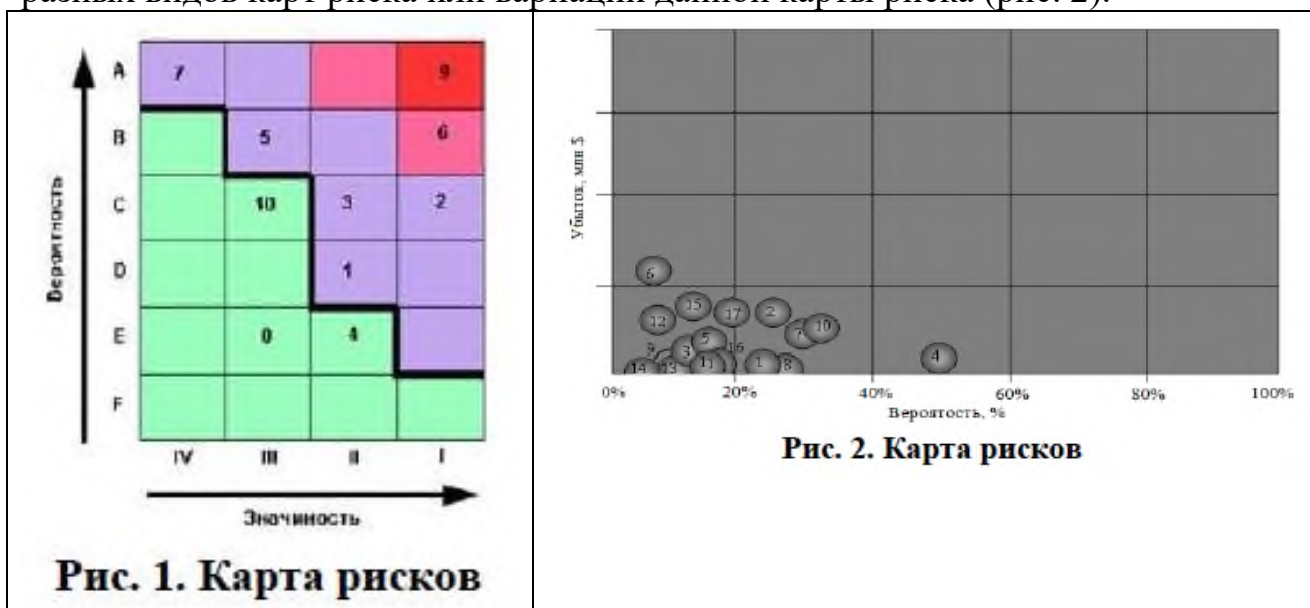
0 – несущественный риск;

- 25 – рисковая ситуация, вероятнее всего, не наступит;
- 50 – о возможности рискованной ситуации нельзя сказать ничего определенного;
- 75 – рискованная ситуация вероятнее всего наступит;
- 100 – рискованная ситуация наступит наверняка.

Задание 1.2. Компания «Крокус» занимается производством оборудования для химической промышленности. Руководством компании было принято решение расширить ассортимент своей продукции, добавив его техникой с новой технологией. Разработать карту рисков для этого проекта.

Методические указания к выполнению задания

Карта риска – графическое и текстовое описание ограниченного числа рисков организации, расположенных в прямоугольной таблице, по одной «оси» которой указана сила воздействия или значимость риска, а по другой вероятность или частота его возникновения. На рис. 1 показан частный пример карты рисков. Однако в зависимости от целей построения можно построить много разных видов карт риска или вариаций данной карты риска (рис. 2).



Рассмотрим рис. 1. На карте рисков вероятность или частота отображается по вертикальной оси, а сила воздействия или значимость – по горизонтальной оси. В этом случае вероятность появления риска увеличивается снизу вверх при продвижении по вертикальной оси, а воздействие риска увеличивается слева направо по горизонтальной оси.

Арабские цифры на карте – обозначения рисков, которые были классифицированы по четырем категориям значимости и шести категориям вероятности, причем так, чтобы каждому сочетанию вероятность / значимость был приспан один вид риска. Такая классификация, размещающая каждый риск в специфическую отдельную «коробочку», не является обязательной, но упрощает процесс установки приоритетов, показывая положение каждого риска относительно других (увеличивает разрешающую способность данного метода). Жирная ломаная линия – критическая граница терпимости к риску. При выявлении

критических рисков сценарии (причинно-следственная связь процессов, событий и действующих факторов риска), приводящие к рискам выше этой границы, считаются непереносимыми. При разработке стратегии, например, по выявленным непереносимым рискам до принятия данной стратегии требуется понять, как уменьшить или передать такие риски, в то время как риски ниже границы являются управляемыми в рабочем порядке.

Оценки даются экспертно, исходя из собственного опыта ответственных подразделений.

Когда выявлено ограниченное количество рисков, команда экспертов должна ранжировать риски в терминах «воздействия» и «вероятности». Команда определяет и воздействие, и вероятность в тех терминах, которые релевантны для организации. Например, в качественных терминах четыре ранга воздействия можно определить в нисходящем порядке как (1) – катастрофический, (2) – критический, (3) – существенный и (4) – граничный. Ранги вероятности, которых на карте (рис. 1) шесть, определены также в качественных терминах от «минимальный» к «ожидаемый». Как вероятность, так и значимость могут также быть оценены компанией количественно. Команда может использовать любые количественные определения.

Результат сценарного анализа и ранжирования рисков может быть представлен в таблице следующего вида (табл. 3).

Таблица 3 - Результат сценарного анализа и ранжирования рисков

№	Объект риска	Триггерный механизм (или фактор риска)	Последствия (описания)	Воздействие (значимость или возможный убыток), млн.руб. (X)	Вероятность потерь (возникновения), % (Y)
1
10

Далее определяется ожидаемый убыток от ключевых рисков.

Алгоритм для определения ключевых рисков:

1. Расчёт ожидаемого убытка (ОУ):

$$ОУ = \text{убыток } (X) \cdot \text{вероятность } (Y).$$

2. Ожидаемый убыток ранжируется по всем рискам.

3. Определяется толерантность компании к рискам (например, 5 млн. руб.) – текущий уровень.

4. Всё, что выходит за пределы 5 млн. руб., расценивается как существенный риск.

Подразделения компании готовят план по сокращению вероятности/размеров убытков по ключевым рискам. В конце года проводится мониторинг результатов деятельности. Мониторинг включает анализ того, какие меры по сокращению вероятности наступления риска были успешно предприняты, какие риски были сокращены и минимизированы. Также в процессе мониторинга обновляется Карта рисков компании на следующий год.

Решение задания 1.2

1. Командой специалистов определены основные объекты данного проекта. Ими являются: прибыль от производства новой техники, общая прибыль компании, увеличение производственных площадей, рекламная кампания и кампания по продвижению товара, маркетинговые исследования, увеличение штата работников, связанное с принятием на работу специалистов по производству нового оборудования, увеличение расходов на заработную плату работникам.

2. Далее были выявлены все возможные факторы риска, причем у одного объекта может быть несколько «триггерных» механизмов.

3. Затем были определены возможные последствия, которым подвергнется организация, если данные риски все же достигнут ее.

4. Предложены количественные определения как «вероятности», так и «значимости» рисков (табл. 4, 5).

5. Все данные внесены в таблицу (табл. 6).

7. Построена карта рисков (пример: рис. 2).

8. Рассчитаны возможные убытки и их вероятность:

$$OU = \text{убыток } (X) \cdot \text{вероятность } (Y).$$

9. $10 \cdot 0,08 = 0,8$ млн. руб.

10. $15 \cdot 0,4 = 6$ млн. руб.

11. $10 \cdot 0,3 = 3$ млн. руб.

12. $6 \cdot 0,6 = 3,6$ млн. руб.

13. $5 \cdot 0,3 = 1,5$ млн. руб.

Всего убытки могут составить 14,9 млн. руб.

Толерантность компании к рискам – 3 млн. руб. – текущий уровень.

Всё, что выходит за пределы 3 млн. руб., расценивается как существенный риск.

Таблица 4 - Шкала воздействия (значимость)

Ранг	Категория риска	млн.руб.
IV	Граничащий	<3
III	Существенный	3-5
II	Критический	5-10
I	Катастрофический	>10

Таблица 5 -Шкала вероятности

Ранг	Вероятность возникновения риска	%
C	Не обязательно произойдет	< 10
B	Возможно	10-59
A	Почти точно произойдет	60-89

Таблица 6 - Результат сценарного анализа и ранжирования рисков

№	Объект риска	Триггерный механизм (или фактор риска)	Последствия (описания)	Воздействие (значимость или возможный убыток), млн.руб. (X)	Вероятность потерь (возникновения), % (Y)
1	2	3	4	5	6
1	Прибыль от производства нового оборудования	Не вся продукция может быть реализована	Фактическая прибыль от производства нового оборудования окажется меньше ожидаемой	Критический (10)	Не обязательно произойдет (8)
2	Общая прибыль компании	Дополнительные вложения в производство нового оборудования потребуют изъятия части средств из общей прибыли компании	Недополучено прибыли от производства нового оборудования может негативно сказаться на общей прибыли компании	Катастрофический (15)	Возможно (40)
3	Увеличение производственных площадей	Требует дополнительных финансовых вложений	На увеличение производственных площадей будут задействованы средства, которые могут не быть оправданы количеством реализованной продукции	Критический (10)	Возможно (30)
4	Рекламная кампания	Требует дополнительных финансовых вложений	Рекламная кампания не принесет своих результатов, так как потребителя не заинтересует цена или качество продукции	Критический (6)	Почти точно произойдет (60)
5	Увеличение расходов на оплату труда работникам	1. Требуется расширения фонда оплаты труда 2. Необходимо грамотно подойти к подбору нового персонала	Персонал окажется недостаточно квалифицированным и обученным в области производства новой техники	Существенный (5)	Возможно (30)

Практическое занятие № 2
СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКА
(РАСЧЕТ И АНАЛИЗ ЗАДАЧ)

Цель: изучение видов анализа рисков, методов количественной оценки рисков, сущности статистических методов анализа рисков и их показателей.

Задание 2.1. Провести оценку риска двух инвестиционных проектов. Первый с вероятностью 0,7 обеспечивает прибыль 150 тыс. руб., однако с вероятностью 0,3 можно потерять 16,7 тыс. руб. Для второго проекта с вероятностью 0,6 можно получить прибыль 180 тыс. руб. и с вероятностью 0,4 потерять 20,0 тыс. руб. Какой проект выбрать?

Задание 2.2. Акционерному обществу предлагаются два рискованных проекта (табл. 7).

Учитывая, что фирма имеет долг в 90 млн. руб., какой проект должны выбрать акционеры и почему?

Таблица 7 - Исходные данные проектов

Заданные параметры	Проекты					
	Проект 1			Проект 2		
Вероятность события	0,2	0,5	0,3	0,3	0,3	0,4
Наличные поступления, млн. руб.	40	60	70	0	60	100

Методические указания к выполнению заданий

Известны два вида анализа рисков: качественный и количественный.

Качественный анализ дает возможность определить факторы и потенциальные области риска, выявить его виды.

Количественный анализ предполагает количественную оценку рисков, позволяющую провести их сравнение.

Наиболее распространенными методами при количественном анализе риска являются:

- статистический метод;
- аналитические методы;
- метод экспертных оценок;
- метод аналогий;
- метод оценки финансовой устойчивости и платежеспособности;
- метод целесообразности затрат.

Статистический метод заключается в изучении статистики потерь и прибылей, которые были на данном или аналогичном предприятии, с целью определения вероятности события и установления величины риска.

Вероятность означает возможность получения определенного результата.

Величина, или степень, риска с использованием статистических методов можно измерить двумя вероятностными факторами:

1. Средним ожидаемым значением какого-либо производственного параметра.

2. Колеблемостью (изменчивостью) возможного результата производственной деятельности.

Для оценки колеблемости возможного результата последовательно проводятся расчет дисперсии, среднеквадратического отклонения данного показателя и коэффициента вариации.

Среднее ожидаемое значение – это то значение величины события, которое связано с неопределенной ситуацией.

Среднее ожидаемое значение является средневзвешенным для всех возможных результатов, где вероятность каждого результата используется в качестве частоты или веса соответствующего значения.

$$\bar{x} = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n,$$

или

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{\infty} x_i p_i. \quad (1)$$

Среднее ожидаемое значение измеряет результат, который мы ожидаем в среднем. Однако, средняя величина представляет собой обобщенную количественную характеристику, и по ее значению достаточно трудно принять решение в пользу какого-либо варианта вложения капитала. С этой целью измеряется колеблемость, или размах, полученного результата

Колеблемость возможного результата представляет собой степень отклонения ожидаемого значения от средней величины. Для этого применяют два близко связанных критерия: дисперсия и средне-квадратическое отклонение.

Дисперсия представляет собой среднее взвешенное из квадратов отклонений фактических результатов от средних ожидаемых.

Дисперсия признака σ^2 определяется на основе квадратической степенной средней.

Показатель σ , равный $\sqrt{\sigma^2}$, называется средним квадратическим отклонением.

Среднеквадратичное отклонение σ , если даны вероятности исходов, рассчитывается по следующей формуле:

$$\sigma = \sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 \cdot p_i},$$

где x – значение величины; \bar{x} – среднее арифметическое значение величины; n – количество значений x .

Среднее ожидаемое значение, дисперсия и среднеквадратичное отклонение являются абсолютными показателями колеблемости.

Они измеряются в тех же единицах, что и варьирующий признак. Для анализа степени отклонения часто используется коэффициент вариации.

Коэффициент вариации (V) выражается как отношение среднего квадратического отклонения к среднему ожидаемому значению. Он показывает степень отклонения полученных значений и вычисляется по формуле:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100,$$

где σ – среднее квадратическое отклонение; \bar{x} – среднее ожидаемое значение.

Коэффициент вариации позволяет сравнивать колеблемость признаков, имеющих разные единицы измерения. Причем чем выше коэффициент вариации, тем сильнее колеблемость признака:

- до 10 % – слабая колеблемость;
- 10 – 25 % – умеренная колеблемость;
- 25 – 100 % – сильная колеблемость данных рассматриваемого ряда динамики.

На практике для сравнительной характеристики проектов по степени риска, особенно в инвестиционно-финансовой сфере, в качестве количественного критерия широко используется, как уже указывалось, среднее ожидаемое значение результата деятельности (доход, прибыль, дивиденды и т.п.), среднее квадратическое отклонение, как мера изменчивости возможного результата, а также коэффициент вариации.

Рассмотрим в качестве примера выбор лицом принимающим решение (ЛПР) одного из двух вариантов инвестиций в условиях риска. Пусть имеются два проекта A и B , в которые указанное лицо может вложить средства. Проект A имеет среднее ожидаемое значение прибыли, равное \bar{x}_A , со среднеквадратичным отклонением равным σ_A . Для проекта B эти числовые характеристики прибыли предполагаются равными соответственно \bar{x}_B и σ_B .

Возможны следующие случаи:

- 1) $\bar{x}_A = \bar{x}_B$, $\sigma_A < \sigma_B$, следует выбрать проект A ;
- 2) $\bar{x}_A > \bar{x}_B$, $\sigma_A < \sigma_B$, следует выбрать проект A ;
- 3) $\bar{x}_A > \bar{x}_B$, $\sigma_A = \sigma_B$, следует выбрать проект A ;
- 4) $\bar{x}_A > \bar{x}_B$, $\sigma_A > \sigma_B$; 5) $\bar{x}_A < \bar{x}_B$, $\sigma_A < \sigma_B$.

В последних двух случаях решение о выборе проекта A и B зависит от отношения к риску предпринимателя. В частности, в случае 4 проект A обеспечивает более высокую среднюю прибыль, однако он и более рискован. Выбор при этом определяется тем, какой дополнительной величиной средней прибыли компенсируется для предпринимателя заданное увеличение риска. В случае 5 для проекта A риск меньший, но и ожидаемая прибыль меньше.

Решение задания 2.1

1. Определяем среднюю прибыльность каждого проекта:

- первый проект: $\bar{x}_1 = 0,7 \times 150 + 0,3 \times (-16,7) = 100$ тыс. руб.;

- второй проект: $\bar{x}_2 = 0,6 \times 180 + 0,4 \times (-20,0) = 100$ тыс. руб.

2. Находим среднеквадратическое отклонение прибыли:

- первый проект: $\sigma_1 = [(0,7 \times (150 - 100)^2 + 0,3 \times (-16,7 - 100)^2)]^{1/2} = 76,4$ тыс. руб.;

- второй проект: $\sigma_2 = [(0,6 \times (180 - 100)^2 + 0,4 \times (-20,0 - 100)^2)]^{1/2} = 98,0$
тыс. руб.

Таким образом, более предпочтителен второй проект.

Решение задания 2.2

Для оценки эффективности рассматриваемых инвестиционных проектов вычислим:

1. Среднюю ожидаемую прибыльность \bar{x}_1, \bar{x}_2 для проектов 1 и 2:

- проект 1: $\bar{x}_1 = 0,2 \times 40 + 0,5 \times 60 + 0,3 \times 70 = 59$ млн. руб.

- проект 2: $\bar{x}_2 = 0,3 \times 0 + 0,3 \times 60 + 0,4 \times 110 = 62$ млн. руб.

2. Среднеквадратическое отклонение σ_1 и σ_2 :

- проект 1: $\sigma_1 = [0,2 (40 - 59)^2 + 0,5 (60 - 59)^2 + 0,3 (70 - 59)^2]^{1/2} = [72,2 + 0,5 + 36,3]^{1/2} = 10,44$;

- проект 2: $\sigma_2 = [0,2 (0 - 62)^2 + 0,3 (60 - 62)^2 + 0,4 (110 - 62)^2]^{1/2} = [1153,2 + 1,2 + 921,6]^{1/2} = 41,13$.

По результатам расчет следует выбрать проект 1, так как средняя прибыльность проекта 1 ниже проекта 2 всего на 5%, однако в то же время он в 4,36 раза менее рискованный, исходя из среднеквадратического отклонения.

Однако не следует терять из виду представленное в условии задачи указание, что фирма имеет фиксированные платежи по долгам в 90 млн. руб.

При выборе менее рискованного проекта 1 акционерное общество может преуменьшить свой долг в 90 млн. руб., но без дополнительных финансовых источников (а условием задачи они не предусмотрены) от долгов полностью не освободится.

Сильно рискуя, при принятии проекта 2 акционерное общество может полностью освободиться от долгов, получив при этом еще и немалую прибыль. При неудаче организацию ожидает банкротство. Другие варианты возможных соглашений об отсрочке долгов условиями задачи не предусматриваются. Таким образом, принимая рисковый проект 2, организация имеет шанс уйти от долгов, тогда как, выбрав безрисковый проект 1, от долгов не уйти ни при каких обстоятельствах.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 2.1. Рассматриваются два инвестиционных проекта. Первый с вероятностью 0,65 обеспечивает доход в 10 млн. руб., однако с вероятностью 0,35 убытки могут составить 6 млн. руб. Для второго проекта с вероятностью 0,7 можно получить доход 8 млн. руб., с вероятностью 0,3 убытки 4 млн. руб. Какой из проектов следует реализовать? Ответ аргументировать.

Задача 2.2. Рассматриваются два инвестиционных проекта. Срок реализации каждого – 3 года. Вероятности поступления наличности проекта А по периодам реализации составляют 0,2; 0,6; 0,2. Объем наличных поступлений по проекту А соответственно – 40, 50, 60 млн. руб. Вероятности проекта В – 0,4; 0,2; 0,4. Наличные поступления по проекту В соответственно 0, 50, 100 млн.

руб. Фирма имеет обязательства в 80 млн. руб. Какой из проектов следует реализовать?

Задача 2.3. На предприятии свободные денежные средства составляют 50 млн. руб. Имеются следующие возможности для их использования: 1) разместить на банковском депозите под 25% годовых; 2) реализовать проект по техническому перевооружению производства. Стоимость проекта 10 млн. руб., а его реализация позволит получить ежегодную чистую прибыль в размере 5 млн. руб.; 3) приобрести акции надежного эмитента на сумму 25 млн. руб. Ежегодные дивиденды в сумме составят 7,6 млн. руб.; 4) участвовать в совместном проекте с другим предприятием, размер участия – 20 млн. руб., ожидаемый ежегодный доход составит 5 млн. руб.; 5) приобрести облигации государственного займа на сумму 15 млн. руб., ежегодный купонный доход составит сумму 3 млн. руб.

Требуется определить оптимальную структуру инвестиционного портфеля, обеспечивающего получение максимального дохода. Риск по вариантам оценивается экспертами следующим образом: 1) банковский депозит 0,20; 2) техническое перевооружение 0,32; 3) акции стороннего эмитента 0,15; 4) участие в совместном проекте 0,18; 5) государственные облигации 0,05.

Задача 2.4. Известно, что при вложении капитала в мероприятие *A* из 120 случаев:

- прибыль 25 тыс.руб. была получена в 48 случаях,
- прибыль 20 тыс.руб. была получена в 36 случаях,
- прибыль 30 тыс.руб. была получена в 36 случаях.

При вложении капитала в мероприятие *B*:

- прибыль 40 тыс.руб. была получена в 36 случаях,
- прибыль 30 тыс.руб. была получена в 60 случаях,
- прибыль 15 тыс.руб. была получена в 24 случаях.

Определить степень риска при вложении капитала в мероприятия *A* и *B*.

Задача 2.5. Частный инвестор решил инвестировать свои сбережения в ценные бумаги. Исходя из критерия риска, необходимо сделать выбор между обыкновенными акциями компаний *A* и *B*, имеющими одинаковую номинальную стоимость, если за предыдущие 10 лет деятельности компании дивиденды на акцию составили (табл. 8).

Таблица 8 - Исходные данные

Компания	Дивиденды на акцию за прошлые периоды									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	30	30	30	30	35	35	40	40	40	45
Б	30	30	30	32	32	35	35	40	40	45

Практическое занятие № 3 АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ

Цель: изучение сущности аналитических методов анализа рисков и их показателей.

Задание 3.1. 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;
- 2019 год – 200 тыс. рублей.
- 2020 год – 250 тыс. рублей;
- 2021 год – 300 тыс. рублей.

Ставка дисконтирования 20%.

Обосновать целесообразность проекта и рассчитать:

1. Чистый дисконтированный доход (NPV) за 5 лет;
2. Индекс рентабельности инвестиций (PI);
3. Сроки окупаемости простой и дисконтированный;
4. Внутреннюю норму доходности (IRR).

Задание 3.2. На основании расчетов по проекту строительства data-центра были получены следующие значения критериев его эффективности:

- чистый дисконтированный доход $NPV = 3900$ тыс. руб.;
- внутренняя ставка доходности проекта $IRR = 30\%$;
- дисконтированный срок окупаемости инвестиций $DPP = 4,5$ года.

В ходе проведения стресс-тестирования и изменения переменных, оказывающих влияние на проект, были получены новые значения критериев его эффективности (табл. 9).

Таблица 9 - Новые значения критериев эффективности проекта

Переменные	Изменение переменной	Новые значения		
		NPV	IRR	DPP
Ставка %	10%	3500	25	4,7
Постоянные издержки	8%	3850	21	4,9
Ликвидационная стоимость	5%	3800	28	5,3
Переменные издержки	4%	3400	23	5,1
Объем реализации	6%	3100	26	4,6
Цена реализации	7%	2600	22	5,2

Проведите анализ чувствительности проекта по критерию NPV и на основании расчетов постройте розу (звезду) рисков проекта.

Методические указания к выполнению заданий

Аналитические методы применяются в том случае, когда имеющаяся информация ограничена и требуется провести количественный анализ риска. Аналитические методы позволяют определить вероятность возникновения потерь на основе математических моделей и используются в основном для анализа риска инвестиционных проектов.

Применяют следующие аналитические методы:

- анализ чувствительности;
- метод корректировки нормы дисконта с учетом риска;
- метод эквивалентов;
- метод сценариев.

Анализ чувствительности сводится к исследованию зависимости некоторого результирующего показателя от вариации значений показателей, участвующих в его определении.

Анализ чувствительности модели состоит из следующих шагов: 1) выбор ключевого показателя, относительно которого и производится оценка чувствительности (внутренняя норма доходности, чистый приведенный доход и т.п.); 2) выбор факторов (уровень инфляции, степень состояния экономики и др.); 3) расчет значений ключевого показателя на различных этапах осуществления проекта (закупка сырья, производство, реализация, транспортировка, капитальное строительство и т.п.).

Сформированные таким путем последовательности затрат и поступлений финансовых ресурсов дают возможность определить потоки фондов денежных средств для каждого момента (или отрезка времени), т.е. определить показатели эффективности, к основным из которых относятся:

- 1) чистая текущая стоимость;
- 2) рентабельность инвестиций;
- 3) внутренняя норма прибыли;
- 4) период окупаемости инвестиций.

Анализ чувствительности связан с выявлением зависимости, насколько сильно изменится эффективность проекта при заданном изменении одного из исходных параметров проекта. Чем сильнее эта зависимость, тем выше риск реализации проекта. При полном анализе чувствительности сравнивается относительное влияние исходных переменных на результирующие показатели проекта. Этот анализ позволяет определить наиболее существенные для проекта исходные переменные (факторы), изменение которых должно контролироваться в первую очередь.

Мерой чувствительности является эластичность, определяемая по формуле:

$$E(y) = \frac{y_2 - y_1}{y_1} \cdot \frac{x_1}{x_2 - x_1} = \frac{\Delta y_{\%}}{\Delta x_{\%}},$$

где $E(y)$ – эластичность по критерию y ; y_1 – прежнее значение критерия y ; y_2 – новое значение критерия y ; x_1 – прежнее значение варьируемой переменной x ; x_2 – новое значение варьируемой переменной x ; $\Delta y_{\%}$ – относительное приращение критерия y в %; $\Delta x_{\%}$ – относительное приращение критерия x в %.

Чем больше эластичность, тем более чувствителен проект к изменениям варьируемой переменной и тем большее внимание должно быть ей уделено при дальнейшей реализации проекта.

Для визуализации и сравнения чувствительности нескольких проектов строится роза (звезда) рисков, число лучей которой равно числу варьируемых переменных. Для сравнения чувствительности каждого из проектов необходимо найти общую площадь каждой из получившихся фигур (роз), определяемую как сумма площадей треугольников фигуры.

Площадь треугольника находится по формуле:

$$S_i = \frac{a \cdot b \cdot \sin \alpha}{2},$$

где S_i – площадь i -го треугольника; a и b – стороны треугольника; $\sin \alpha$ – угол между сторонами.

Определение чистой текущей стоимости

Метод анализа инвестиций, основанный на определении чистой текущей стоимости, на величину которой может прирасти рыночная стоимость предприятия в результате реализации инвестиционного проекта, исходит из двух предпосылок:

- любая организация стремится к максимизации своей рыночной стоимости;
- разновременные затраты имеют неодинаковую стоимость.

Чистая текущая стоимость – NPV (англ. Netpresentvalue) – это разница между суммой денежных поступлений от реализации проекта, приведенных к нулевому моменту времени, и суммой дисконтированных затрат, необходимых для реализации этого проекта.

Символом I_0 (англ. Investment) обозначим первоначальное вложение средств, а CF (англ. cashflow) – поступление денежных средств (денежный поток) в конце периода t . Тогда формула расчета чистой текущей стоимости примет вид (формула (2)):

$$\begin{aligned} NPV &= (CF_1 / (1+r)^1) + (CF_2 / (1+r)^2) + \dots + (CF_n / (1+r)^n) - I_0 = \\ &= \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} - I_0. \end{aligned}$$

Ставка дисконтирования r в формулах – это ожидаемая прибыльность (рентабельность) инвестиционного проекта. На практике часто при оценке r используется ставка по альтернативным вложениям капитала, то есть уровень доходности инвестируемых средств, который может быть обеспечен при помещении их в общедоступные финансовые институты (банки, финансовые и страховые компании и т.д.).

Если чистая текущая стоимость проекта NPV положительна, то это будет означать, что в результате реализации данного проекта рыночная стоимость предприятия возрастает и, следовательно, инвестирование улучшит финансовое положение, то есть проект может считаться приемлемым.

В реальной действительности, однако, инвестор может столкнуться с ситуацией, когда проект предполагает не «разовые затраты – длительную отдачу» (что собственно и предполагается в формуле (2)), а «длительные затраты – дли-

тельную отдачу», то есть более привычную для России ситуацию, когда инвестиции осуществляются не одномоментно, а по частям, на протяжении нескольких месяцев или даже лет. В этом случае формула (2) принимает несколько иной вид:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{CF_1}{(1+r)^t} - \sum_{i=1}^n \frac{I_t}{(1+r)^t}, \quad (3)$$

где I_t – инвестиционные затраты в период t .

Широкая распространенность метода оценки приемлемости инвестиций на основе NPV обусловлена тем, что этот критерий обладает достаточной устойчивостью при разных комбинациях исходных условий, позволяя во всех случаях находить экономически рациональное решение.

Расчет рентабельности инвестиций

Рентабельность инвестиций PI (англ. Profitabilityindex) – это показатель, позволяющий определить, в какой мере возрастает ценность фирмы (богатство инвестора) в расчете на 1 руб. инвестиций. Расчет показателя рентабельности производится по формуле:

где I_0 – первоначальные инвестиции; CF_1 – денежные поступления в году t , которые будут получены благодаря этим инвестициям.

Аналогично рассмотренной выше ситуации с показателем NPV для случая «длительные затраты – длительная отдача» эта формула будет иметь несколько иной вид:

$$PI = \left[\sum_{i=1}^n \frac{CF_1}{(1+r)^t} \right] / \left[\sum_{i=1}^n \frac{I_t}{(1+r)^t} \right], \quad (5)$$

где I_t – инвестиции в году t .

В такой модификации показатель рентабельности инвестиций иногда называют коэффициентом «доход-издержки» – BCR (англ. Benefit-cost-ratio).

Очевидно, что если NPV положительна, то и PI будет больше единицы и, соответственно, наоборот. Таким образом, если расчет дает нам PI больше единицы, то такая инвестиция целесообразна.

Расчет внутренней нормы прибыли

Внутренняя норма прибыли, или внутренний коэффициент доходности инвестиций IRR (англ. Internalrateofreturn), представляет собой уровень доходности средств, направленных на цели инвестирования.

Если вернуться к описанным выше уравнениям (2) и (3), то IRR – это значение k в этих уравнениях, при котором NVP будет равна нулю.

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{CF_1}{(1+IRR)^t} - \sum_{i=1}^n \frac{I_t}{(1+IRR)^t} = 0.$$

Смысл расчета этого коэффициента при анализе эффективности планируемых инвестиций заключается в следующем: IRR показывает максимально

допустимый относительный уровень расходов, которые могут быть связаны с данным проектом. Например, если проект полностью финансируется за счет ссуды коммерческого банка, то значение *IRR* показывает верхнюю границу допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которого делает проект убыточным.

Расчет периода окупаемости инвестиций

Метод расчета периода (срока) окупаемости *PP* (англ. Payback-period) инвестиций состоит в определении того срока, который понадобится для возмещения суммы первоначальных инвестиций. Если же сформулировать суть этого метода более точно, то он предполагает вычисление того периода, за которым кумулятивная сумма (сумма нарастающим итогом) денежных поступлений сравнивается с суммой первоначальных инвестиций. Формула расчета периода окупаемости имеет вид:

$$PP = \frac{I_0}{CF_t^{(\Sigma)}},$$

где *PP* – период окупаемости (лет); I_0 – первоначальные инвестиции; $CF_t^{(\Sigma)}$ – годовая сумма денежных поступлений от реализации инвестиционного проекта.

Следует обратить внимание на индекс Σ при знаменателе CF_1 . Он говорит о возможности двойного подхода к определению величины CF_1 .

Первый подход возможен в том случае, когда величины денежных поступлений примерно равны по годам. Тогда сумма первоначальных инвестиций делится просто на величину годовых (в лучшем случае – среднегодовых) поступлений.

Второй подход (на который и указывает символ Σ) предполагает расчет величины денежных поступлений от реализации проекта нарастающим итогом, то есть как кумулятивной величины.

Расчет денежных потоков

Базой для расчета всех показателей эффективности инвестиционных проектов является вычисление чистого потока платежей (англ. Cashflow). В наиболее общем виде денежный поток состоит из двух элементов: требуемых инвестиций (отток средств) и поступления доходов от продаж за вычетом текущих расходов (приток средств).

С финансовой точки зрения, потоки текущих доходов и расходов, а также чистый поток платежей полностью характеризуют инвестиционный проект. Поэтому вычисление этой характеристики инвестиционного проекта крайне важно. В этом разделе представлены алгоритм и основные формулы для расчета чистого потока платежей.

Чистый поток доходов

Чистый поток платежей CF_1 во временном интервале t равен:

$$CF_1 = ЧП_1 + A_t - KV_t - ПОК_t$$

где $t = 0, 1, 2, \dots, n$; $ЧП_t$ – чистая прибыль; A_t – амортизационные отчисления; KV_t – капитальные вложения; $ПОК_t$ – прирост оборотного капитала.

Чистая прибыль определяется по формуле:

$$ЧП_t = Д_t - ИП_t - Н_t,$$

где $Д_t$ – общий объем продаж t -го периода (за вычетом НДС); $ИП_t$ – издержки производства в t -ом периоде; $Н_t$ – налог на прибыль в t -ом периоде.

Производственные издержки

Издержки производства включают следующие затраты:

$$ИП = C_t + M_t + КИ_t + Э_t + РС_t + РМ_t + ЗЧ_t + ЗНР_t + АНР_t + СБ_t + A_t,$$

где C_t – затраты на сырье; M_t – затраты на материалы; $КИ_t$ – затраты на покупку комплектующих изделий; $Э_t$ – затраты на топливо, тепло, пар и т.п.; $РС_t$ – расходы на оплату производственного персонала, включая отчисления на социальное страхование и на травматизм; $РМ_t$ – затраты на обслуживание и ремонт оборудования (без зарплаты); $ЗЧ_t$ – затраты на запасные части для ремонта основного и вспомогательного оборудования; $ЗНР_t$ – заводские накладные расходы; $АНР_t$ – административные накладные расходы; $СБ_t$ – издержки сбыта и распределения; A_t – амортизационные отчисления.

На степень риска инвестиционного проекта оказывают влияние:

- норма дисконта (уровень инфляции, процентная ставка за кредит);
- затраты;
- цены и др. факторы.

С учетом возможных изменений факторов необходимо рассчитать, как будут реагировать экономические показатели (степень чувствительности) и какова будет степень риска (возможные потери).

Решение задания 3.1

Сначала рассчитаем чистые денежные потоки по формуле: $CF_i / (1 + r)^t$, где CF_i – денежные потоки по годам; r – ставка дисконтирования; t – номер года по счету. Тогда

- в 1-й год ЧДП будет равен: $CF_i / (1 + r)^t = 100000 / (1 + 0,2)^1 = 83\,333,33$ руб.

- во 2-ой ЧДП: $CF_i / (1 + r)^t = 150000 / (1 + 0,2)^2 = 104\,166,67$ рублей.

- в 3-ий ЧДП: $CF_i / (1 + r)^t = 200000 / (1 + 0,2)^3 = 115\,740,74$ рублей.

- в 4-ый ЧДП: $CF_i / (1 + r)^t = 250000 / (1 + 0,2)^4 = 120\,563,27$ рублей.

- в 5-ый ЧДП: $CF_i / (1 + r)^t = 300000 / (1 + 0,2)^5 = 120\,563,27$ рублей.

$$NPV = \sum CF_i / (1 + r)^i - I,$$

где I – сумма инвестиций; $\sum CF_i / (1 + r)^i$ – сумма чистых денежных потоков.
 $\sum CF_i / (1 + r)^i = 83333,33 + 104166,67 + 115740,74 + 120563,27 + 120563,27 = 544367,28$ рублей.

Рассчитаем NPV : $NPV = 83333,33 + 104166,67 + 115740,74 + 120563,27 + 120563,27 - 500000 = 44367,28$ рублей.

NPV должен быть положительным, иначе инвестиции не оправдаются. В нашем случае NPV положителен.

Рассчитаем индекс рентабельности PI (profitabilityindex).

Индекс рентабельности рассчитывается по формуле: $PI = \sum CF_i / (1 + r)^i / I$
(чистые денежные потоки делим на размер инвестиций).

Тогда индекс рентабельности: $PI = 544367,28 / 500\ 000 = 1,09$.

Если индекс рентабельности инвестиций больше 1, то можно говорить о том, что проект эффективен. Обобщим данные расчета NPV (табл. 10).

Таблица 10 - Данные расчета NPV

Годы	Сумма инвестиций, тыс. руб.	Денежные потоки, тыс. руб. (CF)	Чистые денежные потоки, тыс. руб.	Чистый дисконтированный доход, тыс. руб. (NPV)
2017	500000	100000	83333,33	-416666,67
2018		150000	104166,67	-312500,00
2019		200000	115740,74	-196759,26
2020		250000	120563,27	-76195,99
2021		300000	120563,27	44367,28
Итого	500000	1000000	544367,28	44367,28

Рассчитаем *срок окупаемости простой*.

Инвестиции 500000 рублей.

В первый год доход 100000 рублей, т.е. инвестиции не окупятся.

Во второй год доход 150000 рублей, т.е. за два года доходы составили 250000 рублей, что меньше суммы инвестиций.

В третий год доход 200000 рублей, т.е. за три года доходы составили $250000 + 200000 = 450000$ рублей, что меньше суммы инвестиций.

В четвертый год доход 250000 рублей, т.е. за четыре года доходы составили $450000 + 250000 = 700000$ рублей, что больше суммы инвестиций, т.е. срок окупаемости простой будет 3 с чем-то года. Найдем точное значение по формуле.

Срок окупаемости простой = 3 + (остаток долга инвестору на конец третьего года) / денежный поток за четвертый год.

Срок окупаемости простой = $3 + 50000 / 250000 = 3,2$ года.

Рассчитаем *срок окупаемости дисконтированный*.

Инвестиции 500000 рублей.

В первый год чистый денежный поток 83333,33 рублей, т.е. инвестиции не окупятся.

Во второй год чистый денежный поток 104166,67 рублей, т.е. за два года дисконтированные доходы составили $83333,33 + 104166,67 = 187500$ рублей, что меньше суммы инвестиций.

В третий год чистый денежный поток 115740,74 рублей, т.е. за три года дисконтированные доходы составили $187500 + 115740,74 = 303240,74$ рублей, что меньше суммы инвестиций.

В четвертый год чистый денежный поток 120563,27 рублей, т.е. за четыре года дисконтированные доходы составили $303240,74 + 120563,27 = 423804,01$ рублей, что меньше суммы инвестиций.

В пятый год чистый денежный поток 120563,27 рублей, т.е. за 5 лет дисконтированные доходы составили $303240,74 + 120563,27 = 544367,28$ рублей, что больше суммы инвестиций.

То есть, срок окупаемости дисконтированный будет больше 4, но меньше 5 лет. Найдем точное значение по формуле.

Срок окупаемости дисконтированный = $4 + (\text{остаток долга инвестору на конец четвертого года}) / \text{чистый денежный поток за пятый год}$.

Срок окупаемости простой = $4 + 76195,99 / 120563,27 = 4,63$ года.

Рассчитаем *внутреннюю норму доходности*.

Внутренняя норма доходности – это значение ставки дисконтирования, при которой $NPV = 0$.

Можно найти внутреннюю норму доходности методом подбора. В начале можно принять ставку дисконтирования, при которой NPV будет положительным, а затем ставку, при которой NPV будет отрицательным, а затем найти усредненное значение, когда NPV будет равно 0.

Мы уже посчитали NPV для ставки дисконтирования, равной 20%. В этом случае $NPV = 44367,28$ рублей.

Теперь примем ставку дисконтирования равной 25% и рассчитаем NPV :

$NPV = 100000 / (1 + 0,25)^1 + 150000 / (1 + 0,25)^2 + 200000 / (1 + 0,25)^3 + 250000 / (1 + 0,25)^4 + 300000 / (1 + 0,25)^5 - 500000 = -20896$ рублей.

Итак, при ставке 20% NPV положителен, а при ставке 25% отрицателен. Значит, внутренняя норма доходности IRR будет в пределах 20-25%.

Внутренняя норма доходности и ее расчет. Найдем внутреннюю норму доходности IRR по формуле:

$IRR = r_a + (r_b - r_a) \cdot NPV_a / (NPV_a - NPV_b) = 20 + (25 - 20) \cdot 44367,28 / (44367,28 - (-20896)) = 23,39\%$.

Решения задания 3.2

Для расчета эластичности проекта запишем исходные данные в табл. 11 и заполним ее.

Исходя из полученных значений эластичности $E(NPV)$ построим розу рисков (рис. 3).

Исходя из рис. 3, можно сделать вывод о том, что по критерию чистого дисконтированного дохода проект наиболее чувствителен (а значит подвержен наибольшему риску) к цене и объему реализации, а также переменным издержкам. При дальнейшей реализации проекта по строительству data-центра наибольшее внимание должно быть уделено именно этим факторам.

Таким образом, эластичность проекта к изменению процентной ставки равна 1,02, постоянных издержек – 0,1625, ликвидационной стоимости – 0,52, переменных издержек – 3,2, объема реализации – 4,3, цены реализации – 4,76.

Таблица 11 - Расчет эластичности проекта по критерию NPV

Переменные, x	Изменение переменной, $\Delta x\%$	Исходное NPV, y_1	Новое NPV, y_2	Изменение NPV, $\Delta y\%$	$E(NPV)$
Ставка %	10%	3900	3500	10,2%	1,02
Постоянные издержки	8%	3900	3850	1,3%	0,1625
Ликвидационная стоимость	5%	3900	3800	2,6%	0,52
Переменные издержки	4%	3900	3400	12,8%	3,2
Объем реализации	6%	3900	3100	25,8%	4,3
Цена реализации	7%	3900	2600	33,3%	4,76



Рис. 3. Роза рисков проекта строительства data-центра

Задачи для самостоятельного решения

Задача 3.1. Определите целесообразность замены старого оборудования новым, если остаточная стоимость старого оборудования 500 тыс. руб. Срок службы остался 2 года. Ликвидационная стоимость – 200 тыс. руб. Новое оборудование:

- цена – 2,4 млн. руб.;
- нормативный срок службы – 6 лет;
- ликвидационная стоимость – 500 тыс. руб.

При использовании старого оборудования можно получать прибыль в размере 300 тыс. руб. в течение 6 лет. При использовании нового оборудования П1 = 700 тыс. руб., П2 = 800 тыс. руб., П3 = 900 тыс. руб., П4 = 900 тыс. руб., П5 = 900 тыс. руб., П6 = 900 тыс. руб. Норма дисконта – 15%.

Как изменятся показатели эффективности, если норма дисконта увеличится в 2 раза.

Задача 3.2. Стоит ли заменить старое оборудование, нормативный срок службы которого закончился, на новое, если известно, что при использовании старого оборудования прибыль может быть получена по следующей схеме:

П1 = 500 тыс. руб.,

П2 = 450 тыс. руб.,

П3 = 320 тыс. руб.,

П4 = 200 тыс. руб.

При использовании нового оборудования, цена которого 1 млн. руб. и нормативный срок службы 4 года, прибыль может быть получена: П1 = 400 тыс. руб., а последующие 3 года происходит ее увеличение на 30% к предыдущему году. Норма дисконта 12%. Как изменится степень риска, если норма дисконта составит 20%. Ликвидационная стоимость и старого и нового оборудования 200 тыс. руб.

Задача 3.3. Завод по производству комплектующих изделий для электронного оборудования решает проблему снижения производственных издержек, за счет модернизации производства электронных плат, которые изготавливаются на морально и физически устаревшем оборудовании. Вследствие полного износа оборудования много продукции уходит в брак. Эксплуатация требует существенных издержек на текущий ремонт и дорогостоящее техобслуживание.

Завод может приобрести оборудование нового поколения, производительность которого значительно превышает существующее за счет использования более совершенной технологии изготовления электронных плат. Стоимость нового оборудования составляет 7,5 млн. руб., включая доставку, установку и наладку, а средний срок его службы – 10 лет, после чего оборудование может быть реализовано по цене 0,5 млн. руб. Ликвидационная стоимость старого оборудования – 1 млн. руб.

Продажная цена на электронные платы определяется спросом на рынке и в обоих случаях одинакова. Финансирование инвестиционного проекта предполагается проводить за счет собственных средств предприятия.

В табл. 12, 13 приведены исходные данные для расчета эффективности проекта.

Определите целесообразность замены старого оборудования новым. Определите степень риска инвестиционного проекта, если норма дисконта с учетом повышения инфляции составит 20%. Заполните табл. 14, 15 и 16 полученными экономическими показателями.

Таблица 12 - Исходные данные для расчета эффективности проекта

Наименование показателя	Значение
Цена единицы продукции, руб.	740
Цена нового оборудования, руб.	7500000
Срок службы нового оборудования, лет	10
Ликвидационная стоимость нового оборудования, руб.	500000
Срок амортизации, лет	10
Ликвидационная стоимость старого оборудования, руб.	1000000
Ставка дисконта	10
Ставка налога на прибыль	20

Таблица 13 - Динамика годовых объемов продаж и операционных затрат на единицу продукции

Год	Годовой объем продаж, шт.		Производственные издержки на единицу продукции, руб.	
	при реализации проекта	при отказе от модернизации	при реализации проекта	при отказе от модернизации
1	7700	7700	402	462
2	7900	7650	415	502
3	8100	7600	429	545
4	8400	7550	444	580
5	8700	7500	455	654
6	8900	7450	467	689
7	9200	7400	479	750
8	9500	7350	491	812
9	9800	7300	506	864
10	10100	7250	521	945

Таблица 14 - Движение производственного капитала при модернизации производства

Год	Стоимость реализованной продукции, руб.	Операционные затраты на изготовление продукции, руб.	Амортизация, руб.	Налогооблагаемая прибыль, руб.	Налог на прибыль, руб.	Поток платежей от производственной деятельности, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Таблица 15 - Движение производственного капитала при отказе от модернизации производства

Год	Стоимость реализованной продукции, руб.	Операционные затраты на изготовление продукции, руб.	Амортизация, руб.	Налогооблагаемая прибыль, руб.	Налог на прибыль, руб.	Поток платежей от производственной деятельности, руб.
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Таблица 16 - Критерии эффективности проекта

Чистая приведенная стоимость (<i>NPV</i>), руб.	
Внутренняя норма прибыли (<i>IRR</i>), %	
Срок окупаемости (статический), лет	
Срок окупаемости (динамический), лет	

Задача 3.4. На основании расчетов по проекту строительства data-центра были получены следующие значения критериев его эффективности: *NPV* = 3900 тыс. руб., *IRR* = 30%, *DPP* = 4,5 года. В ходе проведения стресс – тестирования и изменения переменных, оказывающих влияние на проект, были получены новые значения критериев его эффективности (табл. 17).

Таблица 17 - Новые значения критериев эффективности проекта

Переменные	Изменение переменной	Новые значения		
		<i>NPV</i>	<i>IRR</i>	<i>DPP</i>
Ставка %	10%	3500	25	4,7
Постоянные издержки	8%	3850	21	4,9
Ликвидационная стоимость	5%	3800	28	5,3
Переменные издержки	4%	3400	23	5,1
Объем реализации	6%	3100	26	4,6
Цена реализации	7%	2600	22	5,2

Проведите анализ чувствительности проекта по критерию *IRR* и на основании расчетов постройте розу рисков проекта.

Задача 3.5. На основании расчетов по проекту строительства data-центра были получены следующие значения критериев его эффективности: *NPV* = 3900 тыс. руб., *IRR* = 30%, *DPP* = 4,4 года. В ходе проведения стресс – тестирования и изменения переменных, оказывающих влияние на проект, были получены новые значения критериев его эффективности (табл. 18).

Таблица 18 - Новые значения критериев эффективности проекта

Переменные	Изменение переменной	Новые значения		
		<i>NPV</i>	<i>IRR</i>	<i>DPP</i>
Ставка %	9%	3500	25	4,7
Постоянные издержки	8%	3850	21	4,8
Ликвидационная стоимость	5%	3800	28	5,3
Переменные издержки	5%	3400	23	5,1
Объем реализации	6%	3100	26	4,6
Цена реализации	7%	2600	22	5,2

Проведите анализ чувствительности проекта по критерию *DPP* и на основании расчетов постройте розу рисков проекта.

Задача 3.6. На основании расчетов по 2 проектам строительства data-центра были получены следующие значения чистого дисконтированного дохода каждого проекта: $NPV_A = 8,5$ млн. руб., $NPV_B = 7,9$ млн. руб. В ходе проведения стресс-тестирования и изменения переменных, оказывающих влияние на проекты были получены новые значения чистого дисконтированного дохода каждого проекта (табл. 19).

Таблица 19 - Новые значения дисконтированного дохода проекта

Переменные	Изменение переменной	Новое значение <i>NPV</i>	
		Проект А	Проект Б
Ставка %	7%	6	7
Постоянные издержки	8%	6,5	7,2
Ликвидационная стоимость	2%	7,8	7,5
Переменные издержки	5%	8,1	6,1
Объем реализации	6%	7	6
Цена реализации	4%	7,2	6,9

Проведите анализ чувствительности проектов по критерию *NPV*, на основании расчетов постройте розу рисков проектов и определите наименее рискованный проект.

Задача 3.7. На основании расчетов по 2 проектам строительства data-центра были получены следующие значения внутренней ставки доходности каждого проекта: $IRR_A = 25\%$, $IRR_B = 30\%$. В ходе проведения стресс-тестирования и изменения переменных, оказывающих влияние на проекты, были получены новые значения внутренней ставки доходности каждого проекта (табл. 20).

Таблица 20 - Новые значения внутренней ставки доходности проекта

Переменные	Изменение переменной	Новое значение IRR	
		Проект А	Проект Б
Ставка %	5%	24	27
Постоянные издержки	6%	19	25
Ликвидационная стоимость	4%	22	29
Переменные издержки	5%	14	25
Объем реализации	6%	20	21
Цена реализации	4%	21	18

Проведите анализ чувствительности проектов по критерию *IRR*, на основании расчетов постройте розу рисков проектов и определите наименее рискованный проект.

Задача 3.8. На основании расчетов по 3 проектам строительства data-центр были получены следующие значения чистого дисконтированного дохода каждого проекта: $NPV_A = 7$ млн. руб., $NPV_B = 8$ млн. руб., $NPV_C = 10$ млн. руб. В ходе проведения стресс-тестирования и изменения переменных, оказывающих влияние на проекты, были получены новые значения чистого дисконтированного дохода каждого проекта (табл. 21).

Таблица 21 - Новые значения чистого дисконтированного дохода проекта

Переменные	Изменение переменной	Новые значения NPV по проектам		
		А	Б	В
Ставка %	11%	5	7	8
Постоянные издержки	8%	4	7,5	8
Ликвидационная стоимость	5%	6,5	7	9
Переменные издержки	10%	3	6	7,5
Объем реализации	6%	4	5,5	8
Цена реализации	8%	4,5	6	7

Проведите анализ чувствительности проектов по критерию *NPV*, на основании расчетов постройте розу рисков проектов и определите наименее рискованный проект.

Практическое занятие № 4 МЕТОД ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК РИСКОВ

Цель: изучение сущности метода экспертных оценок рисков и его особенностей.

Задание 4.1. Необходимо определить степень согласованности мнения пяти экспертов, результаты ранжирования которыми семи объектов приведены в табл. 22.

Для определения степени согласованности используется специальная мера – коэффициент конкордации Кендалла (от лат. *concordare* – привести в соответствие, упорядочить).

Таблица 22 - Данные для оценки согласованности мнений пяти экспертов

Номер объекта экспертизы	Оценка эксперта					Сумма рангов	Отклонение от среднего	Квадрат отклонения
	1	2	3	4	5			
1	4	6	4	4	3	21	1	1
2	3	3	2	3	4	15	-5	25
3	2	2	1	2	2	9	-11	121
4	6	5	6	5	6	28	8	64
5	1	1	3	1	1	7	-13	169
6	5	4	5	6	5	25	5	25
7	8	7	7	7	7	35	15	225

Методические указания к выполнению задания

Метод экспертных оценок представляет собой комплекс логических и математико-статистических методов и процедур по обработке результатов опроса группы экспертов, причем результаты опроса являются единственным источником информации. В этом случае возникает возможность использования интуиции, жизненного и профессионального опыта участников опроса. Метод используется тогда, когда недостаток или полное отсутствие информации не позволяет использовать другие возможности. Метод базируется на проведении опроса нескольких независимых экспертов, например, с целью оценки уровня риска или определения влияния различных факторов на уровень риска. Затем полученная информация анализируется и используется для достижения цели. Основным ограничением в его использовании является сложность в подборе группы экспертов.

При формировании экспертной группы целесообразно провести тестирование, взаимооценку экспертов и проверку согласованности мнений. Согласованность мнения экспертов можно оценивать по величине коэффициента конкордации:

$$W = 12 \cdot S / t^2 \cdot (n^3 - n),$$

где S – сумма квадратов отклонений всех оценок рангов каждого объекта экспертизы от среднего значения; n – число экспертов; t – число объектов экспертизы.

Коэффициент конкордации изменяется в диапазоне $0 < W < 1$, причем 0 – полная несогласованность, 1 – полное единодушие.

Решение задания 6.1

Оцениваем среднеарифметическое число рангов:

$$Q_{cp} = (21 + 15 + 9 + 28 + 7 + 25 + 35) / 7 = 20.$$

Затем оцениваем сумму квадратов отклонений от среднего: $S = 630$.

Определяем величину коэффициента конкордации:

$$W = 12 \times 630 / 25 \times (343 - 7) = 0,9.$$

Следовательно, степень согласованности мнений экспертов высока.

Задание 4.2. В табл. 23 представлен перечень наиболее распространенных простых рисков по всем стадиям инвестиционного проекта: подготови-

тельной, строительства и функционирования. Оценить риск инвестиционного проекта.

Таблица 23 - Простые риски по стадиям проекта

Вид риска	Отрицательное влияние на ожидаемую прибыль от реализации проекта
Риски на стадии подготовки инвестиционного проекта	
Риски на стадии подготовки инвестиционного проекта	Дополнительные затраты на создание подъездных путей, подводку тепла, воды, электроэнергии
Наличие альтернативных источников сырья	Опасность завышения цен при монопольном положении подрядчика
Отношение местных властей	Возможность введения ими дополнительных ограничений, осложняющих реализацию проекта
Риски на стадии строительства	
Непредвиденные затраты	Увеличение объема заемных средств
Недостатки проектных работ	Рост стоимости строительства, задержка ввода мощностей
Несвоевременная поставка комплектующих изделий	Увеличение сроков строительства, выплата штрафов подрядчику
Финансово-экономические риски на стадии функционирования	
Снижение цен, увеличение объемов у конкурентов	Снижение цен, падение объемов продаж
Недостаток оборотных средств	Увеличение кредитов
Платежеспособность потребителей, рост налогов	Падение объемов продаж, уменьшение чистой прибыли
Социальные риски на стадии функционирования	
Отношение местных властей	Дополнительные затраты на выполнение их требований
Снижение ритмичности, рост брака, увеличение аварий	Недостаточная квалификация кадров
Социальная инфраструктура	Рост непроизводственных затрат
Технические риски на стадии функционирования	
Изношенность оборудования	Увеличение сроков, затрат на ремонт, аварийности технологий
Новизна технологий	Рост затрат на освоение, сокращение объемов производства
Отсутствие резерва мощностей	Невозможность покрытия пикового спроса, потери объемов производства
Экологические риски на стадии функционирования	
Выбросы в атмосферу и сбросы в водоемы	Затраты на очистное оборудование
Близость населенных пунктов	Рост затрат на очистные сооружения и экологическую экспертизу проекта
Складирование отходов	Увеличение себестоимости продукции

Методические указания к выполнению задания и его решение

Введем обозначения: S_i – простой риск, $i = 1, \dots, n$; n – общее число рисков инвестиционного проекта; Q_j – группа приоритета, $j = 1, k, k < n$; W_j – вес простых рисков по группам приоритета Q_j , $W_j > 0$, $\sum W_j = 1,0$; M_j – число рисков, входящих в приоритетную группу Q_j .

Последовательность расчетов представим шагами:

1. Принципиальным для расчетов является предположение о том, во сколько раз первый приоритет весомее последнего, то есть:

$$W_1 / W_k = f. \quad (6)$$

2. Определяется вес группы с наименьшим приоритетом по формуле:

$$W_k = 2 / [k (f + 1)]. \quad (7)$$

3. Определяются веса остальных групп приоритетов:

$$W_j = W_k [(k - j)f + j - 1] / (k - 1). \quad (8)$$

4. Определяются веса простых факторов:

$$W_i = W_j / M_j \quad (9)$$

для каждого простого риска, входящего в соответствующую приоритетную группу. Это означает, что все простые риски внутри одной приоритетной группы имеют одинаковые веса.

Если приоритеты по простым рискам не устанавливаются, то все они имеют равные веса: $W_i = 1 / n$.

Результаты расчетов целесообразно оформлять в виде таблицы (табл. 24, 25).

Таблица 24 - Удельные веса рисков

Приоритеты, Q_i	Веса, W_i	Простые риски, S_i
Q_1	0,133	S_1
		S_2
		S_3
		S_4
Q_2	0,067	S_5
		S_6
		S_7
		S_8
		S_9
Q_3	0,033	S_{10}
		S_{11}
		S_{12}
		S_{13}
Итого по всем рискам	1,0	

Таблица 25 - Общая оценка риска

Вероятность, P_i	Балл, $W_i P_i$
82	10,91
80	10,64
75	9,98
68	9,04
47	3,15
38	2,55
35	2,35
32	2,14
30	2,01
15	0,49
12	0,40
8	0,26
7	0,23
Итого по всем рискам	54,15

Оценка вероятности наступления риска инвестиций осуществляется методом экспертных оценок. Для проведения этой работы желательно иметь не менее трех экспертов, хорошо знакомых с существом проблемы. Экспертами могут быть руководитель организации, сотрудник администрации территории, занимающийся экономическими вопросами, квалифицированный специалист и др.

Каждому эксперту, работающему отдельно, предоставляется перечень рисков проекта и предлагается оценить вероятность их наступления по системе оценок:

- 0 – риск рассматривается как несущественный;
- 25 – риск, скорее всего, не реализуется;
- 50 – о наступлении события определенного вывода сделать нельзя;
- 75 – риск, скорее всего, проявится;
- 100 – риск наверняка реализуется.

Оценки экспертов подвергаются анализу на их непротиворечивость, который выполняется по следующим правилам.

Правило 1:

$\max |A_i - B_i| < 50; i = 1, \dots, n$ (где A_i и B_i – оценки двух экспертов в отношении i -го риска) – означает, что максимальная разница между оценками экспертов по любому фактору должна быть меньше 50. Сравнения проводятся по модулю (знак «плюс» или «минус» не учитывается). Это правило направлено на устранение недопустимых различий в оценке вероятности наступления отдельного риска.

Правило 2:

$\sum |A_i - B_i| / n < 25$ – направлено на согласование оценок экспертов в среднем. Оно используется после выполнения правила 1. Для расчетов расхождения оценки суммируются по модулю, и полученный результат делится на число простых рисков инвестиционного проекта. Оценки экспертов можно признать не противоречащими друг другу, если полученная величина не превышает 25.

Всего должно быть сделано 3 (при трех экспертах) попарных сравнения мнений для 1-го и 2-го, 1-го и 3-го, 2-го и 3-го экспертов. Если между мнениями экспертов обнаружены противоречия (невыполнение правил 1 и 2), они обсуждаются на совещаниях для выработки согласованной позиции по конкретному вопросу.

Результат работы экспертов оформлять таблицей (табл. 26, 27).

Таблица 26 - Вероятность наступления непротиворечивости рисков

Риски	Э ₁	Э ₂	Э ₃	Средняя вероятность, P_i
1	2	3	4	5
S_1	85	80	80	82
S_2	80	85	75	80
S_3	70	75	80	75
S_4	70	65	70	68
S_5	50	45	45	47
S_6	40	35	40	38

S_7	30	35	40	35
S_8	30	35	30	32
S_9	25	30	35	30
S_{10}	15	15	15	15
S_{11}	15	10	10	12
S_{12}	10	5	10	8
S_{13}	5	10	5	7

Таблица 27 - Анализ мнений экспертов

$ \Theta_1 - \Theta_2 $	$ \Theta_1 - \Theta_3 $	$ \Theta_2 - \Theta_3 $	max	$ \Theta_i - \Theta_j $
5	5	0	5	5
5	5	10	10	10
5	10	5	10	10
5	0	5	5	5
5	5	0	5	5
5	0	5	5	5
5	10	5	10	10
5	0	5	5	5
5	10	5	10	10
0	0	0	0	0
5	5	0	5	5
5	0	5	5	5
5	0	5	5	5
$\Sigma A_i - B_i / n = 160/13 = 12,3$				

Определение итоговой оценки по всем рискам проекта производится по формуле:

$$R = \Sigma W_i \cdot P_i,$$

где P_i – средняя вероятность наступления i -го риска.

Таким образом, результаты количественного анализа, выполненного по данной методике, позволяют выделить наиболее значимые из простых рисков инвестируемых средств, а также дать им обобщенную оценку.

Как правило, реализация инвестиций сопряжена с основными видами рисков (табл. 28). В графе 3 приведены оценки приоритетов, которые отражают важность каждого отдельного события для всего инвестиционного проекта. Рассмотрено 13 простых рисков ($n = 13$), объединенных в 3 группы приоритетов ($k = 3$). Сделано предположение о том, что первый приоритет в 4 раза весомее третьего приоритета ($f = 4$).

Таблица 28 - Риски реализации инвестиций

Риски, $S_i, i = 1, n$	Отрицательное влияние на прибыль	Группа приоритета, $Q_j, j = 1, k$
S_1 – Рост цен на ГСМ S_2 – Изношенность парка машин S_3 – Недостаток оборотных средств S_4 – Непредвиденные затраты из-за инфляции	Снижение прибыли из-за роста цен Увеличение затрат на ремонт Снижение прибыли из-за пополнения оборотных средств Увеличение объема заемных средств	Q_1
S_5 – Отношение местных властей S_6 – Недостаточный уровень заработной платы	Затраты на выполнение их требований Текучесть кадров	Q_2

<i>S7</i> – Квалификация кадров	Снижение ритмичности, увеличение аварий	
<i>S8</i> – Платежеспособность потребителей	Падение прибыли	
<i>S9</i> – Рост налогов	Уменьшение чистой прибыли	
<i>S10</i> – Несвоевременная поставка комплектующих	Увеличение срока ввода мощностей, выплата штрафов подрядчику	Q_3
<i>S11</i> – Недобросовестность подрядчика	Увеличение срока ввода мощностей	
<i>S12</i> – Зависимость от поставщиков	Снижение прибыли из-за роста цен	
<i>S13</i> – Недостатки проектно-изыскательских работ	Рост стоимости строительства, задержка ввода мощностей	

Для оценки вероятности наступления событий, относящихся к каждому простому риску инвестиционного проекта, мы использовали мнения трех экспертов ($\Theta_1 - \Theta_3$), которые оценивали вероятность наступления рисков, руководствуясь предложенной выше системой оценок (табл. 26).

Оценим вероятность наступления рисков инвестиционного проекта. Для этого проведем анализ оценок экспертов на непротиворечивость (табл. 27). Анализ показал приемлемую согласованность мнений экспертов и возможность использования их в расчетах, т.к. правила оценки непротиворечивости мнений экспертов выполняются:

правило 1: $\max |\Theta_i - \Theta_j| < 50$;

правило 2: $\Sigma |\Theta_i - \Theta_j| / n = 12,3 < 25$.

Далее необходимо определить удельный вес каждого простого риска по всей их совокупности. Для этого установим вес группы с наименьшим приоритетом, используя формулу (7).

Определим вес остальных групп приоритетов по формуле (8):

$W_1 = 0,133 \times [(3 - 1) \times 4 + 1 - 1] / (3 - 1) = 0,532$;

$W_2 = 0,133 \times [(3 - 2) \times 4 + 2 - 1] / (3 - 1) = 0,333$.

Произведем расчет удельного веса простых рисков, применяя формулу (9):

$W_1 = W_2 = W_3 = W_4 = 0,532 / 4 = 0,133$;

$W_5 = W_6 = W_7 = W_8 = W_9 = 0,333 / 5 = 0,067$;

$W_{10} = W_{11} = W_{12} = W_{13} = 0,133 / 4 = 0,033$.

Результаты расчетов сведем в табл. 24. Затем определим общую оценку риска инвестиций (табл. 25).

Определенная нами общая оценка риска инвестиционного проекта составила 54,15 балла и свидетельствует о средней его рискованности.

Для наиболее значимых рисков при инвестиционном проектировании целесообразно оценивать потери от риска:

– материальные (потери объектов в натуральном выражении: здания, полуфабрикаты, материалы, комплектующие изделия);

– трудовые (потери рабочего времени);

- финансовые (возникают в результате прямого денежного ущерба: штрафы, выплаты за просроченные кредиты, невозврат долгов);
- потери времени (возникают в случае, если процесс деятельности идет медленнее предусмотренного проектом, измеряются часами, сутками);
- специальные потери (связаны с нанесением ущерба здоровью и жизни людей, окружающей среде, со снижением уровня деловой активности, платежной дисциплины).

В завершение анализа целесообразно определять тип области риска деятельности организации при реализации инвестиций. В условиях рыночной экономики выделяют пять основных областей риска деятельности предприятия:

- безрисковая область – при реализации инвестиций предприятие ничем не рискует и получает, как минимум, расчетную прибыль;
- область минимального риска – в результате деятельности предприятие рискует частью или всей величиной чистой прибыли;
- область повышенного риска – предприятие рискует тем, что в худшем случае произойдет покрытие всех затрат, а в лучшем – получит прибыль намного меньше расчётной;
- область критического риска – предприятие рискует потерять не только прибыль, но и недополучить предполагаемую выручку и затраты будет возмещать за свой счет;
- область недопустимого риска – деятельность предприятия при осуществлении инвестиций может привести к банкротству.

Наиболее значимые для реализации инвестиционного проекта риски необходимо рассматривать более детально. Сведения о рисках, характерных для деятельности промышленных предприятий, следует представлять в виде таблицы (табл. 29).

Таблица 29 - Характеристика рисков в деятельности предприятия

Вид и сущность риска	Причины риска	Факторы риска	Методы снижения риска
Риск недополучения исходных материалов из-за срыва заключенных договоров о поставке. Следствием является снижение эффективности использования имеющихся ресурсов, уровня рентабельности предприятия. Риск полной нереализации профильной технологии из-за невозможности заключения договоров на поставку необходимых в данной техно-	– возникновение у поставщиков непредвиденной ситуации, приводящей к невозможности производства необходимой для предприятия продукции, выполнение условий договора; – принятие поставщиком решения о разрыве договора или об изменении его условий (сроков, цен, объемов); – отказ традиционных и потенциальных поставщиков от заклю-	– нестабильность социально-экономической ситуации; – необязательность выполнения договоров; – неравномерность валютных курсов рубля; – рост цен в отдельных отраслях и регионах; – недостаточность резервных средств для компенсации повышения цен поставщиком;	– диверсификация поставщиков, – разработка системы функционирования предприятия в условиях поиска поставщиков; – создание финансовых резервов и «горячих» кредитных линий; – прогнозирование отраслевой динамики цен; – привлечение поставщиков путем заключения договоров участия в прибылях

логии исходных продуктов	чения договоров, неприемлемые для предприятия их условия; – чрезмерная концентрация предприятия на ограниченном наборе профильных технологий; – диверсификация производства, структуры поставщиков; – переход традиционных поставщиков на выпуск иной продукции	– нестабильность общественной социально-экономической ситуации; – широкое распространение стратегий достижения максимальной прибыли в минимальные сроки	– вертикальная интеграция «вниз» и объединение отдельных функций управления; –заблаговременная подготовка кредитных линий на случай необходимости предоплаты; – расширение и поддержание личных контактов с поставщиками
--------------------------	--	--	--

Как видно из таблицы, при ее составлении особое внимание нами уделено методам компенсации и снижения риска (сокращения вероятности и объема потерь). Для снижения степени риска на практике в ходе инвестиционного проектирования применяются различные приемы.

Наиболее распространенными из них являются:

– диверсификация (распределение инвестиций между видами деятельности, результаты которых не связаны, что позволяет повысить устойчивость предприятия к изменениям в предпринимательской сфере. Организация, неся убытки по одному виду деятельности, может получить прибыль за счет другого вида);

– страхование (передача определенных рисков страховой компании); хеджирование (страхование цены товара от риска либо нежелательного для производителя падения, либо невыгодного для потребителя увеличения посредством заключения фьючерсных контрактов);

– создание резервных фондов; распределение риска между участниками инвестиционного проекта.

К мерам снижения производственных рисков можно отнести действенный контроль за ходом производственного процесса и усиление влияния на поставщиков путем их дублирования, применения заменяющих комплектующих.

Мерами снижения коммерческих рисков могут быть: систематическое изучение конъюнктуры рынка; создание дилерской сети; соответствующая ценовая политика; организация сервисного обслуживания; проведение мониторинга и формирование общественного мнения и фирменного стиля; реклама.

Финансовые риски могут быть снижены благодаря созданию системы эффективного финансового менеджмента на предприятии, работе с дилерами на условиях предоплаты.

Мерой по снижению рисков, связанных с форс-мажорными обстоятельствами, служит работа предприятия с запасом финансовой прочности.

Таким образом, целесообразно в процессе оценки рисков инвестиционных проектов использовать комплексный подход, включающий выделенные этапы:

- 1) собственно анализ рисков и оценка риска инвестиционного проекта;
- 2) определение типа области риска инвестиций и возможных потерь от риска;
- 3) разработка организационных мер по профилактике и нейтрализации рисков проекта;
- 4) составление программы страхования рисков со всеми необходимыми приложениями к ней.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 4.1. Реализация бизнес-плана сопряжена с 8 простыми рисками:

1. Неустойчивость спроса	5. Недостаток оборотных средств
2. Появление альтернативного продукта	6. Снижение цен конкурентами
3. Рост налогов	7. Увеличение кредитов
4. Увеличение производства у конкурентов	8. Уменьшение чистой прибыли

По степени значимости риски делятся на 2 группы:

- 1) S₁; S₂; S₁;S₃; S₄; S₅; S₁₆;
- 2) S₇; S₈.

1 группа – приоритетные.

2 группа – менее приоритетные.

По степени значимости рискам эксперты придали следующие веса:

$$W_1 = 0,3; W_2 = 0,2; W_3 = 0,15; W_4 = 0,09;$$

$$W_5 = 0,08; W_6 = 0,07; W_7 = 0,06; W_8 = 0,05.$$

Таблица 30 - Средняя вероятность появления риска

Вид риска	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈
Средняя вероятность появления риска (P _i)	0,3	0,4	0,1	0,2	0,7	0,5	0,9	0,8

Определите:

- 1) вес простых рисков внутри групп 1 и 2. Дайте балльную оценку всем рискам по их значимости;
- 2) проранжируйте риски в %;
- 3) назовите 4 наиболее существенных риска.

Практическое занятие № 5 ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКА

Цель: изучение процесса принятия решений в условиях неопределенности и в условиях риска

Задание 5.1. ООО «СтройМАКС» выпускает отделочные стройматериалы. Руководство компании обратилось в консалтинговую фирму с целью изучения рынка сбыта новой продукции. Исследования предполагаемого спроса на продукцию представлены в табл. 31.

Таблица 31 - Предполагаемый спрос на продукцию ООО «СтройМАКС»

Спрос на продукцию, тыс.шт.	15	25	35	45	55
Вероятность	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2

Доход при реализации новых видов стройматериалов составит 7 руб. за штуку. Если продукция не будет продаваться, убытки составят 4 руб. за единицу продукции. Если предприятие не будет удовлетворять спрос, убытки по неудовлетворенному спросу составят 1 руб. за штуку (для поддержания репутации фирмы).

Необходимо определить оптимальный объем производства новых видов отделочных стройматериалов ООО «СтройМАКС». При расчете учитывать, что методом экспертных оценок был установлен вес для min значения спроса на продукцию равным 0,45, а для max спроса – 0,55.

Методические указания к выполнению задания

Принятие решений в условиях неопределенности основано на том, что вероятности различных вариантов развития событий неизвестны, т.е. из-за отсутствия необходимой информации такая вероятность не может быть установлена. Принятие решений в условиях риска основано на том, что каждой ситуации развития событий может быть установлена вероятность наступления отдельных событий, влияющих на конечный результат с той или иной степенью точности. Это позволяет взвесить каждое из значений эффективности и выбрать для реализации ситуацию с наименьшим уровнем риска.

Методология принятия решения в условиях риска и неопределенности предполагает построение в процессе обоснования рискованных решений так называемой «матрицы решений», которая имеет следующий вид (табл. 32).

В приведенной матрице значения $A_1; A_2; \dots; A_n$ характеризуют каждый из вариантов альтернатив принятия решения; значения $C_1; C_2; \dots; C_n$ – каждый из возможных вариантов ситуации развития событий; значения $\mathcal{E}_{11}; \mathcal{E}_{12}; \mathcal{E}_{1n}; \mathcal{E}_{21}; \mathcal{E}_{22}; \mathcal{E}_{2n}; \mathcal{E}_{n1}; \mathcal{E}_{n2}; \dots; \mathcal{E}_{nn}$ – конкретный уровень эффективности решения, соответствующий определенной альтернативе при определенной ситуации.

Таблица 32 - «Матрица решений», выстраиваемая в процессе принятия решения в условиях риска или неопределенности

	Варианты ситуаций развития событий			
	C_1	C_2	...	C_n
A_1	\mathcal{E}_{11}	\mathcal{E}_{12}	...	\mathcal{E}_{1n}
A_2	\mathcal{E}_{21}	\mathcal{E}_{22}	...	\mathcal{E}_{2n}
...			...	
A_n	\mathcal{E}_{n1}	\mathcal{E}_{n2}	...	\mathcal{E}_{nn}

Приведенная матрица решений характеризует один из ее видов, обозначаемый как «матрица выигрышей», так как она рассматривает показатель эффективности. Возможно также построение матрицы решений и другого вида, обозначаемого как «матрица рисков», в котором вместо показателя эффективности используется показатель финансовых потерь, соответствующих опреде-

ленным сочетаниям альтернатив принятия решений и возможным ситуациям развития событий.

На основе указанной матрицы рассчитывается наилучшее из альтернативных решений по избранному критерию. Методика этого расчета дифференцируется для условий риска и условий неопределенности.

Принятие решений в условиях риска

Основано на том, что каждой возможной ситуации развития событий может быть задана определенная вероятность его осуществления. Это позволяет взвесить каждое из конкретных значений эффективности по отдельным альтернативам на значение вероятности и получить на этой основе интегральный показатель уровня риска, соответствующий каждой из альтернатив принятия решений. Сравнение этого интегрального показателя по отдельным альтернативам позволяет избрать для реализации ту из них, которая приводит к избранной цели (заданному показателю эффективности) с наименьшим уровнем риска.

Оценка вероятности реализации отдельных ситуаций развития событий может быть получена экспертным путем.

Исходя из матрицы решений, построенной в условиях риска с учетом вероятности реализации отдельных ситуаций, рассчитывается интегральный уровень риска по каждой из альтернатив принятия решений.

Принятие решений в условиях неопределенности

Основано на том, что вероятности различных вариантов ситуаций развития событий субъекту, принимающему рисковое решение, неизвестны. В этом случае при выборе альтернативы принимаемого решения субъект руководствуется, с одной стороны, своим рисковым предпочтением, а с другой – соответствующим критерием выбора из всех альтернатив по составленной им «матрице решений».

Основные критерии, используемые в процессе принятия решений в условиях неопределенности, представлены ниже:

1. Критерий Вальда (критерий «максимина»).
2. Критерий «максимакса».
3. Критерий Гурвица (критерий «оптимизма-пессимизма» или «альфа-критерий»).
4. Критерий Сэвиджа (критерий потерь от «минимакса»).

1. Критерий Вальда (или критерий «максимина») предполагает, что из всех возможных вариантов «матрицы решений» выбирается та альтернатива, которая из всех самых неблагоприятных ситуаций развития события (минимизирующих значение эффективности) имеет наибольшее из минимальных значений (т.е. значение эффективности, лучшее из всех худших или максимальное из всех минимальных).

Критерием Вальда (критерием «максимина») руководствуется при выборе рисковых решений в условиях неопределенности, как правило, субъект, не склонный к риску или рассматривающий возможные ситуации как пессимист.

2. Критерий «максимакса» предполагает, что из всех возможных вариантов «матрицы решений» выбирается та альтернатива, которая из всех самых благоприятных ситуаций развития событий (максимизирующая значение эффективности) имеет наибольшее из максимальных значений (т.е. значение эффективности лучшее из всех лучших или максимальное из максимальных).

Критерий «максимакса» используют при выборе рискованных решений в условиях неопределенности, как правило, субъекты, склонные к риску, или рассматривающие возможные ситуации как оптимисты.

3. Критерий Гурвица (критерий «оптимизма-пессимизма» или «альфа-критерий») позволяет руководствоваться при выборе рискованного решения в условиях неопределенности некоторым средним результатом эффективности, находящимся в поле между значениями по критериям «максимакса» и «максимина» (поле между этими значениями связано посредством выпуклой линейной функции). Оптимальная альтернатива решения по критерию Гурвица определяется на основе следующей формулы:

$$A_i = \alpha \times \text{Эmax}_i + (1 - \alpha) \times \text{Эmin}_i,$$

где A_i – средневзвешенная эффективность по критерию Гурвица для конкретной альтернативы; α – альфа-коэффициент, принимаемый с учетом рискованного предпочтения в поле от 0 до 1 (значения, приближающиеся к нулю, характерны для субъекта, не склонного к риску; значение равно 0,5 характерно для субъекта, нейтрального к риску; значения, приближающиеся к единице, характерны для субъекта, склонного к риску); Эmax_i – максимальное значение эффективности по конкретной альтернативе; Эmin_i – минимальное значение эффективности по конкретной инициативе.

Критерий Гурвица используют при выборе рискованных решений в условиях неопределенности те субъекты, которые хотят максимально точно идентифицировать степень своих конкретных рискованных предпочтений путем задания значения альфа-коэффициента.

4. Критерий Сэвиджа (критерий потерь от «минимакса») предполагает, что из всех возможных вариантов «матрицы решений» выбирается та альтернатива, которая минимизирует размеры максимальных потерь по каждому из возможных решений. При использовании этого критерия «матрица решения» преобразуется в «матрицу потерь» (один из вариантов «матрицы риска»), в которой вместо значений эффективности проставляются размеры потерь при различных вариантах развития событий.

Критерий Сэвиджа используется при выборе рискованных решений в условиях неопределенности, как правило, субъектами, не склонными к риску.

Решение задания 5.1

Принятие решения в условиях неопределенности и риска основывается на применении следующих критериев: maxmax , maxmin (правило Вальда), minmax (правило Сэвиджа) и критерий Гурвица.

Для решения задачи необходимо построить матрицу возможных решений и соответствующих им исходов (платежная матрица, табл. 33).

1. Применяем правило тахта – максимизация максимуму доходов (табл. 34).

Согласно этому подходу необходимо, игнорируя возможные потери, рассчитывать на максимально возможный доход, т.е. принять решение о максимальном объеме производства.

По этому правилу планируемый объем производства должен составить 15 или 25 тыс. шт., т.к. этим значениям соответствует максимальный из минимальных доходов.

Таблица 33 - Доход ООО «СтройМАКС» в день, тыс. руб.

Спрос на стройматериалы в день (возможные исходы), тыс.шт.	Количество выпускаемых стройматериалов в день (возможные решения), тыс.шт.				
	15	25	35	45	55
15	105	65	25	-15	-55
25	95	175	135	95	55
35	85	165	245	205	165
45	75	155	235	315	275
55	65	145	225	305	385

Таблица 34

Количество выпускаемых стройматериалов, тыс.шт.	15	25	35	45	55
Максимальный доход в день, тыс. руб.	105	175	245	315	385

2. Применяем правило Вальда – максимизация минимального дохода (табл. 35).

Таблица 35

Количество выпускаемых стройматериалов, тыс.шт.	15	25	35	45	55
Максимальный доход в день, тыс. руб.	65	65	25	-15	-55

3. Применяем правило Сэвиджа - минимизация максимально возможных потерь. Для данного критерия необходимо построить матрицу возможных потерь (табл. 36) или упущенных доходов (риска), которую можно получить из матрицы доходов, сопоставляя наибольший доход для каждого исхода с другими доходами этого же исхода.

Выбираем из матрицы возможных потерь максимальные по каждому исходу (табл. 37).

Таблица 36 - Возможные потери ООО «СтройМАКС» в день, тыс. руб.

Спрос на стройматериалы в день (возможные исходы), тыс.шт.	Количество выпускаемых стройматериалов в день (возможные решения), тыс.шт.				
	15	25	35	45	55
15	0	40	80	120	160
25	80	0	40	80	120
35	160	80	0	40	80
45	240	160	80	0	40
55	320	240	160	80	0

Таблица 37 - Максимальные возможные потери

Количество выпускаемых стройматериалов, тыс.шт.	15	25	35	45	55
Максимально возможные потери в день, тыс. руб.	320	240	160	120	160

Минимальные возможные потери соответствуют выпуску 45 тыс. единиц новых видов стройматериалов.

4. Применяем критерий Гурвича - компромисс между осторожным правилом Вальда и оптимистичным правилом maxmax:

$$H = \max [\max \times P + \min \times (1 - P)].$$

В данном случае ЛПР не располагает данными о спросе и, поэтому для определения веса наименьшего и наибольшего спроса прибегает к экспертным оценкам, либо дает оценку сам. В данной задаче спрос был оценен экспертами, на основании заключений которых бы-ла построена табл. 38.

Таким образом, если ЛПР использует предложенные экспертами веса, то его решение по правилу Гурвица, будет состоять в том, чтобы производить 55 тыс. единиц новых строительных материалов в день.

Таблица 38 - Критерий Гурвица

Количество выпускаемых стройматериалов в день (возможные решения), тыс.шт.	Доход в день, тыс.руб.		Доход, взвешенный с учетом экспертных оценок, тыс.руб.		Всего доход в день, тыс.руб.
	Низкий спрос	Высокий спрос	0,45	0,55	
15	105	65	47,25	35,75	83,0
25	65	145	29,25	79,75	109,0
35	25	225	123,75	135,0	1350
45	-15	305	-6,75	167,75	161,0
55	-55	385	-24,75	211,75	187,0

Помимо правил принятия решений, для которых не используются численные значения вероятностей исходов, есть правила, при применении которых эти данные используются.

5. Применяем правило максимальной вероятности - максимизация наиболее вероятных доходов. Наиболее вероятным является спрос на 35 и 45 тыс. единиц стройматериалов, максимальный доход для которых 245 и 315 тыс. руб. соответственно. Следуя применяемому правилу, руководство компании должно выпускать 45 тыс. единиц продукции в день.

6. Оптимизация математического ожидания - наиболее распространенный способ использования вероятностей при принятии решений.

Максимизация ожидаемого дохода. Рассчитываем возможные ожидаемые доходы (табл. 39).

Таблица 39 - Возможные доходы ООО «СтройМАКС» в день, тыс. руб.

Спрос на стройматериалы в день (возможные исходы), тыс.шт.	Количество выпускаемых стройматериалов в день (возможные решения), тыс.шт.				
	15	25	35	45	55
15	10,5*	6,5	2,5	-1,5	-5,5
25	9,5	17,5	13,5	9,5	5,5
35	25,5	49,5	73,5	61,5	49,5
45	22,5	46,5	70,5	94,5	82,5
55	13,0	29,0	45,0	61,0	77,0
Ожидаемый доход в день, руб.	81,0	149,0	205,0	225,0	209,0

*Вычисляется как произведение величины дохода из табл.31 на соответствующую спросу (исходу) вероятность.

Согласно данным табл. 39 максимальное значение ожидаемого дохода равно 225 тыс. руб. в день, следовательно, используя критерий максимизации ожидаемого дохода, ООО «СтройМАКС» должно выпускать 45 тыс. единиц продукции в день.

Минимизация ожидаемых возможных потерь. Расчет аналогичен ожидаемым доходам, только используется матрица риска (табл. 40).

Таблица 40 - Ожидаемые возможные потери ООО «СтройМАКС» в день, тыс. руб.

Спрос на стройматериалы в день (возможные исходы), тыс.шт.	Количество выпускаемых стройматериалов в день (возможные решения), тыс.шт.				
	15	25	35	45	55
15	0,0	4,0	8,0	12,0	16,0
25	8,0	0,0	4,0	8,0	12,0
35	48,0	24,0	0,0	12,0	24,0
45	72,0	48,0	24,0	0,0	12,0
55	64,0	48,0	32,0	16,0	0,0
Ожидаемые потери в день, руб.	192,0	124,0	68,0	48,0	64,0

Как видно из табл. 40, минимальные ожидаемые потери также соответствуют объему выпуска 45 тыс. единиц стройматериалов в день.

7. Анализ чувствительности - числовая оценка изменения вероятности, определяющей выбор решения. Для иллюстрации возьмем пример с максимизацией ожидаемых доходов. В табл. 41 рассмотрена ситуация с одним основным и одним альтернативным вариантом решения.

Таблица 41 - Зависимость выбора решения от изменений значений вероятностей

Параметры выбора решения	Количество выпускаемых стройматериалов в день (возможные решения), тыс.шт.				
	15	25	35	45	55
Базовые вероятности	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2
Ожидаемый доход в день, руб.	81	149	205	225	209
Альтернативные вероятности	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ожидаемый доход* в день, руб.	85	141	173	181	165

*Вычисляется как в табл. 39.

Решение, дающее максимальный доход – выпускать 45 тыс. единиц продукции, не претерпело изменений, однако средняя валовая прибыль в альтернативном варианте снизилась с 225 до 181 тыс. руб. В данном примере выбор решения нечувствителен к незначительным изменениям вероятности.

8. Стоимость достоверной информации – тах сумма денежных средств, с помощью которой можно уменьшить риск и неопределенность при принятии решения. Стоимость достоверной информации есть разница между тах ожидаемым доходом (тах доход по каждому объему выпуска - вероятность данного объема выпуска) и максимальным ожидаемым доходом без достоверной информации (табл. 38): $273 - 225 = 48$ тыс. руб., что соответствует минимальным ожидаемым возможным потерям.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 5.1. Три логистическо-транспортные компании обратились к консультационной фирме с просьбой определить возможную прибыль каждой из них в том случае, если они объединятся. После предоставления транспортными компаниями всей необходимой информации и проведения расчетов удалось установить, что:

$I_1 = V(1) = 500$ тыс. руб. – прибыль, которую стабильно получает первая компания;

$I_2 = V(2) = 600$ тыс. руб. – прибыль, которую стабильно получает вторая компания;

$I_3 = V(3) = 800$ тыс. руб. – прибыль, которую стабильно получает третья компания.

Также расчеты показали, что:

– при объединении первой и второй компании их совместная прибыль составит $I_{1,2} = V(1,2) = 1200$ тыс. руб.,

– при объединении первой и третьей компании их совместная прибыль составит $I_{1,3} = V(1,3) = 1300$ тыс. руб.,

– при объединении второй и третьей компании их совместная прибыль составит $I_{2,3} = V(2,3) = 1900$ тыс. руб.,

– при объединении первой, второй и третьей компании их совместная прибыль составит $I_{1,2,3} = V(1,2,3) = 2400$ тыс.руб.

Определить, выгодно ли компаниям объединить усилия и на каких условиях.

Задача 5.2. Руководство компания «ККК» планирует выпускать новую продукцию, данные о прибылях и убытках от реализации которой приведены в табл. 42. Консалтинговая фирма провела исследования предполагаемого спроса на новую продукцию, результаты которого представлены в табл. 43.

Таблица 42 - Прибыли и убытки предприятия от реализации выпускаемой продукции (руб.)

Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прибыль от реализации ед. продукции	8	12	4	5	8	10	9	6	7	11
Дополнительные расходы на хранение нереализованной продукции за ед. продукции	3	5	1	2	4	5	4	3	3	6
Дополнительные расходы по неудовлетворенному спросу (поддержание репутации компании)	2	3	1	1	2	3	2	1	1	2

Таблица 43 - Предполагаемый спрос на продукцию компании «ККК»

Спрос на продукцию, тыс. шт.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	15	5	8	5	10	10	5	8	7
20	25	7	13	9	15	25	15	10	12
30	35	9	18	13	20	40	25	12	17
40	45	11	23	17	25	55	35	14	22
Вероятность									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,20	0,25	0,25	0,15	0,30	0,15	0,25	0,25	0,30	0,20
0,25	0,25	0,20	0,25	0,25	0,15	0,25	0,35	0,15	0,15
0,25	0,30	0,30	0,30	0,15	0,40	0,15	0,15	0,25	0,35
0,30	0,20	0,25	0,30	0,20	0,30	0,35	0,25	0,30	0,30

Применяя правила принятия решений в условиях риска и неопределенности, необходимо определить оптимальный объем производства новой продукции. При расчете учитывать, что методом экспертных оценок был установлен вес для min значения спроса на продукции равным 0,4, а для max спроса – 0,6.

Практическое занятие № 6 СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ: СТРАХОВАНИЕ И СИСТЕМЫ СТРАХОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Цель: изучение способов снижения рисков путем страхования и обоснование целесообразности применения различных систем страхового обеспечения.

Задание 6.1. Предприятие заключило со страховой компанией договор страхования имущества от пожара – огневых рисков. Балансовая стоимость имущества составила 500 млн. руб., а страховая сумма – 300 млн. руб. В результате пожара имуществу предприятия нанесен ущерб в размере 300 млн. руб. Размер тарифной ставки составляет 0,8 % страховой суммы. Рассчитать размер страхового взноса (страховой премии) и страхового возмещения.

Методические указания к выполнению заданий

При решении задач студенты должны четко различать понятия «ущерб», «страховое возмещение» и «страховая сумма».

Ущерб – фактический убыток, понесенный страхователем в результате уничтожения (гибели), утраты или повреждения застрахованного имущества.

Страховое возмещение – сумма, выплачиваемая в покрытие ущерба в имущественном страховании. В личном страховании средства, выплачиваемые страховщиком, называются страховой суммой

Страховая сумма – денежная сумма, на которую застрахованы материальные ценности (в имущественном страховании), жизнь и здоровье (в личном страховании).

Денежное выражение этих понятий может не совпадать. Страховая сумма и ущерб (убыток), как правило, определяются исходя из стоимости (оценки) имущества и не могут быть выше нее. В зависимости от условий страхования ущерб покрывается частично или полностью, поэтому страховое возмещение всегда будет либо меньше размера ущерба и страховой суммы, либо равно им, но в любом случае оно не может превышать их. Соотношение между страховым возмещением, ущербом и страховой суммой зависит в основном от системы страхового обеспечения, предусмотренной условиями данного вида страхования имущества.

В практике имущественного страхования в РФ применяются три системы страхового обеспечения: пропорциональной ответственности, первого риска и предельной ответственности.

Сущность системы пропорциональной ответственности заключается в том, что страховое возмещение зависит не только от размера ущерба и страховой суммы, но и от соотношения между страховой суммой и стоимостью (оценкой) имущества, а именно страховое возмещение выплачивается в такой части (проценте) ущерба, какую часть страховая сумма составляет по отношению к стоимости (оценке) имущества, т.е.

$$W = Y \cdot \frac{S_n}{S_s},$$

где W – величина страхового возмещения; S_n – страховая сумма по договору; S_s – страховая стоимость объекта страхования; Y – фактическая сумма ущерба.

При такой системе страхового обеспечения сумма страхового возмещения, как правило, не совпадает с размером ущерба (если только имущество не было застраховано в полной стоимости), поэтому часть ущерба остается на риске страхователя. Эта система применяется при добровольном страховании имущества юридических и физических лиц.

Система первого риска основана на полном возмещении ущерба в пределах страховой суммы (первый риск). Ущерб сверхстраховой суммы (второй риск) не возмещается совсем, т.е. целиком остается на ответственности страхователя. При такой системе страхового обеспечения сумма страхового возмещения зависит лишь от размера ущерба и страховой суммы и не зависит от соотношения между страховой суммой и стоимостью имущества, как при пропорциональной ответственности. Система первого риска применяется при страховании домашнего имущества и средств транспорта, принадлежащего гражданам.

Система предельной ответственности предусматривает выплату страхового возмещения только при наличии ущерба, размер которого выходит за

установленный предел страхового обеспечения. Эта система применяется при страховании урожая сельскохозяйственных культур. Например, если за предельную норму страхового обеспечения по страхованию урожая сельскохозяйственной культуры взята ее урожайность 30 ц/га, то страховое возмещение может быть выплачено только в случае, когда урожайность данной культуры окажется ниже указанной нормы.

Решение задания 6.1

1. Страховое возмещение: $W = 300 \times 300 / 500 = 180$ млн. руб.
2. Страховой взнос (страховая премия) = $300 \times 0,8 / 100 = 2,4$ млн. руб.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 6.1. Стоимость застрахованного объекта составляет 84000 тыс. руб., страховая сумма – 33600 тыс. руб., убыток страхователя в результате повреждения объекта – 48400 тыс. руб.

Исчислить сумму страхового возмещения по системе пропорциональной ответственности.

Задача 6.2. Ущерб страхователя, причиненный уничтожением объекта, равен 12420 тыс. руб., страховая сумма – 19840 тыс. руб., что составляет 60% оценки объекта. Исчислить сумму страхового возмещения по системе пропорциональной ответственности.

Задача 6.3. Объект оценен в сумме 18000 тыс. руб., а застрахован в размере 80% его оценки.

Исчислить сумму страхового возмещения по системе пропорциональной ответственности, если убыток страхователя составляет 6 200 тыс. руб.

Задача 6.4. Стоимость объекта – 34 000 тыс. руб., страховая сумма и ущерб страхователя составляют соответственно 70 и 50% стоимости объекта. Исчислить размер страхового возмещения по системе пропорциональной ответственности.

Задача 6.5. Автомобиль застрахован по системе первого риска на сумму 750 тыс. руб., стоимость его – 890 тыс. руб., ущерб страхователя в связи с повреждением автомобиля – 320 тыс. руб. Исчислить размер страхового возмещения.

Задача 6.6. Домашнее имущество застраховано по системе первого риска на сумму 900 тыс. руб. Ущерб за уничтоженное пожаром домашнее имущество составляет 1200 тыс. руб.

Определить размер страхового возмещения.

Задача 6.7. Оценка имущества – 285 тыс. руб., оно застраховано на сумму 200 тыс. руб., ущерб страхователя – 62 тыс. руб.

Исчислить размер страхового возмещения по системам пропорциональной ответственности и первого риска.

Задача 6.8. Ущерб, причиненный страхователю в результате повреждения застрахованного имущества, 400 тыс. руб.

Исчислить размер страхового возмещения по системам пропорциональной ответственности и первого риска при условии, что стоимость имущества 800 тыс. руб., страховая сумма – 240 тыс. руб.

Задача 6.9. Стоимость объекта – 16000 тыс. руб., страховая сумма – 12000 тыс. руб., ущерб страхователя – 15000 тыс. руб. Исчислить разность между суммами страхового возмещения при страховании объекта по системам первого риска и пропорциональной ответственности.

Задача 6.10. Стоимость объекта – 30000 тыс. руб., страховая сумма – 12000 тыс. руб. Объект уничтожен полностью. Определить размер страхового возмещения по системам первого риска и пропорциональной ответственности.

Задача 6.11. Хлопчатник застрахован по системе предельной ответственности (исходя из средней за пять лет урожайности 32 ц/га) на условиях выплаты страхового возмещения в размере 70% причиненного убытка за недобор урожая. В результате стихийного бедствия фактическая урожайность хлопчатника составила 27 ц/га.

Определить ущерб страхователя и сумму страхового возмещения в расчете на 1 га, если закупочная цена на хлопчатник данного сорта составляет 5200 руб. за 1 ц.

Задача 6.12. В результате заморозков повреждены посевы гречи-хи, в связи с чем фактическая стоимость полученного урожая составила 23000 руб. с 1 га. Урожай посевов гречихи застрахован по системе предельной ответственности (исходя из стоимости урожая 42000 руб. с 1 га).

Определить ущерб страхователя и сумму страхового возмещения в расчете на 1 га, если в соответствии с условиями страхования убыток возмещается в размере 70%.