

ТЕМА 3. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ

1. Методы анализа рисков
2. Качественный анализ и оценка рисков
3. Количественный анализ и оценка рисков
4. Модель оценки капитальных активов CAPM (Capital Assets Prices Model)
5. Особенности, возможности и направления применения метода Монте-Карло

1. Методы анализа рисков

При недостаточном количестве исходной информации о предпринимательском риске решить задачу оценки рисков становится достаточно сложно, достоверность полученных результатов снижается.

В условиях определенности используются расчетно–аналитические методы. Данные методы применяются при расчете показателей риска, основываясь на данных управленческого и бухгалтерского учета. В этом случае оценка рисков будет выражена в абсолютных, относительных и средних величинах.

Показатели в виде абсолютных величин отражают последствия рискованных событий в виде стоимостного (денежного) или материально–технического выражения, если потери возможно измерить, а также в составе балансовых показателей, которые отражают результаты финансово–хозяйственной деятельности: ликвидность баланса предприятия, достаточность финансовых источников для формирования оборотных средств и т.д.

В относительном выражении риск возможно рассматривать как величина возможных потерь, отнесенная к некоторой базовой величине, за которую удобно принимать либо имущественное состояние организации, либо общие затраты ресурсов на данный вид предпринимательской деятельности, либо ожидаемый доход (прибыль) от предпринимательской деятельности.

В качестве базовой величины для определения относительных величин риска используются: стоимость основных фондов и оборотных средств; планируемые общие затраты на данный вид предпринимательской деятельности (учитывая текущие затраты и капитальные вложения); расчетный доход (прибыль).

Относительные показатели по отношению к абсолютным показателям являются производными (вторичными).

Абсолютный показатель, находящийся в числителе, называется текущим или сравниваемым. Абсолютный показатель в знаменателе – основание, или база сравнения. Абсолютные показатели могут выражаться в коэффициентах, процентах и т.д.

Показатели средних величин риска являются обобщающими: в них выражаются причины, факторы риска и закономерности деятельности. При этом происходит обобщение различий результатов деятельности каждого отдельного участника деятельности и отражается общее, то, что справедливо для всего сообщества предпринимателей определенной сферы. Для получения полной картины риска необходимо располагать целой системой средних величин. В условиях частичной неопределенности риск рассматривается в большей степени в качестве вероятностной категории. Здесь целесообразно является использование вероятностных и статистических методов оценки риска, т.е. расчет вероятностных и статистических показателей оценки риска. Вероятностные показатели выступают в качестве меры возможности реализации риска и его последствий. Расчет таких показателей, как правило, делается на основе частоты рискованного события, что требует достаточного объема исходных данных. Последствия рискованных событий выражаются в виде точечной или интервальной оценок. Следует учесть, что вероятностные показатели могут быть частью относительных показателей, когда необходимо учесть природу предпринимательской среды. И одновременно, вероятностные показатели могут включать в себя относительные показатели, которые необходимы для оценки вероятности необходимых результатов хозяйственной деятельности.

Статистические показатели являются мерой средних предполагаемых результатов деятельности и возможных их отклонений. Данная группа показателей служит в основном параметрами соответствующих законов распределения случайных исходов результатов деятельности, и поэтому данные показатели не столь информативны, при этом требуют меньшего объема исходной информации для оценки последствий рискованных событий. В случае полной неопределенности правомерным является использование экспертных методов оценки риска. Экспертные методы по своей природе субъективны, однако позволяют снизить степень неопределенности, и поэтому способствуют принятию обоснованного рискованного решения. Все описанные выше методы часто используются в комбинации друг с другом, например расчетно–аналитические – со статистическими (корреляционно–регрессионными). К комбинированным относятся методы прогнозирования банкротства, оценки финансового состояния предприятия, оценки финансовых и других рисков на основе финансовых и операционных рычагов и т.д.

2. Качественный анализ и оценка рисков

Качественный анализ представляет собой классификацию риска (по одному или нескольким признакам), определение причин возникновения риска, возможных негативных последствий и мер по минимизации ущерба. Главные задачи качественного подхода:

- 1) выявить и классифицировать возможные виды рисков, которые присущи проекту;
- 2) определить и описать причины и факторы, влияющие на уровень данных видов риска;
- 3) описать и дать оценку всех возможных последствий гипотетической реализации выявленных рисков;
- 4) предложить мероприятия по минимизации и (или) компенсации последствий, рассчитав стоимостную оценку этих мероприятий;

Результаты качественного анализа служат важной исходной информацией для осуществления количественного анализа. Факторы, влияющие на рост степени риска, можно условно разделить на объективные и субъективные.

Объективные факторы непосредственно не зависят от самого проекта: это инфляция, конкуренция, политические и экономические кризисы, экология, налоги и т.д.

Субъективные факторы характеризуют непосредственно данный проект или фирму: это производственный потенциал, техническое оснащение, уровень производительности труда, проводимая финансовая политика и т.д.

Рассмотрим кратко инструменты качественного анализа, такие как модели SWOT, PESTиGETS–анализа.

1. SWOT–анализ, имеет свое название по первым буквам английских слов, которые характеризуют содержание и направленность этого метода: Внутренние факторы, Внешние факторы, Сильные стороны, Слабые стороны S (Strengths) W (Weaknesses) Возможности Угрозы O (Opportunities) T (Threats) сильные (Strengths), и слабые (Weaknesses) стороны, возможности (Opportunities) и угрозы (Threats), является одним из наиболее распространенных видов анализа, проводимого в рамках стратегического менеджмента. Цель этого метода – анализ факторов, которые сгруппированы по критериям «результат влияния на компанию» и «возможность управления компанией менеджментом». На основе этого анализа организация должна максимально использовать свои сильные стороны, попытаться преодолеть слабости, воспользоваться благоприятными возможностями и защититься от потенциальных угроз при реализации проекта

Правильно проведенный SWOT–анализ дает представление о внешней среде и деловом климате. Несмотря на то, что анализ проводится как по внешним, так и по внутренним факторам, большой упор делается на более доступные для измерения и наиболее значимые по степени влияния на стоимость бизнеса микроэкономические факторы.

2. PEST представляет собой анализ микроэкономических факторов в следующих разрезах: политические (Political), экономические (Economic), социальные (Social) и технические (Technical) факторы. Политические факторы. На деятельность и развитие организации сильно сказываются события, происходящие в политической среде. К политическим факторам можно отнести: система законодательных актов и нормативов (законы о налогообложении, о предприятиях, о собственности и т.д.); конституционные принципы и конфликты; дипломатические и торговые конфликты; позиция страны по международным вопросам; голосование в ООН; международные договоры; финансовая и продовольственная помощь, финансовая поддержка; гибкость национальных институтов; национальное инвестиционное законодательство; судебная практика; роль и влияние аппарата внутренней безопасности; политические лидеры; ключевые фигуры; влияние армии, церкви, прессы и т.д. внешняя военная угроза; вооруженные выступления и террористические акты; пограничные конфликты; революция в соседнем государстве; беженцы; забастовочная активность; влияние оппозиции; оппозиция за пределами страны. Экономические факторы. Одним из важнейших экономических факторов макросреды является покупательская способность населения. Также к группе экономических факторов относятся: экономический рост и доход на душу населения; размер и рост бюджетного дефицита; жесткость программ расходов; текущий платежный баланс, его составляющие; динамика платежного баланса; внешний долг; валютный курс; размер и динамика государственного сектора; источники и структура правительственных доходов; национальные приоритеты и стратегические отрасли; эволюция условий торговли; ценовая эластичность экспорта и импорта; величина иностранных инвестиций, их территориальное и территориальное распределение; тенденции развития отраслевой и территориальной структуры; отраслевое и территориальное распределение доходов. Социальные факторы. К данной группе относятся факторы, связанные с тенденциями развития демографической ситуации в стране (темпы демографического роста, старение, падение рождаемости, рост бесхозяйных хозяйств, географическая миграция, величина и состав трудовых ресурсов и пр.). Информационной базой здесь служат различные источники государственной статистики. Технические факторы. В среде обитания человека учитывается влияние трех тенденций: истощение природных

ресурсов; рост загрязнений; возрастающее вмешательство государства в эту сферу. На основе анализа факторов, влияющих на бизнес, осуществляется оценка потенциала и выбор внутренних и внешних факторов, повышающих стоимость.

3. Модель GETS (Government– правительство, Economy–экономика, Technology– технология, Society– общество) выявляет проблемы, снижающие рыночный потенциал бизнеса и осложняющие его ликвидность. По данной модели анализируются преимущественно внешние риски, называемые также систематическими, или неуправляемыми.

3. Количественный анализ и оценка рисков

Количественный анализ, позволяющий вычислить размеры отдельных рисков и их влияние на стоимость предприятия, состоит не только в расчете показателей уровня риска (стандартного отклонения, коэффициента вариации, β -коэффициента, уровня чувствительности и пр.). Сравнение этих показателей с уровнем эффективности инвестиций, руководитель проекта должен принять решение о приемлемости данного варианта инвестирования. Ориентиром для лица принимающего решение служит уровень среднерыночной премии за риск.

С этой целью может быть использовано сочетание показателей эффективности и риска («доходность – риск») или рассчитан единый показатель эффективности инвестиций с поправкой на риск.

Наиболее часто применяемые количественные методы оценки рисков проекта: статистические методы оценки (метод оценки вероятности и метод вероятностных распределений потоков платежей);

метод экспертных оценок;

метод аналогий;

группа аналитических методов (анализ чувствительности, метод корректировки нормы дисконта, метод достоверных эквивалентов, метод сценариев).

Статистические методы. К данной группе методов относятся: метод оценки вероятности и метод вероятностных распределений потоков платежей.

Суть данных методов – определение вероятности возникновения потерь на основе статистических данных предшествующего периода и установлении области (зоны) риска, коэффициента риска и т.д. В самом простом случае частные риски количественно оцениваются с использованием показателей дисперсии, среднеквадратического отклонения, коэффициента

вариации, а результаты их влияния на основании средних ожидаемых значений исследуемых показателей.

Метод оценки вероятностей позволяет дать упрощенную статистическую оценку вероятности исполнений какого-либо решения путем расчета доли выполненных и невыполненных решений в общей сумме принятых решений.

Метод оценки вероятностных распределений потоков платежей позволяет при известном распределении вероятностей для каждого элемента потока платежей оценить возможные отклонения стоимостей потоков платежей от ожидаемых.

Преимущество статистических методов – несложность математических расчетов, недостатки – необходимость большого числа наблюдений.

Метод экспертных оценок. Представляет собой комплекс логистических и математико-статистических процедур и методов по обработке результатов опроса группы экспертов, причем результаты опроса – это единственный источник информации. Процедура экспертной оценки состоит в следующем: руководство проекта (фирмы) разрабатывает перечень критериев оценки в виде экспертных (опросных) листов; для каждого критерия назначаются (реже – исчисляются) соответствующие весовые коэффициенты, которые не сообщаются экспертам; составляются варианты ответов, веса которых тоже неизвестны экспертам;

эксперты, обладая полной информацией об оцениваемом проекте, анализируют поставленные вопросы и выбирают вариант ответа;

заполненные экспертные листы обрабатываются соответствующим образом на основании известных статистических (компьютерных) пакетов обработки информации и выдается результат (результаты) проведенной экспертизы.

Примером разновидности методов экспертной оценки может служить метод Дельфи. Он характеризуется строгой процедурой организации проведения оценки рисков, при которой эксперты лишены возможности совместно обсуждать ответы на поставленные вопросы.

Качество экспертной оценки проектных рисков в большей степени зависит от качества подбора экспертов, поэтому необходимо уделять серьезное внимание выбору экспертов.

Метод экспертных комиссий основан на работе группы экспертов, которая в обсуждении той или иной проблематики согласовывает все имеющиеся точки зрения и вырабатывает единое мнение. Однако при формировании суждений группа придерживается в большей степени логике компромисса.

При использовании карточек Кроуфорда каждому эксперту необходимо ответить на вопрос «Какой риск наиболее важный в проекте?» примерно десять раз, при условии, что ответы не повторяются. Ответственный за проект анализирует ответы в карточках, проводит классификацию и составляет перечень рисков.

Применение метода номинальных групп для определения рисков построено на перечислении рисков проекта экспертами, которые принимаются на начальном этапе без обсуждения. После формирования всех возможных рисков проекта начинается обсуждение и составление списка рисков по мере их важности [7].

Метод аналогий. Сущность данного метода в анализе всех собранных данных об уже реализованных проектах, имеющих высокую степень сходства с оцениваемым. Аналитические методы. Здесь содержится довольно большой массив методов. Этот массив можно разделить на две подгруппы: методы без учета распределений вероятностей. методы с учетом закона вероятностей.

Рассмотрим первую группу методов: методы без учета распределений вероятностей. Анализ чувствительности: в ходе этого анализа происходит последовательно—единичное изменение всех проверяемых на рискованность переменных: каждый раз только одна из переменных меняет свое значение на прогнозное число процентов, и на этой основе пересчитывается новая величина принятого критерия. В международной практике широко используется анализ безубыточности, который является простейшим способом, который позволяет проводить грубую оценку рисков проекта, и важнейшим элементом финансовой информации, используемым при оценке эффективности инвестиционных проектов. Анализ безубыточности это исследование взаимосвязи объема производства, себестоимости, и прибыли при изменении этих показателей в процессе производства. Анализ сценариев. Представляет собой следующий шаг развития методики анализа чувствительности, включает одновременное непротиворечивое (реалистичное) изменение всей группы факторов проекта, проверяемых на риск. В качестве возможных вариантов целесообразно построить три сценария: пессимистичный, оптимистичный и наиболее вероятный (средний).

Метод ставки процента с поправкой на риск. Данный метод включает в расчеты увеличение нормы дисконта, путем включения в нее премии за риск. Существует две группы методов — агрегированные и пофакторные, учитывающие соответственно риск сразу целиком и каждый вид риска в отдельности.

Группа агрегированных методов.

Метод β -коэффициента (концепция β -коэффициента) для расчета нормы дисконта используют модель оценки капитальных активов CAPM (Capital Assets Prices Model):

Модель оценки долгосрочных активов (CAPM), базирующая на предположении что на конкурентном рынке ожидаемая премия за риск прямо пропорциональна коэффициенту бета. *Коэффициент бета* (еще называется коэффициентом Шарпа) является мерой инвестиционного риска финансового актива, который рассчитывается как отношения ковариации доходности актива и рыночного портфеля к дисперсии рыночного портфеля. Коэффициент бета показывает чувствительность изменения доходности актива к среднерыночной доходности.

Математико-статистические методы обладают достаточно высоким уровнем точности прогнозов ведь базой исследования служат базы статистических данных.

К примеру, статистический метод представляет собой изучение статистики прибылей и убытков, приходящих на данный или аналогичный проект. В рамках данной статистики определяются вероятностные события и установление величины риска. Уровень финансового риска определяется по следующей формуле:

$$УР = ВР * РП, \quad (1)$$

где

УР – уровень финансового риска;

ВР – вероятность возникновения риска;

РП – размер возможных потерь.

Несмотря на относительную простоту этой формулы, вычисление уровня финансового риска представляет собой довольно сложный процесс. Наибольшую сложность в таких вычислениях представляет собой оценка вероятности возникновения отдельных финансовых рисков.

Финансовый менеджмент использует обширную систему методов оценки вероятности возникновения отдельных видов рисков. Эти методы подразделяются на следующие четыре группы: 1) экономико-статистические; 2) расчетно-аналитические; 3) аналоговые; 4) экспертные. Выбор конкретных методов оценки определяется наличием необходимой информативной базы и степенью квалификации финансовых менеджеров. Рассмотрим основные используемые методы оценки каждой группы.

1. Экономико-статистические методы оценки позволяют получить наиболее точное количественное представление об уровне финансовых рисков и являются наиболее часто употребляемыми в этих целях в практике финансового менеджмента. Однако эти методы могут быть использованы

только при наличии достаточно обширной статистической информации. В состав методов оценки этой группы входят расчеты *среднеквадратического отклонения, коэффициента вариации и β -коэффициента*. На основе этих методов риски оцениваются по каждой финансовой операции, рассматриваемому реальному инвестиционному проекту, финансовому инструменту и т.п. Наибольшее распространение эти методы получили при оценке инвестиционных рисков.

Среднеквадратическое отклонение является наиболее распространенным показателем оценки уровня финансовых рисков. Расчет этого показателя позволяет учесть колеблемость ожидаемых доходов при осуществлении различных финансовых операций. Рассмотрим механизм оценки финансовых рисков на основе определения среднеквадратического отклонения по исходным данным приведенным в таблице 1.

Сравнивая данные по отдельным инвестиционным проектам можно увидеть, что расчетные величины доходов по проекту "А" колеблются в пределах от 200 до 600 тыс. у.д.ед. при сумме ожидаемых доходов в целом 450 тыс. у.д.ед. По проекту "Б" сумма ожидаемых доходов в целом также составляет 450 тыс. у.д.ед., однако их колеблемость осуществляется в диапазоне от 100 до 800 тыс. у.д.ед. Даже такое простое сопоставление позволяет сделать вывод о том, что риск реализации инвестиционного проекта "А" значительно меньше, чем проекта "Б", где колеблемость расчетного дохода выше.

Таблица 1. Распределение вероятности ожидаемых доходов по двум инвестиционным проектам

Возможные значения конъюнктуры инвестиционного рынка	Инвестиционный проект «А»			Инвестиционный проект «Б»		
	Расчетный доход, тыс. у.д.е.	Значение вероятности	Сумма ожидаемых доходов, тыс. у.д.е. (г.2*г.3)	Расчетный доход, тыс. у.д.е.	Значение вероятности	Сумма ожидаемых доходов, тыс. у.д.е. (г.5*г.6)
1	2	3	4	5	6	7
Высокая	600	0,25	150	800	0,20	160
Средняя	500	0,50	250	450	0,60	270
Низкая	200	0,25	50	100	0,20	20
В целом	-	1,0	450	-	1,0	450

Численное значение этой колеблемости характеризует показатель среднеквадратического отклонения (σ), рассчитываемый по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{t=1}^n [\varepsilon - \varepsilon_R] * P_i}$$

где t - число периодов;

n - число наблюдений;

ε - расчетный доход по проекту при разных значениях конъюнктуры;

ε_R - средний ожидаемый доход по проекту;

P_i - значение вероятности, соответствующее расчетному доходу.

Расчет этого показателя по ранее рассмотренным исходным данным приведен в таблице 2.

Таблица 2. Расчет среднеквадратического отклонения по двум инвестиционным проектам

Варианты проектов	Возможные значения конъюнктуры инвестиционного рынка	ε	ε_R	$\varepsilon - \varepsilon_R$	$[\varepsilon - \varepsilon_R]$	P_i	$[\varepsilon - \varepsilon_R] * P_i$	$[\varepsilon - \varepsilon_R]^2 * P_i$
Проект «А»	Высокая	600	450	+150	22500	0,25	5625	-
	Средняя	500	450	+50	2500	0,50	1250	-
	Низкая	200	450	-250	62500	0,25	15625	-
	В целом	-	450	-	-	1,00	22500	150
Проект «Б»	Высокая	800	450	+350	122500	0,20	24500	-
	Средняя	450	450	0	0	0,60	0	-
	Низкая	100	450	-350	122500	0,20	24500	-
	В целом	-	450	-	-	1,00	49000	221

Результаты расчета показывают, что показатель среднеквадратического отклонения по инвестиционному проекту «А» составляет 150, в то время как по инвестиционному проекту «Б» - 221, что свидетельствует о большем уровне его риска.

Рассчитываемые показатели среднеквадратического отклонения по рассматриваемым инвестиционным проектам могут быть интерпретированы графически (рисунок 1).

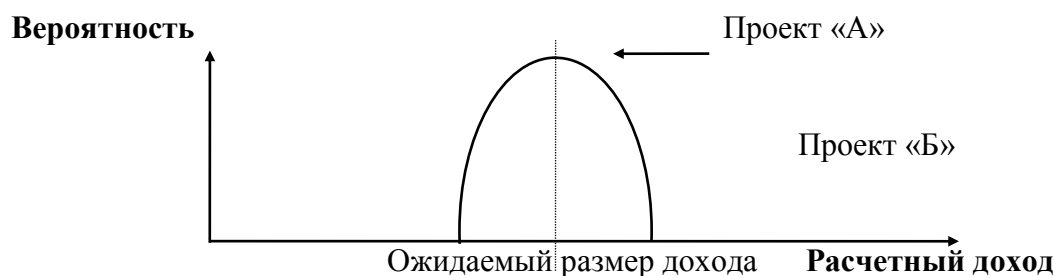


Рис.1. Распределение вероятности ожидаемого (расчетного) дохода по двум проектам

Из графика видно, что распределение вероятностей проектов «А» и «Б» имеет одинаковую величину расчетного дохода, однако в проекте «А» кривая распределения уже, что свидетельствует о меньшей колеблемости вариантов расчетного дохода относительно ожидаемой величины (ϵ_R), а следовательно и о меньшем уровне риска этого проекта.

Коэффициент вариации позволяет определить уровень риска, если показатели средних ожидаемых доходов отличаются между собой (в предыдущем примере они были одинаковыми - 450 тыс. у.д.ед.). Расчет коэффициента вариации (CV) осуществляется по формуле:

$$CV = \frac{\sigma}{\epsilon_R}$$

Для иллюстрации механизма оценки риска на основе коэффициента вариации данные предыдущего расчета дополним аналогичными показателями по проекту "В" таблица 3.

Таблица 3. Расчет коэффициента вариации по трем инвестиционным проектам

Варианты проектов	Среднеквадратическое отклонение σ	Средний ожидаемый доход по проекту ϵ_R	Коэффициент вариации CV
Проект «А»	150	450	0,33
Проект «Б»	221	450	0,49
Проект «В»	318	600	0,53

Результаты расчета показывают, что наименьшее значение коэффициента вариации - по проекту "А", а наибольшее - по проекту "В". Таким образом, хотя ожидаемый доход по проекту "В" на 33% выше, чем по проекту "А" $[(600-450)/450*100]$, уровень риска по нему, определяемый коэффициентом вариации, выше на 61% $[(0,53-0,33)/0,33*100]$. Следовательно, при сравнении уровней рисков по отдельным

инвестиционным проектам предпочтение следует отдавать тому из них, по которому значение коэффициентов вариации самое низкое (что свидетельствует о наилучшем соотношении риска и дохода).

β-коэффициент (бета-коэффициент или "бета") позволяет оценить риск индивидуальной финансовой операции по отношению к уровню риска финансового рынка в целом. Этот показатель используется в основном для анализа рискованности вложений в отдельные ценные бумаги (в сравнении с систематическим риском всего фондового рынка). Расчет этого показателя осуществляется по формуле:

$$\beta = \frac{P * \sigma_{ц}}{\sigma_{ф}}$$

где β - значение бета-коэффициента;

P - корреляция между доходом от индивидуального вида ценных бумаг и средним уровнем доходности фондовых инструментов в целом;

σ_ц - среднеквадратическое отклонение доходности по индивидуальному виду ценных бумаг;

σ_ф - среднеквадратическое отклонение доходности по фондовому рынку в целом.

Уровень риска отдельных ценных бумаг определяется на основе следующих значений β- коэффициента:

Значение β- коэффициента	Уровень риска ценной бумаги
β = 1	Средний
β > 1	Высокий
β < 1	Низкий

Таким образом, вместе с ростом значений β-коэффициента возрастает и уровень систематического риска.

2. Расчетно-аналитические методы оценки также позволяют получить относительно точное количественное представление об уровне финансовых рисков. Они широко используются в практике финансового менеджмента и основываются, как правило, на внутренней информационной базе самого предприятия. Эти методы используются прежде всего при оценке двух основных видов финансовых рисков - риске снижения уровня финансовой устойчивости и риске неплатежеспособности предприятия (хотя они могут быть применены и при оценке некоторых других видов финансовых рисков).

При оценке риска финансовой устойчивости расчеты основываются на ранее рассмотренной системе аналитических показателей применительно к плановому периоду. Так как в основе этого вида финансового риска лежит высокая доля используемого заемного капитала, то при оценке этого риска может быть также проведено сравнение между рассчитанным на предприятии целевым показателем финансовой структуры капитала и его расчетным значением в плановом периоде. Уровень превышения удельного веса заемного капитала в плановом периоде над целевым значением этого показателя и будет характеризовать степень риска снижения финансовой устойчивости предприятия.

При оценке риска неплатежеспособности используются показатели соотношения ликвидных активов и текущих обязательств в плановом периоде. Так как сумма обязательств предприятия в плановом периоде, определяемая на основе расчетов структуры капитала и соотношения заемных финансовых средств, привлекаемых на кратко- и долгосрочной основе, рассчитана заранее и носит характер постоянной величины, для измерения уровня общего риска неплатежеспособности может быть использован показатель отношения суммы внеоборотных активов к сумме оборотных активов. Возрастание этого показателя будет характеризовать увеличение риска неплатежеспособности (снижение ликвидности активов). В рамках отдельных этапов планового периода этот показатель может быть дополнен коэффициентом соотношения суммы товарных запасов и суммы активов в денежной форме и в форме краткосрочных финансовых вложений. Чем выше значение этого коэффициента, тем соответственно выше и риск неплатежеспособности предприятия в данном периоде (при неизменной величине текущих обязательств).

3. Аналоговые методы оценки позволяют определить уровень финансового риска по отдельным операциям на основе сравнения с аналогичными уже многократно осуществленными операциями. При этом для сравнения может быть использован как собственный, так и внешний опыт осуществления таких финансовых операций. Наибольшее распространение эти методы получили при оценке инвестиционного и кредитного рисков предприятий.

При оценке уровня инвестиционных рисков расчетный эффект (оцененный показателем внутренней нормы доходности или другим) по реальному или инновационному проекту сравнивается с эффектом ряда аналогичных уже реализованных проектов. Уровень отклонения этих показателей и будет характеризовать степень риска соответствующего инвестиционного проекта. При такой оценке особое внимание должно быть уделено корректности выбора сравниваемых аналогов по всем наиболее

существенным параметрам.

При оценке уровня кредитных рисков обычно рассматривается фактический уровень неплатежей (или задержки платежей) по коммерческому или потребительскому кредиту, предоставляемому самим предприятием (если оно осуществляет такие операции) или аналогичными предприятиями своего района деятельности. Уровень неплатежей (задержки платежей) по отношению к объему кредитного оборота в целом и будет характеризовать уровень кредитного риска.

4. Экспертные методы оценки позволяют определять уровни финансовых рисков в том случае, если на предприятии отсутствуют необходимые информативные данные для осуществления расчетов или сравнений. Эти методы базируются на опросе квалифицированных специалистов (страховых, налоговых, финансовых, инвестиционных менеджеров соответствующих специализированных фирм) с последующей статистико-математической обработкой результатов этого опроса. В целях получения более развернутой характеристики уровня риска по рассматриваемой финансовой операции, опрос следует ориентировать на отдельные виды рисков, идентифицированных по данной операции. Экспертные методы оценки широко используются при определении уровней инфляционного, процентного, эмиссионного, валютного, инвестиционного и некоторых других видов финансовых рисков.

На основе определения уровня рисков отдельных финансовых операций производится их группировка по соответствующим зонам риска (рисунок 2). Такая группировка позволяет определить, какие финансовые операции предприятия находятся за пределами допустимого уровня риска (особенно в зоне катастрофического риска) с тем, чтобы еще раз взвесить целесообразность их проведения.

Заключительным этапом оценки является определение *уровня концентрации рисков* по отдельным финансовым операциям. Для этого определяют какой удельный вес в каждой из зон риска занимают отдельные финансовые операции. Выделение финансовых операций с высоким уровнем концентрации рисков (высоким их удельным весом) позволяет в процессе дальнейших этапов управления произвести их диверсификацию и дополнительное страхование.

Гарантированный финансовый результат	Возможные финансовые потери			
	В размере расчетной суммы прибыли	В размере расчетной суммы прибыли	В размере расчетной суммы валового дохода	В размере суммы собственного капитала
I. Безрисковая зона	II. Зона допустимого риска	III. Зона критического риска	IV. Зона катастрофического риска	
A Точка расчетной прибыли	Б Точка безубыточности	В Точка бездоходности	Г Точка банкротства с потерей всего собственного капитала	

Рис. 2. Характеристика различных зон финансовых рисков, используемая при группировке отдельных финансовых операций по уровню риска

4. Модель оценки капитальных активов CAPM (Capital Assets Prices Model)

Модель У. Шарпа часто называют *рыночной моделью*, она предполагается линейной. Уравнение модели Шарпа имеет следующий вид:

$$E(r_i) = y_i + \beta_i E(r_m) + e_i, \quad (2)$$

где $E(r_i)$ — ожидаемая доходность актива;

y_i — доходность актива в отсутствие воздействия на него рыночных факторов;

β_i — коэффициент β актива;

$E(r_m)$ — ожидаемая доходность рыночного портфеля;

e_i — независимая случайная (переменная) ошибка.

Независимая случайная ошибка показывает специфический риск актива, который нельзя объяснить действием рыночных сил. Значение ее средней величины равно нулю. Она имеет постоянную дисперсию ковариацию с доходностью рынка, равную нулю; ковариацию с нерыночным компонентом доходности других активов, равную нулю.

Приведенное уравнение является уравнением регрессии. Если его применить к широко диверсифицированному портфелю, то значения случайных переменных (e_i) в силу того, что они изменяются как в

положительном, так и отрицательном направлении, гасят друг друга, и величина случайной переменной для портфеля в целом стремится к нулю. Поэтому для широко диверсифицированного портфеля специфическим риском можно пренебречь. Тогда модель Шарпа принимает следующий вид:

$$E(r_p) = u_r + \beta_r E, \quad (3)$$

где $E(r_p)$ — ожидаемая доходность портфеля;

β_r — β -коэффициент портфеля;

u_r — доходность портфеля в отсутствие воздействия на него рыночных факторов.

В итоге были предложены четыре основных принципа выбора портфелей:

1. Инвесторы предпочитают высокую ожидаемую доходность инвестиций и низкое стандартное отклонение. Портфели обыкновенных акций, которые обеспечивают наиболее высокую ожидаемую доходность при данном стандартном отклонении, называются эффективными портфелями.

2. Если вы хотите знать предельное влияние акции на риск портфеля, вы должны учитывать не риск акции самой по себе, а ее вклад в риск портфеля. Этот вклад зависит от чувствительности акции к изменениям стоимости портфеля.

3. Чувствительность акции к изменениям стоимости рыночного портфеля обозначается показателем бета. Следовательно, бета измеряет предельный вклад акции в риск рыночного портфеля.

4. Если инвесторы могут брать займы или предоставлять кредиты по безрисковой ставке процента, тогда им следует всегда иметь комбинацию безрисковых инвестиций и портфель обыкновенных акций.

Состав такого портфеля акций зависит только от того, как инвестор оценивает перспективы каждой акции, а не от его отношения к риску. Если инвесторы не располагают какой-либо дополнительной информацией, им следует держать такой же портфель акций, как и у других, — иначе говоря, им следует держать рыночный портфель ценных бумаг. Модель CAPM У. Шарпа позволяла упростить задачу выбора оптимального портфеля и свести задачу квадратичной оптимизации как у Г. Марковица к линейной оптимизации. В более простых случаях (то есть для небольших размерностей) эта задача могла быть решена практически «вручную». Такое упрощение сделало методы портфельной оптимизации применимыми на практике. В 70-х годах XX в. развитие программирования и ЭВМ, привело к

появлению первых пакетов программ для решения задач управления портфелем ценных бумаг.

Модель У. Шарпа [17] внесла существенный вклад в развитие портфельной теории, если сравнивать области применения модели Г. Марковица и модели CAPM, то первая, как правило, используется на первом этапе формирования портфеля активов при распределении инвестиционного капитала по их различным типам (акциям, облигациям, недвижимости и т. п.). Модель У. Шарпа, как правило, используется на втором этапе, когда капитал, инвестированный в определенный сегмент рынка активов, распределяется между отдельными конкретными активами, составляющими выбранный сегмент (то есть по конкретным акциям, облигациям и т. п.).

В нашей стране возможно применение этого метода, однако, он не является исчерпывающим в российских условиях. Согласно методу CAPM необходимо знать три величины: доходность безрисковых вложений, коэффициент β для избранного предприятия и величину среднерыночной доходности. Помимо недостатка информации, с которым можно столкнуться при оценке среднеотраслевых значений цены собственного капитала, отметим, что применению данного метода препятствует ещё и тот факт, что в нашей стране пока не сформировались условия для корректного применения данного подхода (отсутствуют безрисковые активы, а для расчёта премии за риск и коэффициента β недостаточен временной интервал наблюдения, поскольку на протяжении последних лет российский фондовый рынок был подвержен резким колебаниям котировок).

Сама по себе CAPM является изящной научной теорией, имеющей солидное математическое обоснование. Для того, чтобы она «работала» необходимо соблюдение таких заведомо нереалистических условий как наличие абсолютно эффективного рынка, отсутствие транзакционных издержек и налогов, равный доступ всех инвесторов к кредитным ресурсам и др. Тем не менее, столь абстрактное логическое построение получило практически всеобщее признание в мире реальных финансов. Крупнейшие рыночные институты, такие как инвестиционный банк Merrill Lynch, регулярно рассчитывают β -коэффициенты всех крупных компаний, котирующихся на фондовых биржах. Отсутствие в России сформированной финансовой инфраструктуры пока еще препятствует использованию всего потенциала, заложенного в данную модель.

В заключение рассмотрим *достоинства и недостатки* модели CAPM.

Существуют различные точки зрения относительно модели оценки капитальных активов. С течением времени сложились некоторые типовые мнения, как одобряющие, так и критикующие эту модель:

– Концепция CAPM, в основе которой лежит приоритет рыночного риска перед общим, является весьма полезной, имеющей фундаментальное значение в концептуальном плане.

– Теоретически CAPM дает однозначное и хорошо интерпретируемое представление о взаимосвязи между риском и требуемой доходностью, однако она предполагает, что для построения связи должны использоваться априорные ожидаемые значения переменных, тогда как в распоряжении аналитика имеются лишь апостериорные фактические значения. Поэтому оценки доходности, найденные при помощи этой модели, потенциально содержат ошибки.

– Некоторые исследования, посвященные эмпирической проверке модели, показали значительные отклонения между фактическими и расчетными данными, что служит причиной для серьезной критики. Критикуют CAPM Ю. Фама и К. Френч, которые изучили зависимость между коэффициентами бета и доходностью нескольких тысяч акций по данным за 50 лет. Бригхем и Гапенски напоминают, что CAPM описывает взаимосвязи между именно ожидаемыми величинами, и поэтому любые выводы, основанные на эмпирической проверке статистических данных, вряд ли правомочны и не могут опровергнуть теорию.

– Модель CAPM не учитывает все факторы, влияющие на доходность, и тем более не позволяет их анализировать, т.к. это однофакторная модель — и это ее главный недостаток.

– Модель достаточно условна, т.к. ограничена рядом нереальных предпосылок (она не учитывает налоги, транзакционные затраты, непрозрачность финансового рынка и т.д.).

5. Особенности, возможности и направления применения метода Монте-Карло

Метод Монте-Карло – численный метод решения математических задач при помощи моделирования случайных величин.

При реализации метода происходит описание процесса математической моделью с помощью генерации случайных величин. Модель многократно обчисляется и по полученным данным вычисляются вероятностные характеристики рассматриваемого процесса.

Метод Монте-Карло требует проведения большого числа испытаний, поэтому его часто называют методом статистических испытаний [11].

Статистическая модель случайного процесса своего рода алгоритм имитации работы сложной системы, подвергшейся случайным воздействиям.

Метод Монте-Карло состоит из следующих этапов:

1) Создание математической модели. Определение взаимосвязи между исходными и выходными показателями и внесение параметров в виде случайных величин в модель.

2) Выбор формы распределения случайных величин. Предполагается возможное распределение рассматриваемых показателей. Так, например выделяют следующие распределения: нормальное, треугольное, равномерное и др.

3) Проведение имитации значений ключевых показателей модели с помощью специального программного обеспечения.

4) Расчет основных характеристик распределений исходных и выходных показателей. На данном этапе происходит проверка гипотезы о характере распределения показателей.

5) Проведение последовательных многократных повторений циклов.

6) Анализ полученных результатов и принятие решений. На данном этапе рассчитываются следующие характеристики для выходных показателей:

- математическое ожидание;
- стандартное отклонение;
- коэффициент вариации;
- коэффициент асимметрии.

Метод в большей мере подходит для оценки рисков проектов и выбора между ними, нежели другие методы имитационного моделирования. В данном случае рассчитывается Net Present Value (NPV). NPV – это показатель приведенной стоимости, который позволяет оценить привлекательность инвестиционного проекта.

Широкое распространение метод Монте-Карло также получил в расчетах количественной оценки риска на основе величины Value at Risk (Var) в целях управления рисками финансовых компаний. Var дословно означает «стоимостная мера риска», он позволяет оценить ту границу ущерба, которую не превышают ожидаемые в течение данного периода времени потери с заданной вероятностью. В сфере финансов для анализа методом Монте-Карло выполняются шаги из схемы анализа рисков.

Еще одним примером задачи, в которой используют метод Монте-Карло является оценка опционов на акции на основе статистических данных о колебании цены акции. В тех случаях, когда задача не имеет решения с помощью аналитических, так и классических приближенных методов, также применяют данный метод [12].

Метод Монте-Карло один из методов многомерного моделирования. Все многомерные модели можно рассматривать как сложные иллюстрации сценариев «что, если?». Так, способность данного метода использовать не

только параметры исторических данных о распределении риска, но и моделирование сценариев основанных на предположениях экспертов делает его наиболее эффективным и удобным при управлении финансовых рисков.

Метод статистических испытаний не столь формализован и является более гибким, чем иные имитирующие модели, так как обладает следующими характеристиками [13]:

- при реализации метода не требуется определять, что именно оптимизируется;
- нет необходимости упрощать реальность для облегчения решения, так как ПК позволяет реализовать модель сложных систем.

Особенности метода Монте-Карло:

- простота восприятия результатов анализа;
- возможность применять метод к любому распределению входных данных;
- проводить анализ чувствительности для определения сильных и слабых влияний;
- высокая точность результатов;
- наглядная демонстрация наиболее «узких» места проекта, для дальнейшей поправки и более эффективного планирования проекта;
- возможность учесть максимально возможное число факторов;
- доступность программного обеспечения;
- возможность оценки экстремальных событий;
- не требует большого объема истории данных;

Однако данный метод не позволяет адекватно моделировать события с очень высокой или очень низкой вероятностью появления.

На начальном этапе метод Монте-Карло нашел свое применение для решения задач нейтронной физики, а затем и в задачах статистической физики.

На сегодняшний день данный метод имитационного моделирования широко применяется в задачах теории массового обслуживания, теории игр и математической экономики, задачах теории передачи сообщений при наличии помех и ряд других.

Область применения метода:

- оценка рисков ситуаций в случае строительства проектов, инвестиционных проектов;
- инвестиционное моделирование, в условиях неопределенности и риска;
- в личных финансах;
- расчет качества и надежности изделий и т. д.

Методология широко применяется для построения имитационных

моделей в системах массового обслуживания, математической биологии, финансовой сфере, в проектировании организационно-технических объектов, оптимизации и нахождения кратчайшего пути решения, решение сложных интегралов (или когда их очень много), моделирование состояния приближённой физической среды и др.

Стоит отметить, что метод Монте-Карло хорошо сочетается с другими методами и теорией игр. Реализация метода осуществляется с использованием соответствующего программного обеспечения, или установки, которая воссоздает структуру, поведение реальной системы во времени и описывает прогнозные модели с большим количеством случайных параметров.