



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

В.Н. Немцев
М.Г. Абилова

**РИСКОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ РИСКА,
ОЦЕНКА И АНАЛИЗ РИСКОВ**

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебно-методического пособия*

Магнитогорск
2021

Рецензенты:

доктор экономических наук, профессор,
руководитель департамента страхования и экономики социальной сферы,
ФГБОУ ВО «Финансовый университет
при Правительстве Российской Федерации»
А.А. Цыганов

доктор педагогических наук,
профессор кафедры менеджмента,
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова»
Е.В. Романов

Немцев В.Н., Абилова М.Г.

Рискология: теории риска, оценка и анализ рисков [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Виктор Николаевич Немцев, Махабат Гумаровна Абилова ; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. (2,65 Мб). – Магнитогорск : ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования : IBM PC, любой, более 1 GHz ; 512 Мб RAM ; 10 Мб HDD ; MS Windows XP и выше ; Adobe Reader 8.0 и выше ; CD/DVD-ROM дисковод ; мышь. – Загл. с титул. экрана.
ISBN 978-5-9967-2108-5

В учебно-методическом пособии представлены материалы о теоретических аспектах рискологии, ее аксиомах, постулатах и основных принципах, концепциях риска, разработанных отечественными и зарубежными учеными и научными школами, исследования сущности и экономической категории риска, методологического и логико-гносеологического анализа понятия риска, проблемах сравнительного и морфологического анализа риска, сопряжения понятий риска и неопределенности. Представлены структура и классификации рисков экономических систем, методы идентификации, анализа и оценки разнообразных рисков на основе методов теории вероятностей и математической статистики, теории игр. В пособие включены разнообразные тестовые задания по каждому разделу. Каждый раздел завершается формулировкой контрольных заданий по вариантам исполнения с методическими указаниями и примерами расчетов, что позволяет закрепить пройденный материал.

Учебное-методическое пособие предназначено для магистров, бакалавров очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлениям 38.04.01 «Экономика», 38.03.01 «Экономика».

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОСНОВЫ РИСКООЛОГИИ И РОЛЬ РИСКА В ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ, КОНЦЕПЦИИ РИСКОВ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ	8
1.1. Рискология как научная дисциплина, ее объект и предмет. Аксиомы рискологии	8
1.2. Понятие риска. Определение риска и постулаты рискологии. Риск как экономическая категория	9
1.3. Концепции и теории риска	13
1.4. Классификации рисков	19
1.5. Перспективы развития рискологии и практики управления рисками	27
Тестовые задания к разделу 1	39
Контрольная работа № 1	41
2. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА РИСКОВ. РИСК В ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ. ИССЛЕДОВАНИЕ РИСКОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА	53
2.1. Идентификация и оценка рисков как этап подготовки и принятия решений	53
2.2. Проблемы оценки рисков и принятия решений: неопределенность, случайность, вероятность, возможность	59
2.3. Идентификация и оценка рисков методами финансового анализа	69
Тестовые задания к разделу 2	88
Контрольная работа № 2	90
3. АНАЛИЗ РИСКОВ. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В ИДЕНТИФИКАЦИИ, ОЦЕНКЕ И АНАЛИЗЕ РИСКОВ. ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДОВ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	91
3.1. Основы анализа рисков	91
3.2. Методы экономико-математического моделирования в системе анализа рисков	93
3.3. Применение методов факторного анализа в исследовании рисков	100
3.4. Методы теории вероятностей и математической статистики в исследованиях риска	108
Тестовые задания к разделу 3	137
Контрольная работа № 3	139
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	141

ВВЕДЕНИЕ

В условиях цифровизации и перевода к инновационной экономике XXI века отчетливо проявились отрицательные тенденции глобализации, нелинейность и неравновесность внешней среды. Успешное развитие современной экономики основывается на реализации инновационной политики, укреплении конкурентоспособности экономических субъектов через последовательное внедрение новшеств, что требует нового понимания роли комплекса оценки, анализа и управления риском и страхования для обеспечения их устойчивости.

В условиях экономики XXI века существенно усиливается и научная проблема рисков. Это обусловлено тем, что инновационные решения не всегда обеспечены адекватными методами их обоснования, репрезентативной и достоверной информацией. Как показывает практика, успешными оказываются лишь небольшая часть нововведений: не приносят ожидаемого эффекта около 80-90% продуктовых инноваций и около 50% технологических инноваций, при этом очень редко завершаются успешно, в запланированные сроки и с соблюдением первоначальных смет затрат организационно-управленческие инновации. Рискованность инновационных процессов на современных предприятиях обусловлена высоким уровнем неопределенности их внутренних параметров и существенно усиливается слабо предсказуемой динамикой внешней среды бизнеса.

Специфика инновационного развития современного промышленного предприятия требует совершенствования научного подхода к идентификации, анализу и управлению риском как необходимого элемента, обеспечивающего эффективную реализацию инновационной политики. Однако, несмотря на это вопросы исследования рисков по-прежнему остаются малоизученной областью деятельности. Явно недостаточное развитие теории и практики управления риском, обособленность научно-методических разработок внутри функциональных областей организаций при ограниченности и несопряженности большинства существующих методологических подходов неизбежно приводят к доминированию интуитивных методов принятия управленческих решений и стратегического управления, что существенно усугубляет негативные ожидания в отношении результатов деятельности. Отсюда, по-прежнему недостаточно высока инновационная активность современных отечественных организаций, что обусловлено не только проблемами финансирования затрат на разработку новшеств и внедрение нововведений, но и стремлением стратегического руководства если не избежать, то существенно сократить риски их текущей деятельности.

Однако, учитывая то, что современная мировая экономика характеризуется высоким уровнем нелинейности развития, большой неопределенностью воздействия природно-климатических, технологических и рыночных факторов, предприятиям приходится постоянно рисковать. Поэтому все большую актуальность приобретают вопросы идентификации, оценки, анализа, прогнозирования и управления риском.

Вместе с тем, указанные процессы получили лишь частичное, неполное и недостаточно систематизированное отражение в современной научной и учебной литературе. Надеемся, что публикации научных работ в настоящем издании позволят специалистам в области экономики получить интересную и полезную информацию для научной и практической деятельности по повышению инновационности, эффективности, безопасности и конкурентоспособности современного бизнеса.

При формировании теории риска особое влияние имеют философские аспекты риска, представленные в трудах А.П. Альгина, Н. Лумана, У. Бека, Д. Медоуза, Н.Н. Моисеева, А. Тоффлера и других. На уровне прикладных разработок риска проявляется серьезная специфическая роль риск-менеджмента, не только как отдельная область познания и практики, но и как системная область управления хозяйствующих субъектов. Объектом риск-менеджмента выступает феномен риска в самых разных приложениях, как правило, рассматриваемый в инструментальном ключе. В данном аспекте основное внимание сегодня уделяется, главным образом, анализу и поиску эффективных способов коммуникации, подготовки управленческих решений в ситуации наступления риска. В рамках этого направления можно выделить работы в области предпринимательского риска В.А. Абчука, И.Т. Балабанова, К.В. Балдина, В.В. Глущенко, Г.В. Чернова, Н.В. Хохлова и других.

В развитии гуманитарных приложений теории риска важную роль сыграли труды У. Бека, Э. Гидденса, Н. Лумана, Б.Н. Порфирьева и других. Сегодня особенно интенсивно развиваются теоретические и практические аспекты оценки и анализа рисков в сфере управления техногенными и природными катастрофами, антикризисного управления, актуарной математики, что особенно востребовано в финансовой, промышленной и страховой сфере. В целом, категория риска, как в общетеоретическом, так и отраслевом аспекте, все более заметно вторгается в различные области научного знания и профессиональной практики, выступая не только как объект исследования, но и как междисциплинарный подход в работах многих исследователей.

Теоретические и методологические вопросы идентификации, анализа, оценки и управления риском исследовались в работах В. Антикарова, Л.А. Астаниной, Х. Ахьюджи, И.Т. Балабанова, Т. Бартона, П.Л. Бернштейна, А.В. Бухвалова, М. Беттера, С.В. Валдайцева, Р. Воккера, М. Воллса, Ф. Гловера, М.В. Грачевой, С.В. Грисюка, Ю.Ю. Екатеринославского, Д. Канемана, Р.М. Качалова, Т. Коупленда, Ф. Кэрона, В.Н. Лившица, С.Ю. Ляпиной, Дж. Линтнера, Г. Марковица, А. Маршалла, Н.Б. Мирносецкого, В.А. Москвина, Дж. Моссина, Ф.Х. Найта, А. Пигу, Б.Н. Порфирьева, Д. Прелека, А.Б. Секерина, А. Тверски, В. Шарпа, Й. Шумпетера и других отечественных и зарубежных авторов. К наиболее существенным недостаткам имеющихся работ следует отнести недостаточную разработанность вопроса определения сущности и содержания риска, отсутствие разработок относительно иерархии рисков, недостатки оценки риска с учетом благоприятных возможностей в будущем, наличие проблем экспертной оценки риска.

К основным потребителям научной информации о риске можно отнести органы государственной власти, а также финансовые, страховые, торговые и консалтинговые организации. Обзор текущих Интернет-ресурсов позволяет выделить целый ряд известных организаций, осуществляющих интенсивные разработки в области прикладных исследований риска, в частности, Фитч Рейтингс, Маккинзи энд компании, Джейсон Анд партнерс, КИМГ Форензик, Стандарт энд По, Эрнст энд Янг, Прайсуотер-хаускоперс и другие. Обобщение практического опыта в мире по управлению риском ведется в рамках деятельности более 50 отраслевых ассоциаций, специализированных экспертных сообществ, играющих важную роль в систематизации и популяризации концепции управления риском. Сегодня в России действует Русское общество управления рисками. Различные аспекты риск-менеджмента достаточно широко освещаются с использованием некоторых специализированных электронных ресурсов www.risk-manage.ru, www.hedging.ru, www.risk24.ru и других.

Целью настоящего учебно-методического пособия является систематизация основных положений теории риска и управления риском, методологии построения адекватных систем риск-менеджмента современных организаций. Для достижения поставленной цели в пособии сформулированы и решены следующие задачи в области теории риска и управления рисками:

- исследовать, обобщить и развить теоретические и методологические аспекты идентификации сущности и содержания рисков, причин их возникновения и накопления, систематизировать подходы к классификации рисков;

- исследовать, обобщить и развить теоретические и методологические подходы и модели управления рисками, в том числе процессы, системы и подходы к управлению рисками на основе марковских процессов, негэнтропийного принципа и немарковских процессов;

- выявить особенности развития современной экономики и проявления новых, системных рисков современных организаций, условий их формирования, возможностей анализа и адекватной оценки;

- уточнить понятийный аппарат теории риска и систем управления риском, систематизировать перспективы использования нечеткой логики и аппарата теории нечетких множеств для идентификации и оценки рисков, их применения в качестве инструмента риск-менеджмента.

В первом разделе пособия рассматриваются теоретико-методологические аспекты рискологии как науки, формулируются ее аксиомы и постулаты, объект и предмет, цели и задачи.

Во втором разделе представлены материалы категориального анализа и исследования теорий риска, рассмотрены вопросы выявления сущности и определения риска.

В третьем разделе дано системное изложение материалов по идентификации, анализу и оценке рисков на основе марковских процессов, представлены структура и классификации рисков экономических систем, представлен инструментальный и математический аппарат описания рисков с

использованием теории вероятностей и математической статистики, кластерного анализа, классических методов экономического анализа.

В конце каждого раздела представлены контрольные тесты для проверки знаний обучающихся, а также контрольные расчетные задания.

Подробное изложение материала каждого раздела также предназначено для детального ознакомления с концептуальными проблемами, с которыми экономист неизбежно сталкивается при проведении практических расчетов и научных разработок.

Текст разделов составлен настолько подробно, насколько это возможно, учитывая рамки учебной программы дисциплины «Рискология».

Библиографический список указывает путь дальнейшему изучению вопросов, освещенных в настоящем учебно-методическом пособии.

1. ОСНОВЫ РИСКОЛОГИИ И РОЛЬ РИСКА В ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ, КОНЦЕПЦИИ РИСКОВ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. Рискология как научная дисциплина, ее объект и предмет.

Аксиомы рискологии

Рискология – это наука о риске, исследующая сущность риска, его причины, формы проявления и роль в жизни людей. Рискология как научная дисциплина ориентирована на идентификацию, анализ, оценку, диагностирование, прогнозирование и планирование рисков в самых разных сферах жизнедеятельности человека, в производстве, управлении, коммерческой, финансовой, кадровой и иной деятельности. Рискология ориентирована на исследование сущности и содержания риска, критериев его оправданности, методов анализа, оценки и управления рисками, а также проблем коллективного и индивидуального восприятия риска.

Риск в жизни человечества возникает повсеместно, когда предпринимаются или планируются какие-либо действия, при этом реальные события могут отличаться от ожидаемых событий, обуславливая как проигрыш, так и выигрыш. В системе рыночных отношений предпринимательская деятельность осуществляется в условиях нарастающей неопределенности и нелинейных изменений внешней среды. Отсюда, возникает и усиливается неясность и неуверенность в получении ожидаемых результатов принимаемых решений, соответственно, возрастает и риск.

Возникновение рискологии в 1970-е гг. связано с огромной потребностью анализа, диагностирования, программирования и сканирования риска, как в производстве, так и в обычной жизни. Знания о риске нужны сегодня всем. **Актуальность** дисциплины рискологии обусловлена нарастающим разнообразием и усилением рисков в экономике конца XX – начала XXI века, специфическим характером развития экономики, выраженном в аккумуляции и нарастании рисков.

Рискология имеет свою философию, в корне отличающуюся и доминирующую в классической науке. Данное положение отражено в аксиоматическом аппарате.

Первая аксиома – аксиома *всеохватности*, которая утверждает, что нет безрисковых видов деятельности. Это в свою очередь связывается с наличием субъекта. Но там, где есть субъект, имеет место неопределенность, а неопределенность влечет риск с его непредсказуемыми последствиями: случайностью, бифуркациями, переходными периодами и, в конечном счете, даже кризисами и катастрофами.

Вторая аксиома – аксиома *приемлемости*, которая требует от исследователя рисков заниматься категоризацией. Категоризация полей рисков в свою очередь ставит квантификации числовых мер. Следует отметить, что каждая интеллектуальная система, осуществляющая набор видов деятельности, оценивает величину рисков, исходя из своих внутренних критериев, а также установок, диктуемых внешней средой. устанавливая для себя пороги

приемлемости риска для каждой ситуации и формируя поведение исходя из принятых оценок.

Третья аксиома – аксиома *неповторяемости*, когда любое поле рисков изменяется во времени, не повторяясь даже для близких ситуаций и сходных систем независимо от степени их идентичности. Аксиома является философским ядром рискологии и принципиально по-новому трактует многие научные представления. Согласно ее положениям, ничто и никогда не повторяется. Каждый момент действительности, каждая вещь, каждый из нас уникален. Причем уникален именно этот момент, и эта уникальность запечатлевается во всем историческом процессе. Повторение возможно лишь в абстрактных моделях, оно есть лишь схема для простоты представлений, снижения сложности.

Объект рискологии – риск как явление, экономическая категория и параметр деятельности.

Предмет рискологии – сущность риска, его критерии, методы анализа, оценки и управления.

Цель дисциплины – усвоение теоретических и методических положений управления рисками.

Задачи дисциплины:

1) формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников по видам профессиональной деятельности;

2) освоение методов идентификации, оценки, анализа и управления финансовыми, производственными, информационными, логистическими, маркетинговыми, техническими, кадровыми рисками в промышленности, банках, коммерции, страховых и инвестиционных компаниях, организациях, учреждениях;

3) формирование навыков анализа и управления рисками в информационной, проектно-экономической, научно-исследовательской сферах для обеспечения эффективного и устойчивого функционирования организаций, повышения их конкурентоспособности и кредитоспособности.

1.2. Понятие риска. Определение риска и постулаты рискологии.

Риск как экономическая категория

Изучение отечественной и зарубежной литературы по проблемам риска позволяет сделать вывод об отсутствии согласованного определения понятия риска. Это подтверждается наличием и активным использованием в научной литературе около полутора сотен различных определений риска, что уже говорит о наличии серьезных проблем и достаточно глубоких противоречий во взглядах.

Много вопросов возникает также и по применяемым логическим конструкциям сформулированных разными авторами определений риска. Это связано с многоаспектностью этого явления, недостаточным использованием в реальной деятельности, игнорированием в существующем законодательстве.

В настоящее время риск наиболее интенсивно исследуется как составляющая экономической деятельности, соответственно, и его определения, чаще всего, имеют указанную специфику.

Например, **В.А. Абчук** дает такое определение: «Риск ... представляет собой образ действия в неясной, неопределенной обстановке (наудачу)»¹. Таким образом, он определяет риск, относя его к родовому понятию «образ действия», хотя, с одной стороны, данное понятие вряд ли можно характеризовать как ближайшее родовое, с другой стороны, эти понятия не являются соразмерными (риск может представлять собой некоторую последовательность действий, но он может выступать и в виде отказа от каких либо действий вообще).

В.С. Балабанов² определяет риск как «... возможность возникновения неблагоприятной ситуации или неудачного результата реализации стратегии инновационного развития организации, что проявляется в виде недостижения или неполного достижения выдвинутых стратегических целей и задач». Здесь «риск» определяется путем его отнесения к родовому понятию «возможность», ограничивая функциональную мощность определения и исключая «действие», а также условие «неопределенности».

С другой стороны, например, **А.П. Альгин**³ дает вполне приемлемое, хотя и не безупречное определение: «Риск – это деятельность, связанная с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора, в процессе которой имеется возможность количественно и качественно оценить вероятность достижения предполагаемого результата, неудачи или отклонения от цели». Здесь вполне обоснованно понятие «риск» связывается с деятельностью (если отсутствует деятельность, то отсутствует и риск), а в качестве наиболее существенного признака риска отмечается «неопределенность» как условие осуществления деятельности. Вместе с тем, введение дополнительных смыслов через обращение к понятиям «выбор», «цель» представляется, с одной стороны, избыточным, а с другой стороны, ограничивающим. При этом в последующих разработках, автором понятие «неопределенность», имеющее категориальное значение, сужается и подменяется понятием «вероятность», что еще более ограничивает функциональную мощность его определения.

Аналогичный недостаток (понятие «неопределенности» подменяется понятием «вероятность») имеет определение, представленное в работе **Л.А. Миэриня**: «Риск – это вероятность возникновения потерь, убытков, недопоступления планируемых доходов, прибыли»⁴.

О.А. Андреева видовое понятие «риск» относит одновременно к двум родовым понятиям – «нормальное состояние мира» и «способ изменения и развития мира»: «Риск есть нормальное, а не исключительное состояние мира,

¹ См.: Абчук В.А. Риски в бизнесе, менеджменте и маркетинге. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2002. – С. 16.

² См.: Балабанов В.С., Дудин М.Н., Лясников Н.В. Инновационный менеджмент. – М.: РАП, 2008. – 256 с.

³ См.: Альгин А.П. Риск и его роль в общественной жизни. – М.: Мысль, 1989. – 187 с.

⁴ См.: Миэринь Л.А. Основы рискологии. – СПб.: 1998. – С. 5-6.

один из способов его изменения и развития»⁵. Строго говоря, такой подход недопустим, с точки зрения формальной логики эти родовые понятия являются несоразмерными, видовое понятие «риск» не может принадлежать им обоим одновременно.

Определение, данное **Я.Д. Вишняковым и Н.Н. Радаевым**, строго говоря, не имеет логического смысла: «Риск – это возможность того, что действия человека или их результаты приведут к негативным или позитивным последствиям»⁶. Достаточно очевидно, что какие-либо действия или их результаты непременно приведут либо к положительным, либо к отрицательным последствиям, или к тем и другим одновременно. Кроме того, здесь риск ошибочно относится к родовому понятию «возможность».

Аналогичный недостаток имеет определение **В.М. Гранатурова**⁷: «Риск – потенциальная, численно измеримая возможность потери. Понятием риска характеризуется неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий».

По мнению **О. Ренна**, «риск – это возможность того, что человеческие действия или результаты его деятельности приведут к последствиям, которые воздействуют на человеческие ценности»⁸.

Не вполне удачное определение было представлено **Л.Н. Тепманом**: «Категорию риск можно определить как опасность потенциально возможной, вероятной потери ресурсов или недополучения доходов по сравнению с вариантом, который рассчитан на рациональное использование ресурсов в данном виде предпринимательской деятельности. Иначе говоря, риск – это угроза того, что предприниматель понесет потери в виде дополнительных расходов или получит доходы ниже тех, на которые рассчитывал»⁹.

Здесь риск ошибочно отнесен к таким родовым понятиям как «опасность» и «угроза»: субъектно отнесенный риск обозначает феномен, возникающий лишь в связи с некоторыми проявлениями субъекта деятельности, который что-либо совершает или воздерживается, напротив, «опасность» и «угроза» обозначают внешние по отношению к субъекту феномены. Таким образом, понятия «риск» и «опасность» (или «угроза») представляют собой понятия, совершенно разные по содержанию.

Весьма распространенной ошибкой представляется определение риска через отнесение к родовому понятию «событие»: «Риск – это событие или группа родственных случайных событий, наносящих ущерб объекту, обладающему данным риском» (**Хохлов Н.В.**¹⁰). Здесь допускается аналогичная ошибка: «риск» и «событие» – это понятия, обозначающие принципиально различные по содержанию феномены.

⁵ См.: Андреева О.А. Риск и нестабильность // Социально-политический журнал. – 1997. – № 3. – С. 75.

⁶ См.: Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. Общая теория рисков: Учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академика», 2007. – С. 22.

⁷ См.: Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. – М.: Дело и Сервис, 2002. – 160 с.

⁸ См.: Ренн О. Три десятилетия исследования риска // Вопросы анализа риска. – 1999. – № 1. – С. 87.

⁹ См.: Тепман Л.Н. Риски в экономике. – М.: UNITY, 2002. – С. 11.

¹⁰ См.: Хохлов Н.В. Управление риском. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 240 с.

Широкий спектр понятий, относящихся к области риска, и их определений можно встретить и в зарубежной литературе. При этом, очевидно, что многие авторы подходят к определению риска, исходя из обыденного его понимания. Тем не менее, в последние годы отчетливо прослеживается тенденция, в соответствии с которой основным вопросом для понимания сущности и природы риска становится его определение как экономической категории.

Однако анализ существующих в российской экономической науке подходов к определению этой категории показал, что ученые и специалисты не сходятся даже в установлении класса категории риска, выделяя следующие группы подходов¹¹:

- риск как инструмент принятия решений;
- риск как событие;
- риск как действие, деятельность;
- риск как параметр, характеристика результата деятельности;
- риск как условие осуществления деятельности;
- эклектический подход к определению риска.

Современные англоязычные авторы, как правило, избегают точных определений риска, используя это понятие лишь в связи с определенными ситуациями и как некий инструмент. Складывается устойчивое впечатление, что их вполне удовлетворяет понимание риска, предложенное еще в 1921 году основателем чикагской экономической школы **Ф.Х. Найтом**¹², который также не вводит строгих определений основных понятий («изменение», «неопределенность», «вероятность», «риск»), однако пытается установить соотношения между ними и приходит к принципиально важному, по его мнению, выводу о существовании двух типов «неопределенности».

Первую «неопределенность», которая может быть оценена вероятностно, он называет «риском», вторую «неопределенность», которая не может быть оценена вероятностно, он называет «истинной неопределенностью»: «... именно такая истинная неопределенность мешает теоретически безупречному функционированию конкуренции, тем самым придает всей экономической организации характерную форму «предприятия» и служит источником специфического дохода предпринимателя».

Таким образом, Ф.Х. Найт уходит от определения собственно «риска», указывает на некую нестраховую «неопределенность», отводя ей решающую роль в возникновении предпринимательской прибыли. Однако при этом он также указывает и на основные источники этой «неопределенности»: экономическое «развитие» и неустранимые различия в деловых способностях людей.

Чтобы дать обоснованное определение риску, как показывает мета-анализ, следует исходить из следующих постулатов.

¹¹ См.: Грачева М.В., Ляпина С.Ю. Управление рисками в инновационной деятельности. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 352 с.

¹² См.: Найт Ф.Х. Риск, неопределенность и прибыль: Пер. с англ. – М.: «Дело», 2003. – 360 с.

Постулат 1. Риск связан с оценками (ожиданиями) и решениями субъекта и не существует безотносительно к ним. Из этого постулата следует, что оценки риска субъективно зависят от социальных установок. Сам по себе внешний мир не знает никакого риска, ибо ему неведомы ни различия, ни ожидания, ни оценки, ни вероятности - разве что собственные результаты наблюдающих систем в окружающем мире других систем.

Постулат 2. Риск отражает решения, с помощью которых связывается время, хотя будущее не может быть известно в достаточной степени. Этимология понятия «риска» - это не только лингвистическое пояснение первоначального, истинного происхождения риска, но и его история развития.

Постулат 3. Свободного от риска поведения не существует. В научной литературе, при определении понятия «риск», обычно отталкиваются от базового понятия «опасность». Опасность означает объективно существующую возможность негативного воздействия на рассматриваемый объект, могущего принести какой-либо ущерб, вред. В свою очередь, понятие ущерба, как правило, связывается с ухудшением состояния и даже гибелью или разрушением объекта, нарушением нормального режима его функционирования, развития и другими последствиями, характеризующимися определенным уровнем потерь.

Постулат 4. Следует различать риск и его меры. Даже в основополагающих работах проблема никогда не постигается должным образом. Часто понятие риск определяется как мера; но проблемы измерения – это проблемы конвенциональные, во всяком случае, риск измерения – это не что иное, как-то, что измеряется как риск.

Определение риска целесообразно сформулировать в обобщенном виде: «Риск – это экономическая категория, отражающая закономерность экономического развития и возникновения неблагоприятной (благоприятной) ситуации или неудачного (удачного) исхода деятельности в условиях преодоления неопределенности, связанного с неизбежным выбором, что проявляется в возможном недостижении, неполном достижении (или превышении, более полном достижении) поставленных целей».

Это позволяет обосновать не только случайный, но и детерминированный характер риска, преодолеть ограниченность многих современных подходов, которые трактуют риск лишь как случайное явление, упуская из виду определенные закономерности его возникновения и развития, без учета которых невозможно выстраивать адекватные системы управления риском современной организации XXI века.

1.3. Концепции и теории риска

Наиболее завершенная концепция общества риска создана **У. Беком**. Его основная мысль: риск – это не исключительный «случай», не «последствие» и не «побочный продукт» общественной жизни. Риски постоянно производятся обществом, это производство легитимное, во всех сферах жизнедеятельности.

Риски – неизбежные продукты той машины, которая осуществляет принятие решений.

Риск, по У. Беку, может быть определен как «систематическое взаимодействие общества с угрозами и опасностями, индуцируемыми и производимыми модернизацией как таковой; риски в отличие от опасностей прошлых эпох – следствия угрожающей мощи модернизации и порождаемых ею неуверенности и страха»¹³. «Общество риска», по существу, представляет собой новую парадигму общественного развития в постиндустриальную эпоху.

«Общество риска» – это общество, производящее высокие технологические и социальные риски. Риски производятся во всех сферах жизнедеятельности общества – экономической, политической, социальной. Следовательно, производство риска ведет за собой его распространение и потребление, причем конечная фаза этого процесса – потребление риска, одновременно, ведет к его накоплению, росту «массы» разнообразных рисков. Очевидно, что при потреблении риска происходит не его поглощение, а аккумуляция, критическая масса риска растет, риск становится растущим элементом социального производства.

Концентрация риска, в свою очередь, порождает так называемый «эффект бумеранга», выражающийся в универсализации и глобализации рисков, которые разрушают экономические и социальные границы. «Эффект бумеранга» рождает обратную связь, когда потребление риска в обществе является одновременно началом его производства на новом уровне, что обуславливает *актуальность* становления и развития научной дисциплины рискологии.

В последние десятилетия XX в. различные концепции риска создали также Н. Луман, Э. Гидденс. Социологическая теория риска **Н. Лумана**¹⁴ прямо ориентирована на критику рациональности современного общества. Риск им представлен как обратная сторона «нормальной формы» («только при обращении к обратной стороне нормальной формы мы и можем распознать ее как форму»).

Проблему того, «как общество объясняет и выправляет отклонение от нормы, неудачу или непредвиденную случайность», Н. Луман решает так: «Нарушение имеет свой собственный порядок, так сказать, вторичную нормальность». Соответственно, познать нормальные процессы общества можно путем изучения того, как общество пытается осмыслить свои неудачи в форме риска.

Характерной чертой «постсовременного общества» (по Н. Луману) является не столько потребность создания условий стабильного существования, сколько интерес к крайним, даже невероятным альтернативам, которые разрушают условия для общественного консенсуса и подрывают основы коммуникации.

¹³ См.: Бек У. Общество риска. На пути к другому модерну. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 384 с.

¹⁴ См.: Луман Н. Понятие риска // THESIS. – 1994. – № 5. – С. 136-160.

Другой западный исследователь, Э. Гидденс, исследуя процессы модернизации, выявил структурные элементы социума, трансформация которых порождает риски. Проведенный им анализ механики производства рисков показал, что современный мир структурируется, главным образом, рисками, созданными человеком:

- во-первых, современные риски обусловлены глобализацией в смысле их «дальнодействия» (ядерная война);

- во-вторых, глобализация рисков, в свою очередь, является функцией возрастающего числа взаимозависимых событий (в том числе международное разделение труда);

- в-третьих, современный мир представляет собой «институализированные среды рисков»;

- в-четвертых, современное общество перенасыщено знаниями о рисках, что само по себе является проблемой. Э. Гидденс ввел важное понятие «среда риска», выделив три его компонента¹⁵:

1) угрозы и опасности, порождаемые рефлексивностью модернизации;

2) угрозу насилия над человеком, исходящую от индустриализации войн;

3) угрозу возникновения чувства бессцельности человеческого существования, порождаемую попытками человека соотнести свое личное бытие с рефлексивной модернизацией.

Несмотря на обобщенный характер исследований Н. Лумана, У. Бека, Э. Гидденса, проведенные ими исследования позволяют сделать вывод, что риск есть явление многомерное и неоднозначное, он обладает множеством специфических особенностей, причем актуальность проблем риска в современную эпоху резко возрастает.

Соображения относительно сущности и содержания инновационного риска целесообразно представить в виде схемы (рисунок 1.1).

На этой схеме отражен принципиальный момент: независимо от того, какой вариант стратегии (или вариант внедрения новшеств) выбран предприятием, оно должно продолжать целенаправленную деятельность на основе стратегического управления. Причем управлять необходимо как негативным риском, так и позитивным. На схеме управление позитивным риском представлено в форме управления стратегическими преимуществами: разработана принципиальная концепция управления стратегическими преимуществами инновационной деятельности. При этом риск не ассоциируется лишь с возможными негативными последствиями его проявления, когда его сокращение или устранение полезно и необходимо, следует одновременно оценивать и учитывать его возможные позитивные результаты (стратегические преимущества). Такой подход существенно отличается от концепции приемлемого риска в интерпретации Т. Бартона, Р.М. Качалова, П. Уокера, которая жестко ориентирована лишь на ограничение возможных потерь вследствие реализации отдельных видов риска.

¹⁵ Гидденс Э. Судьба, риск и безопасность // THESIS. – 1994. – № 5. – С. 102.

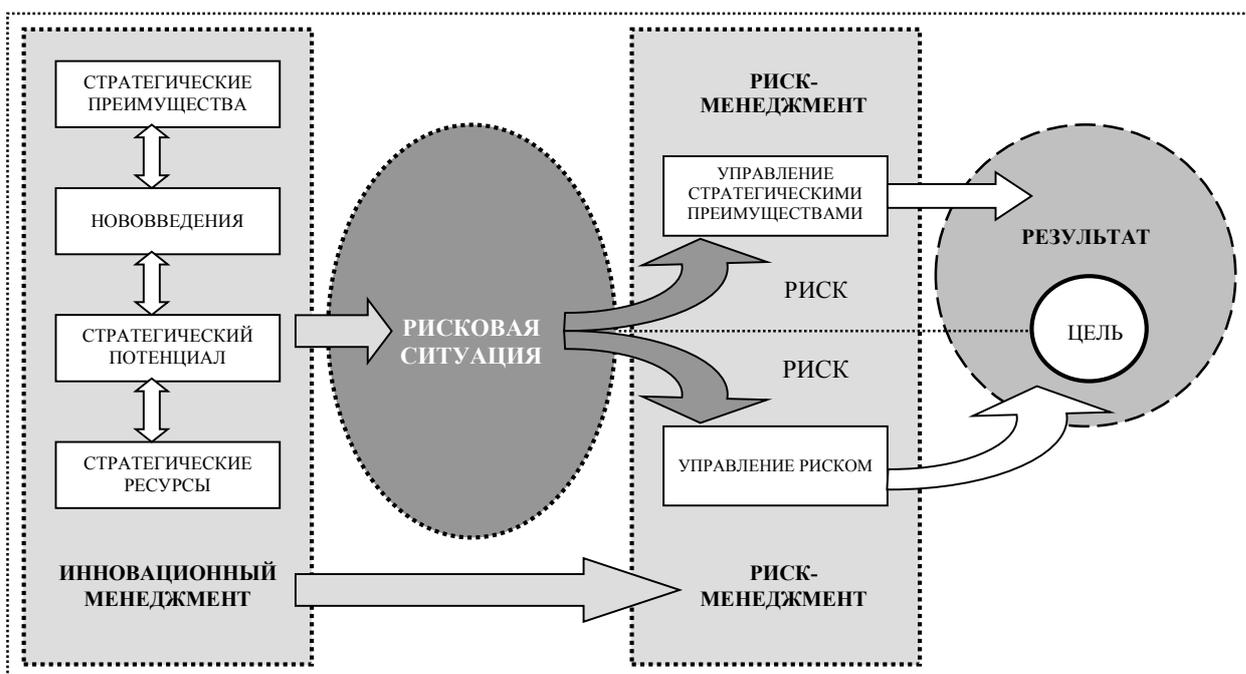


Рис. 1.1. Схема формирования риска современной организации

Еще одной распространенной сегодня ошибкой исследователей представляется попытка установить некое «точное» определение риска, что позволило бы изложить всю науку рискологии как набор следствий, вытекающих из нескольких базовых положений, где любое утверждение можно доказать или опровергнуть, основываясь на правилах самой дисциплины. Такой подход опровергнут известной теоремой К. Геделя о неполноте¹⁶. Для определения такого сложного, многоуровневого понятия как риск и основных положений рискологии, необходима адекватная современному уровню формализация модели риска. Для этого необходимо преодолеть подход к построению рискологии с использованием лишь одноуровневых понятий, таких как «вероятность», «неопределенность», «случайность» и т.п.

В таких подходах задаваемое семантическое пространство образует систему одного порядка n , что противоречит упомянутой теореме К. Геделя. Для снятия противоречия необходимо рассматривать элементы системы ранга n в контексте системы более высокого порядка $n+1$. Это означает, что риск не может быть достоверно измерен на основе информации, относящейся исключительно к данной конкретной ситуации риска, для достоверной оценки риска совершенно необходим контекст более высокого масштаба. Учитывая изложенные соображения, на основе рефлексивного подхода была разработана схема формирования трехуровневого показателя риска высокотехнологичной организации, отражающая риск на трех уровнях экономики: макроуровень ↔ мезоуровень ↔ микроуровень (рисунок 1.2).

¹⁶ См.: Музыкантский А. Теория противоречивости бытия // В мире науки. – 2007. – № 3. Электронный ресурс: <http://elementy.ru/lib/430446> (дата обращения 01.02.2011 г.).

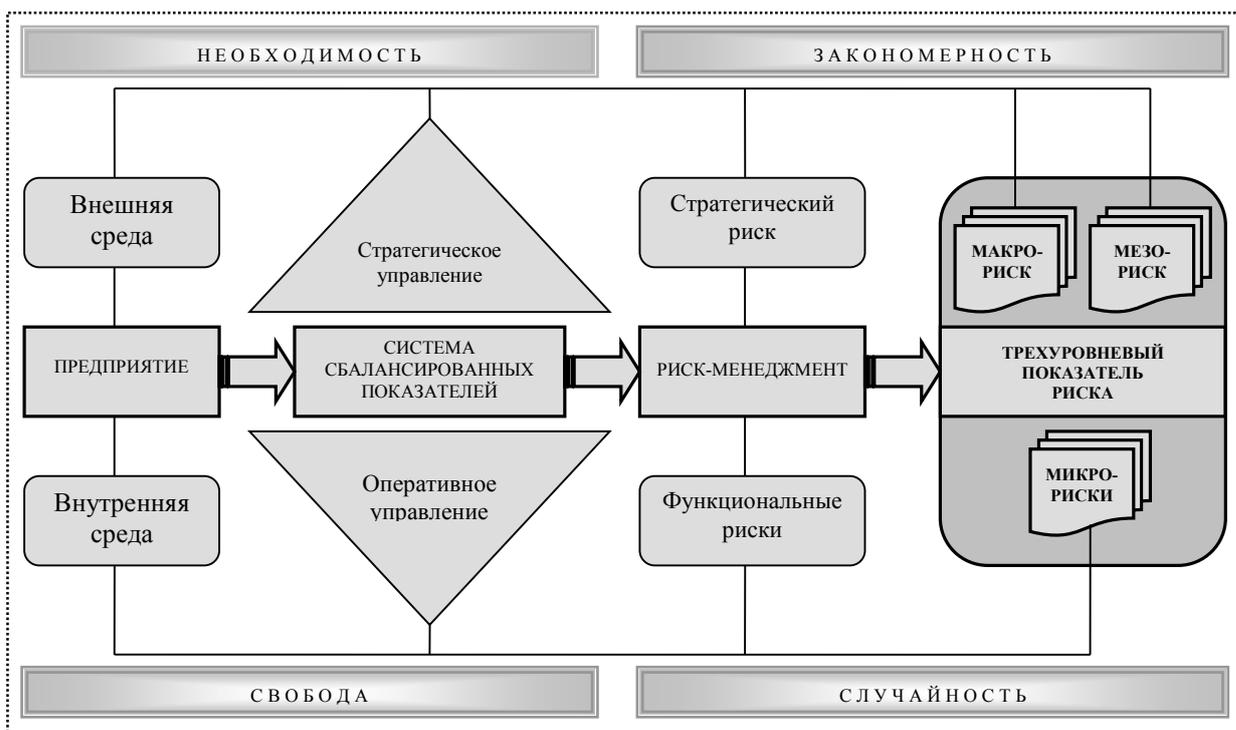


Рис.1.2. Трехуровневый показатель риска как инструмент управления деятельностью организации

Научные теории и подходы, исследующие риски и управление риском в деятельности современных организаций, представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Научные подходы и теории риска и управления риском

Название теории, концепции, подхода	Исследуемые положения в области риска деятельности организаций
Рискология	Сущность риска, содержание риска, причины риска, субъект и объект риска, формы проявления и роль риска в жизни людей, классификация рисков, качественный и количественный анализ рисков, методы анализа рисков
Управление риском	Сущность различных рисков, причины рисков, функции рисков, оценка степени рисков, управление рисками, принятие решений в условиях риска, способы снижения риска, системы и методы управления риском, рискообразующие факторы
Риск-менеджмент	Система управления предприятия, включающая снижение риска, предотвращение недопустимого риска, технология управления риском, идентификация, учет и оптимизация риска, мониторинг рисков, анализ внешних и внутренних факторов риска, оценка эффективности управления рисками
Финансовый менеджмент	Сущность и содержание финансового риска. Оценка ликвидности, платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия. Исследование текущей и перспективной ликвидности и платежеспособности предприятия. Минимизация финансовых рисков предприятия. Финансовое планирование, прогнозирование, контроль. Моделирование и прогнозирование финансовых потоков инновационных проектов. Капитализация и оценка стоимости предприятия.

Название теории, концепции, подхода	Исследуемые положения в области риска деятельности организаций
Страхование	Сущность и содержание риска, сущность и экономическая природа страхования, принципы страхового дела, финансовые аспекты страхования, формы и виды страхования, риски в страховании
Теория организации	Организационные преобразования и изменения, организационное развитие, культура организации, перспективы развития организаций, интеграция и адаптация организаций, многомерные организации, интеллектуальные организации, обучающиеся организации, инновационно-ориентированные формы, зависимость инноваций от формы и потенциала организации
Теория экономических систем	Типология экономических систем во времени и в пространстве, инновационная составляющая систем, оценка способности системы к развитию, скорость изменения системы и экономический цикл
Инноватика	Сущность и содержание инноваций, типы, виды и формы инноваций, продуктовые и процессные инновации, стратегические (прорывные) инновации, инновации как объекты интеллектуальной собственности, инновационный процесс, кластеры инноваций, инновационная деятельность, национальная инновационная система, НИОКР, инновационное проектирование, основы инновационной деятельности
Инновационный менеджмент	Инновационный процесс как объект управления, системный подход к управлению инновациями, оценка стоимости инноваций, институты технологической и финансовой инновационной инфраструктуры, управление национальными инновационными системами, управление инновационными организациями, инновационное развитие организации, стратегическое управление инновационными организациями, выбор инновационной стратегии организации, сетевые структуры в управлении инновационной деятельностью, конкуренция и конкурентоспособность организации, содержание портфелей новшеств и инноваций, управление персоналом и культура инновационной организации,
Эволюционная теория	Инновации как движущая сила экономического развития, сырьевые и инновационные модели развития, переходная экономика
Теория взаимосвязи экономического роста и технического прогресса	Зависимость экзогенных и эндогенных характеристик экономического роста от технического прогресса, зависимость ускорения технического прогресса от наличия ресурсов и накопленных знаний, параметров экономического роста, закономерности и приоритеты технологического развития
Институциональная теория	Инновации как продукт взаимодействия между организациями различного типа, институты как совокупность формальных и неформальных правил и норм, формы связи между институтами развития, инновационный климат и сопряженность институтов, разграничение функций и ответственность государства и бизнеса в области поддержки и стимулирования инновационного развития
Теория регионального развития	Выбор полюсов и точек экономического роста, роль кластеров в развитии регионального производственного комплекса, роль системообразующих отраслей и предприятий в региональном развитии
Социология	Риски социума и факторы модернизации, динамичная природа

Название теории, концепции, подхода	Исследуемые положения в области риска деятельности организаций
	риска, рискогенность модернизации, социологическое воображение и мышление в терминах риска и гуманизма, опасности открытого общества, опасности дисбаланса между управлением и самоорганизацией социума
Экономическая безопасность	Риски, опасности и угрозы в сфере экономики в результате деятельности предпринимательских структур, идентификация рисков и угроз экономической безопасности, оценка ущерба в результате реализации риска и угроз экономической безопасности различных экономических субъектов, разработка мероприятий по снижению уровня риска, угроз и предполагаемого ущерба
Синектика	Основана на социально-психологической мотивации коллективной интеллектуальной деятельности в организации. Методология синектики основана на усовершенствовании метода мозгового штурма, использовании типичного для творчества метода рекомбинации (установление связи между различными, внешне не связанными между собой элементами знаний)

1.4. Классификации рисков

В процессе своей деятельности предприниматели сталкиваются с совокупностью различных видов риска, которые отличаются между собой по месту и времени возникновения, совокупности внешних и внутренних факторов, влияющих на их уровень и, следовательно, по способу их анализа и методам описания. Как правило, все виды рисков взаимосвязаны и оказывают влияния на деятельность предпринимателя. При этом изменение одного вида риска может вызывать изменение большинства остальных.

Классификация рисков означает систематизацию множества рисков на основании каких-то признаков и критериев, позволяющих объединить подмножества рисков в более общие понятия. Наиболее важными элементами, положенными в основу классификации рисков, являются:

- время возникновения;
- основные факторы возникновения;
- характер учета;
- характер последствий;
- сфера возникновения и другие.

По времени возникновения риски распределяются на: 1) ретроспективные; 2) текущие и 3) перспективные риски. Анализ ретроспективных рисков, их характера и способов снижения дает возможности более точно прогнозировать текущие и перспективные риски.

По факторам возникновения риски подразделяются на:

- политические риски – это риски, обусловленные изменением политической обстановки, влияющей на предпринимательскую деятельность (закрытие границ, запрет на вывоз товаров, военные действия на территории страны и другое);

– экономические (коммерческие) риски – это риски, обусловленные неблагоприятными изменениями в экономике предприятия или в экономике страны. Наиболее распространенным видом экономического риска, в котором сконцентрированы частные риски, являются изменения конъюнктуры рынка, несбалансированная ликвидность (невозможность своевременно выполнять платежные обязательства), изменения уровня управления.

По характеру учета риски делятся на внешние и внутренние:

– к внешним рискам относятся риски, непосредственно не связанные с деятельностью предприятия или его контактной аудиторией (социальные группы, юридические и (или) физические лица, которые проявляют потенциальный и (или) реальный интерес к деятельности конкретного предприятия). На уровень внешних рисков влияет очень большое количество факторов (политические, экономические, демографические, социальные, географические и другие);

– к внутренним рискам относятся риски, обусловленные деятельностью самого предприятия и его контактной аудитории. На их уровень влияет деловая активность руководства предприятия, выбор оптимальной маркетинговой стратегии, политики и тактики и другие факторы: производственный потенциал, техническое оснащение, уровень специализации, уровень производительности труда, техники безопасности.

По характеру последствий риски подразделяются на чистые и спекулятивные:

– чистые риски (иногда их называют простые или статические) характеризуются тем, что они практически всегда несут в себе потери для предпринимательской деятельности. Причинами чистых рисков могут быть стихийные бедствия, войны, несчастные случаи, преступные действия, недееспособности организации и другое.

– спекулятивные риски (иногда их называют динамическими или коммерческими) характеризуются тем, что могут нести в себе как потери, так и дополнительную прибыль для предпринимателя по отношению к ожидаемому результату. Причинами спекулятивных рисков могут быть изменение конъюнктуры рынка, изменение курсов валют, изменение налогового законодательства и т.д.

Классификация рисков по сфере возникновения, в основу которой положены сферы деятельности, является самой многочисленной группой. В соответствии со сферами предпринимательской деятельности обычно выделяют:

- 1) производственный;
- 2) коммерческий;
- 3) финансовый;
- 4) страховой риск.

Производственный риск связан с невыполнением предприятием своих планов и обязательств по производству продукции, товаров, услуг, других видов производственной деятельности в результате неблагоприятного воздействия внешней среды, а также неадекватного использования новой

техники и технологий, основных и оборотных средств, сырья, рабочего времени. Среди наиболее важных причин возникновения производственного риска можно отметить: снижение предполагаемых объемов производства, рост материальных и/или других затрат, уплата повышенных отчислений и налогов, низкая дисциплина поставок, гибель или повреждение оборудования и др.

Коммерческий риск – это риск, возникающий в процессе реализации товаров и услуг, произведенных или закупленных предпринимателем. Причинами коммерческого риска являются: снижение объема реализации вследствие изменения конъюнктуры или других обстоятельств, повышение закупочной цены товаров, потери товаров в процессе обращения, повышения издержек обращения и другое.

Финансовый риск связан с возможностью невыполнения фирмой своих финансовых обязательств. Основными причинами финансового риска являются: обесценивание инвестиционно-финансового портфеля вследствие изменения валютных курсов, неосуществления платежей.

Страховой риск – это риск наступления предусмотренного условиями страховых событий, в результате чего страховщик обязан выплатить страховое возмещение (страховую сумму). Результатом риска являются убытки, вызванные неэффективной страховой деятельностью как на этапе, предшествующем заключению договора страхования, так и на последующих этапах - перестрахование, формирование страховых резервов и т.п. Основными причинами страхового риска являются: неправильно определенные страховые тарифы, азартная методология страхователя.

Формируя классификацию, связанную с производственной деятельностью, выделяют следующие риски:

– организационные риски – это риски, связанные с ошибками менеджмента компании, ее сотрудников; проблемами системы внутреннего контроля, плохо разработанными правилами работ, то есть риски, связанные с внутренней организацией работы компании;

– рыночные риски – это риски, связанные с нестабильностью экономической конъюнктуры: риск финансовых потерь из-за изменения цены товара, риск снижения спроса на продукцию, трансляционный валютный риск, риск потери ликвидности и пр.;

– кредитные риски – это риски того, что контрагент не выполнит свои обязательства в полной мере в срок. Эти риски существуют как у банков (риск невозврата кредита), так и у предприятий, имеющих дебиторскую задолженность, и у организаций, работающих на рынке ценных бумаг;

– юридические риски – это риски потерь, связанных с тем, что законодательство или не было учтено вообще, или изменилось в период сделки, риск несоответствия законодательств разных стран, риск некорректно составленной документации, в результате чего контрагент в состоянии не выполнять условия договора, и пр.

– технико-производственные риски – это риск нанесения ущерба окружающей среде (экологический риск), риск возникновения аварий, пожаров,

поломок, риск нарушения функционирования объекта вследствие ошибок при проектировании и монтаже, ряд строительных рисков и пр.

Помимо приведенных выше классификаций, для удобства анализа и принятия решений, можно применять следующие разновидности.

Классификация рисков по последствиям их реализации:

– допустимый риск – это риск решения, в результате неосуществления которого предприятию грозит потеря прибыли; в пределах этой зоны предпринимательская деятельность сохраняет свою экономическую целесообразность (потери не превышают размера ожидаемой прибыли);

– критический риск – это риск, при котором предприятию грозит потеря выручки; это зона характеризуется опасностью потерь, которые заведомо превышают ожидаемую прибыль и могут, в крайнем случае, привести к потере всех средств, вложенных в проект;

– катастрофический риск – это риск, при котором имеет место неплатежеспособность организации, а потери могут достигать величины, равной имущественному состоянию организации (к этой разновидности также относят риски, связанные с прямой опасностью для жизни людей или экологических катастроф).

Также на практике существует большое количество разновидностей и классификаций рисков в зависимости от специфики деятельности организации. Отдельно классифицируются инвестиционные риски, риски на рынке недвижимости, риски на рынке ценных бумаг и другие.

Виды рисков по роду опасности:

– техногенные риски – это риски, связанные с хозяйственной деятельностью человека (например, загрязнение окружающей среды);

– природные риски – это риски, не зависящие от деятельности человека (например, землетрясение);

– смешанные риски – это риски, представляющие собой события природного характера, но так или иначе связанные с хозяйственной деятельностью человека (например, оползень, связанный со строительными работами).

Виды рисков по сферам проявления:

– политические риски – это риски прямых убытков и потерь или недополучения прибыли из-за неблагоприятных изменений политической ситуации в государстве или действий местной власти;

– социальные риски – это риски, связанные с социальными кризисами;

– экологические риски – это риски, связанные с вероятностью наступления гражданской ответственности за нанесение ущерба окружающей среде, а также жизни и здоровью третьих лиц;

– коммерческие риски – это риски экономических потерь, возникающие в любой коммерческой, производственно-хозяйственной деятельности; в состав коммерческих рисков включают финансовые риски (связанные с осуществлением финансовых операций) и производственные риски (связанные

с производством продукции (работ, услуг), осуществлением любых видов производственной деятельности);

– профессиональные риски – это риски, связанные с выполнением профессиональных обязанностей (например, риски, связанные с профессиональной деятельностью врачей, нотариусов и т.д.).

Виды рисков по возможности предвидения:

– прогнозируемые риски – это риски, которые связаны с циклическим развитием экономики, сменой стадий конъюнктуры финансового рынка, предсказуемым развитием конкуренции и т.п.; предсказуемость рисков носит относительный характер, так как прогнозирование со 100%-м результатом исключает рассматриваемое явление из категории рисков (например, инфляционный риск, процентный риск и некоторые другие их виды);

– непрогнозируемые риски – это риски, отличающиеся полной непредсказуемостью проявления (например, форс- мажорные риски, налоговый риск и другие).

Соответственно этому классификационному признаку риски подразделяются также на регулируемые и нерегулируемые в рамках предприятия.

Виды рисков по источникам возникновения:

– внешний (системный или рыночный) риск – это риск, не зависящий от деятельности предприятия; этот риск возникает при смене отдельных стадий экономического цикла, изменении конъюнктуры финансового рынка и в ряде других случаев, на которые предприятие в своей деятельности повлиять не может (к этой группе рисков могут быть отнесены инфляционный риск, процентный риск, валютный риск, налоговый риск);

– внутренний (несистемный или специфический) риск – это риск, зависящий от деятельности конкретного предприятия; он может быть связан с неквалифицированным финансовым менеджментом, неэффективной структурой активов и капитала, чрезмерной приверженностью к рискованным (агрессивным) операциям с высокой нормой прибыли, недооценкой хозяйственных партнеров и другими факторами, отрицательные последствия которых в значительной мере можно предотвратить за счет эффективного управления рисками.

Виды рисков по размеру возможного ущерба:

– допустимый риск – это риск, потери по которому не превышают расчётной суммы прибыли по осуществляемой операции;

– критический риск – это риск, потери по которому не превышают расчётной суммы валового дохода по осуществляемой операции;

– катастрофический риск – это риск, потери по которому определяются частичной или полной утратой собственного капитала (может сопровождаться утратой заемного капитала).

Виды рисков по комплексности исследования:

– простой риск характеризует вид риска, который не расчленяется на отдельные его подвиды (например, инфляционный риск);

– сложный риск характеризует вид риска, который состоит из комплекса подвидов (например, инвестиционный риск (риск инвестиционного проекта и риск конкретного финансового инструмента).

Виды рисков по финансовым последствиям:

– риск, влекущий только экономические потери – несет только отрицательные последствия (потеря дохода или капитала);

– риск, влекущий упущенную выгоду – характеризует ситуацию, когда предприятие в силу сложившихся объективных и субъективных причин не может осуществить запланированную операцию (например, при снижении кредитного рейтинга предприятие не может получить необходимый кредит);

– риск, влекущий как экономические потери, так и дополнительные доходы («спекулятивный финансовый риск») – присущ, как правило, спекулятивным финансовым операциям (например, риск реализации реального инвестиционного проекта, доходность которого в эксплуатационной стадии может быть ниже или выше расчётного уровня).

Виды рисков по характеру проявления во времени:

– постоянный риск – характерен для всего периода осуществления операции и связан с действием постоянных факторов (например, процентный риск, валютный риск и т.п.);

– временной риск – характеризует риск, носящий перманентный характер, возникающий лишь на отдельных этапах осуществления финансовой операции (например, риск неплатежеспособности предприятия).

Виды рисков по возможности страхования:

– страховые риски – это риски, которые могут быть переданы в порядке внешнего страхования соответствующим страховым организациям;

– нестраховые риски – это риски, по которым отсутствует предложение соответствующих страховых продуктов на страховом рынке.

Состав рисков этих рассматриваемых двух групп очень подвижен и связан не только с возможностью их прогнозирования, но и с эффективностью осуществления отдельных видов страховых операций в конкретных экономических условиях при сложившихся формах государственного регулирования страховой деятельности.

Виды рисков по частоте реализации:

– высокие риски – это риски, для которых характерна высокая частота наступления ущерба;

– средние риски – это риски, для которых характерна средняя частота нанесения ущерба;

– малые риски – это риски, для которых характерна малая вероятность наступления ущерба.

В настоящее время не существует строгой классификации рисков. Поэтому виды рисков характеризуются множеством признаков.

В основу одной из наиболее распространенных классификаций, позволяющих осуществить оценку рисков и разработать методы управления ими, положена идея выделения чистых и спекулятивных рисков.

Классификация инновационных рисков.

Чистые риски обладают относительно постоянным характером проявления. Стабильная и устойчивая динамика основных показателей чистых рисков позволяет называть их также статистическими рисками. Для их анализа и оценки широко используются методы математической статистики и теории вероятностей, поскольку их проявление, как правило, стабильно во времени или отличается некоторой закономерностью. Чистые риски определяются факторами, изменить или ограничить воздействие которых менеджменту невозможно. К числу таких факторов относятся: налоговое законодательство, политические факторы, ситуация на ресурсном рынке, природно-географические условия и др. Наиболее важная группа чистых рисков определяется политическими факторами, среди которых можно назвать войны, социальные конфликты, отставку правительства и связанную с этим возможную смену экономической политики, выборы и смену политического строя и т. п.

В отличие от чистых рисков, спекулятивные риски в полной мере определяются управленческими решениями. Наиболее ярко спекулятивные риски проявляются в таких областях деятельности, которые зависят от рыночной конъюнктуры, поэтому часто спекулятивные риски называются динамическими.

Основными спекулятивными рисками являются:

1) риск упущенной выгоды – наступление финансовых потерь в результате неосуществления каких-либо действий или непредвидения их;

2) риск снижения доходности – возникает в результате снижения предполагаемых процентов и дивидендов по вкладам и кредитам;

3) кредитный риск – опасность неуплаты заемщиком основного долга и процентов или несостоятельность эмитента, выпустившего долговые ценные бумаги, но не способного выплачивать проценты;

4) биржевые риски – опасность потерь от биржевых сделок в виде неплатежа по коммерческим сделкам и комиссионным вознаграждениям;

5) селективные риски (портфельные) – опасность потерь результат неправильного выбора видов вложения капитала, вида ценных бумаг для инвестирования;

6) риск банкротства – опасность в результате неправильного выбора вложения капитала полной его потери, включая собственность, и неспособность провести расчеты по взятым обязательствам.

Достаточно часто риски различают:

1. По источнику возникновения:

- риск собственно хозяйственный;
- риск, связанный с личностью принимающего решение;
- риск, обусловленный природными и политическими факторами).

2. По причине возникновения:

- недостаток информации;
- непредсказуемость поведения конкурентов и деловых партнеров;
- неопределенность будущего.

3. В зависимости от необходимости страхования:

– риск, требующий страхования – это неизбежный риск, который можно заранее учесть и переложить на плечи страховых компаний, заключив с ними договоры страхования имущества (сюда относятся риски потерь от землетрясений, пожаров, наводнений и других стихийных бедствий, риски потерь от аварий, транспортировки грузов и другие);

– риск, не требующий страхования – более важен, он связан с неизбежной неопределенностью самого бизнеса (сюда относят риск потерь из-за непредсказуемости рыночного спроса и предложения на товары и услуги, изменения моды, неожиданные достижения научно-технического прогресса, изменения в объеме добычи полезных ископаемых и т.д.). Все эти причины неустранимы и не могут быть полностью компенсированы никаким страхованием.

Практикой выработана определенная тактика поведения при принятии рискованных решений. Суть ее сводится к тому, чтобы выбрать наиболее верную линию поведения, т.е. такой образ действий, который приводил бы к успеху. Отмечается некоторая специфика принятия решений в условиях риска. В частности, на начальном этапе, если ситуация признается рискованной, тщательно оценивается возможность принятия эффективного решения для конкретного случая; на втором этапе производится оценка степени риска; третий этап предполагает конкретные действия в сложившихся условиях (приспособление к риску), которые охватывают как внутреннюю, так и внешнюю сферы деятельности фирмы.

Существуют понятия «оправданный» и «неоправданный» риск. Оправданный риск – это, прежде всего, обоснованный риск, инициативное решение, основанное на соотношении возможных потерь и приобретений. Расчеты позволяют сделать вывод о мере допустимого риска. Принятие решения на уровне чрезмерного риска может ухудшить финансовое положение и, в конечном счете, привести к банкротству организации. Вместе с тем игнорирование любых вариантов, связанных с риском, в условиях рыночной экономики может привести к полной или частичной утрате конкурентоспособности, что также поставит предприятие перед необходимостью решения проблем экономической выживаемости (неоправданный риск).

В практической деятельности ряда фирм используют шкалу допустимого риска, включающую определенные его параметры. Чем выше риск, тем больше размер возможных потерь (но не выигрыша).

Шкала допустимого риска, %:

- незначительный – до 5;
- малый – 5–10;
- средний – 11–20;
- повышенный – 21–30;
- азартный, свыше – 30.

Учитывая практику принятия большинства управленческих решений, экономисты исходят из «среднего» уровня риска в пределах 20%, хотя в экстраординарных хозяйственных ситуациях выбор линии поведения руководителя относительно риска может быть иным. В менеджменте руководитель, избегающий принятия рискованных решений, считается в определенном смысле опасным для организации, так как обрекает ее на застой. Наиболее успешно действует менеджер в среде, которая позволяет принимать решения, оставляя при этом право на ошибку. Поскольку риск – нормальное состояние в рыночной экономике, постольку естественным является и терпимое отношение к неудачам.

1.5. Перспективы развития рискологии и практики управления рисками

Сегодня наступает новый этап развития теории и практики управления, ориентированный на решение проблем устойчивого функционирования и развития предприятий в бизнес-среде, имеющей повышенную рисковую характеристику. Этот этап развития отражает непростые реальности глобализации, нелинейность динамики хозяйственных процессов, для управления которыми необходимо создавать не только адекватные методики, но и диагностические процедуры рискованных ситуаций, более совершенные методы и инструменты управления риском, формировать новые требования к компетенции персонала.

Новые перспективы совершенствования теории и методологии управления хозяйственной деятельностью с рисковой составляющей открывает творческое применение подхода с позиций немарковских процессов. При этом представляется особенно важным учет предыстории и обобщение марковской парадигмы, так как новая парадигма научных исследований затрагивает все области научного знания¹⁷. На базе обобщения марковской парадигмы необходимо также рассмотреть и открывающиеся возможности совершенствования методологии управления деятельностью современных организаций в рамках других известных теорий и концепций, разработанных в XX веке (теории хаоса, теории бифуркаций, нелинейной динамики и некоторых других).

Так, в последние столетия ученый мир выработал **три основные парадигмы**.

1. В XVIII-XIX веках научное мировоззрение основывалось на *механицизме*, объяснявшем развитие природы и общества законами механической формы движения, которые рассматривались как универсальные и были обусловлены выдающимися достижениями классической механики, создавшей представления о материи, движении, пространстве, времени, причинности. Однако достижения естествознания конца XIX – начала XX века

¹⁷ См., например: Аэроянц Э.А., Харитонов А.С., Шелепин Л.А. Немарковские процессы как новая парадигма // Вопросы философии. – 1999. – № 7. – С. 94-104; Шелепин Л.А. Становление новой парадигмы // Философия науки. – 2001. – № 7. – С. 24-42 и другие.

показали ограниченность механицизма, способность объяснять лишь некоторую часть природных явлений, при этом оказалось невозможным описание на его основе электромагнитных, химических, биологических, социальных явлений.

2. В XX веке сформировалась *новая общая парадигма*, в основе которой лежали выдающиеся достижения в области физики. Новые методы и подходы, базирующиеся на этих достижениях, проникли практически во все естественные науки, в том числе, в химию и биологию, широко использовались и в исследованиях в области общественных наук. Наше понимание закономерностей окружающего мира резко расширили достижения в области теории относительности, квантовой механики, теории элементарных частиц, синергетики, имеющие единую теоретическую и методологическую основу – марковские процессы.

Марковский процесс – это случайный процесс $\xi(t)$, отличительное свойство которого заключается в том, что при известном значении $\xi(t_0)=s_0$ случайные величины $\xi(t), t > t_0$ не зависят от значений $\xi(u)$, вычисленных при любых $u \leq t_0$. Таким образом, предполагается, что при известном настоящем будущее не зависит от прошлого. Марковский процесс представляет собой важный специальный вид случайных процессов, параметры которых не зависят от течения процесса в предшествующий период. Теория марковских процессов возникла на основе исследований русского ученого А.А. Маркова (старшего) в области теории вероятностей. Большой вклад в развитие этой теории внесли многие видные ученые, в том числе А.Н. Колмогоров, В.И. Романовский, Ю.А. Розанов, Дж. Кемени, Дж. Снелл, А.Т. Баруча Рид, С. Карлин, Ю.В. Прохоров и другие. Из всех классов случайных процессов марковские процессы наиболее исследованы как в теоретическом отношении, так и в прикладном, широко используются для анализа сложных систем различного назначения¹⁸.

Для марковского процесса, зная состояние системы в какой-либо момент времени t_0 , можно в принципе определить вероятностную картину поведения системы в будущем. Причем эта картина не меняется при наличии добавочных сведений о событиях при $t < t_0$. Сегодня марковские процессы нашли самое широкое применение в физике, автоматике, экономике, социологии, биологии. Требование марковости является мощным инструментом конкретных исследований и лежит в основе классической и квантовой физики. Однако в настоящее время в существующей марковской парадигме проявляется все больше рассогласований и трудностей вследствие неучета памяти в марковском подходе, которая во многих научных дисциплинах, в биологии и социальных явлениях, представляется обязательным элементом. Сегодня для сложных социально-экономических систем установлен целый ряд статистических закономерностей, выполняющихся с высокой степенью точности, природа которых не вполне ясна. Соответственно, сегодня центр тяжести научных

¹⁸ См.: Математика и кибернетика в экономике. – М.: «Экономика», 1975. – С. 238-240; Большой энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – С. 694.

исследований смещается от физики к биологии и социуму, которые уже не могут адекватно описываться в рамках марковской парадигмы.

3. Сегодня на смену марковской парадигмы приходит *новая парадигма*, базирующаяся на *немарковских* процессах или процессах с памятью, описывающих изменение структур¹⁹.

Немарковская парадигма, несомненно, должна включать, как частный случай, теорию марковских процессов. Если в марковских процессах мерой движения служит энергия, то в немарковских процессах важнейшей дополнительной характеристикой служит *негэнтропия* как мера упорядочения, сложности структуры исследуемого объекта, явления. Если марковские процессы локальны во времени, то немарковские процессы по своей природе нелокальны во времени (они учитывают добавочные сведения о событиях при $t < t_0$ как память о прошлом). В отличие от марковских процессов, которые описываются дифференциальными уравнениями, немарковские процессы описываются интегрально-дифференциальными уравнениями (при этом интегрирование как обобщение позволяет учитывать прошлое). С помощью интегрально-дифференциальных моделей может быть учтена эволюция системы, что представляется принципиальным отличием прежней и новой парадигм в аспекте математического описания явлений. Простейшие немарковские процессы могут быть описаны линейными интегрально-дифференциальными моделями такого типа:

$$dP/dt = \int_0^r \wedge(\tau)P(t-\tau)d\tau, \quad (1.1)$$

где $P(t)$ – вероятность (возможность) исследуемого явления в системе;

$\wedge(\tau)$ – ядро модели системы;

r – параметр, который может принимать значения t и ∞ .

Выражения уровня (1.1), которые предусматривают интегрирование, обобщение по прошлому времени, нелокальны во времени. В отличие от них, марковские модели локальны во времени, имеют такой примерный вид:

$$dP/dt = \wedge(\tau)P(t). \quad (1.2)$$

Для марковских процессов вероятностная картина поведения системы в будущем определяется лишь ее состоянием в некоторый начальный момент времени t_0 :

$$U_{n+1} = f(u_n). \quad (1.3)$$

Для немарковских процессов такая вероятностная картина, в простейшем случае, задается уже другим соотношением:

$$u_{n+1} = u_n + u_{n-1}. \quad (1.4)$$

В выражении (1.4) величина u_n зависит не только от предыдущего состояния, но и от того, что было еще шаг назад, от событий в момент $t < t_0$. При этом можно исходить из последовательных приближений, с учетом

¹⁹ См.: Аэроянц Э.А., Харитонов А.С., Шелепин Л.А. Немарковские процессы как новая парадигма // Вопросы философии. – 1999. – № 7. – С. 94-104.

положения о затухании памяти, с движением во все более далекое прошлое. Здесь наибольшее значение имеет так называемая «ближняя память», поэтому в представленном дискретном ряду наиболее существенными оказываются два его первых члена u_n и u_{n-1} :

$$U_{n+1} = u_n + u_{n-1} + u_{n-2} + u_{n-3} + \dots \quad (1.5)$$

В природе, во многих биологических явлениях «ближняя память» оказывается наиболее существенным моментом исследования, а рекуррентное соотношение (1.4), определяющее «ближнюю память», задает первое приближение в отклонении от марковских процессов. Решением приведенного рекуррентного уравнения (1.4) являются числа Фибоначчи²⁰, которые в первом приближении можно идентифицировать как фрактал. С другой стороны, отношение двух последовательных чисел ряда Фибоначчи u_{n+1}/u_n с ростом n стремится к пределу q , который получил название «золотого сечения», и в первом приближении стремление к этому пределу можно идентифицировать как аттрактор:

$$q = (u_{n+1}/u_n)_{n \rightarrow \infty} = (\sqrt{5} + 1)/2 = \alpha \approx 1,62. \quad (1.6)$$

При этом величина q удовлетворяет следующему соотношению:

$$q^2 - q - 1 = 0. \quad (1.7)$$

Уже достаточно давно числа Фибоначчи, принцип «золотого сечения» нашли самое широкое применение, в частности, они могут использоваться для построения систем счисления²¹. Отметим, что числа Фибоначчи и «золотое сечение» могут служить и характеристиками немарковских процессов. Так, среди обобщений чисел Фибоначчи можно выделить решения немарковского уравнения:

$$u_{n+1} = u_n + u_{n-S-1}. \quad (1.8)$$

В этом выражении каждый член ряда равен сумме предыдущего члена и члена, отстоящего от предыдущего на S шагов. При этом случаю $S=1$ соответствуют числа Фибоначчи, а случаям $S=2,3,4\dots$ соответствуют величины, получившие название S -чисел Фибоначчи.

Также обобщается (интегрируется) «золотая пропорция». В частности, золотая S -пропорция является положительным корнем уравнения золотого S -сечения:

$$q^{2S} - q^S - 1 = 0. \quad (1.9)$$

Отношения соседних S -чисел Фибоначчи совпадают в пределе с золотыми S -пропорциями подобно обычному ряду Фибоначчи, т.е. золотые S -сечения являются инвариантами S -чисел Фибоначчи.

Числа Фибоначчи и «золотое сечение» также тесно связаны с немарковскими равновесными распределениями случайных величин.

²⁰ Числа Фибоначчи – это элементы числовой последовательности 1, 1, 2, 3, 5, 8, ... (ряд Фибоначчи), в которых каждый последующий член равен сумме двух предыдущих. – См.: Большой энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – С. 1273.

²¹ См.: Воробьев Н.Н. Числа Фибоначчи. – М.: Наука, 1978. – 144 с.; Коробко В.И. Золотая пропорция и проблемы гармонии систем. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 1998. – 374 с.

Так, для марковских процессов равновесное состояние некоторой системы определяется больцмановским распределением случайной величины W по энергии E :

$$W = W^{-E/kT}, \quad (1.10)$$

где k – постоянная Больцмана;

T – температура как существенный равновесный фактор.

В свою очередь, для немарковских процессов равновесное распределение случайной величины W задается соотношением, аналогичным формуле (1.10) для негэнтропии NH :

$$W = W^{-NH/\theta}, \quad (1.11)$$

где θ – некоторая условная, «структурная» температура, определяемая объемом памяти системы о прошлом или объемом негэнтропийного (информационного) поля.

При больших значениях θ возникают сложные иерархические структуры в широком диапазоне NH ; при малых θ возникают структуры в малом диапазоне. При $\theta \rightarrow 0$ (отсутствие памяти, информации о прошлом) происходит переход системы к марковским процессам. Соотношение по типу (1.11) естественным образом возникает и при других марковских процессах. Числа Фибоначчи и «золотое сечение» являются характеристикой и своеобразным индикатором немарковского процесса, а также являются признаком равновесия в динамической системе.

При исследовании сложных социально-экономических, биологических и информационных систем был установлен ряд эмпирических закономерностей, подтверждаемых статистическим материалом²², среди которых особую значимость имело гиперболическое распределение Парето (80 x 20). Распределение Парето увязывается с немарковским распределением случайной величины (1.11), его можно рассматривать как распределение набора структур по степени сложности, как иерархию структур. При этом гиперболическое распределение Парето отличается от стандартного гауссовского распределения резкой асимметрией, для него характерна известная концентрация: сравнительно малое число акторов несет наибольшую нагрузку, остальное число (малопродуктивных) акторов рассматривается как проявление эффекта рассеивания.

Таким образом, немарковская концепция аккумулирует целый ряд современных научных подходов, включая марковскую парадигму как частный предельный случай. Со становлением новой парадигмы на основе немарковского подхода неизбежно произойдет изменение методологических и мировоззренческих аспектов современной теории, что обусловлено необходимостью учета памяти исследуемых социальных систем, широким применением гибридной информации в прогнозировании. Перспективы нового подхода в исследовании проблем управления деятельности современных

²² См.: Петров В.М., Яблонский А.И. Математика и социальные процессы (гиперболические распределения и их применение). – М.: Знание, 1980. – 64 с.; Шелепин Л.А. Становление новой парадигмы // Философия науки. – 2001. – № 7. – С. 24-42.

организаций также очевидны. Так, инновационный риск зачастую рассматривается как случайное явление без учета его памяти. Однако дальнейшее исследование на основе немарковских процессов позволяет выявить закономерности высокого риска как особенного явления, что необходимо для организации эффективного управления деятельностью современных организаций в условиях нелинейной динамичной среды.

В этом отношении целесообразно исследовать возможности применения аппарата **теории нечетких множеств** для идентификации и оценки рисков деятельности современных организаций. В свою очередь, нечетко-множественные описания рисков определяют широкое использование гибридной информации для моделирования исследуемых процессов и явлений на основе экспертных методов. Применение указанного подхода для изучения рисков должно опираться на современное видение экспертов, на новую, немарковскую парадигму научного исследования.

Возможности совершенствования методологии управления деятельностью современных организаций открываются и при творческом применении положений **теории хаоса**, первые упоминания о которой отмечены еще в XIX веке. Однако научное развитие эта теория получила лишь во второй половине XX века в работах Э. Лоренца (анализ трудностей прогноза погоды, представление поведения исследуемого объекта в виде аттрактора) и Б. Мандельброта (представление множеств в виде сложных фракталов). Теория хаоса гласит, что сложные системы чрезвычайно зависимы от первоначальных условий, и небольшие изменения в окружающей среде ведут к непредсказуемым последствиям (здесь имеется тесная связь с немарковской парадигмой). Математические системы с хаотическим поведением являются детерминированными, соответственно, подчиняются некоторой закономерности, в определенном смысле, представляются упорядоченными. В развитие теории хаоса большой вклад внесли отечественные математики А.Н. Колмогоров и В.И. Арнольд, немецкий математик Ю.К. Мозер, сформировав теорию КАМ (теория Колмогорова – Арнольда – Мозера) и введя понятие аттракторов, в том числе, понятие странных аттракторов как притягивающих канторовых структур, а также понятие устойчивых орбит системы (КАМ-торов)²³. Ряд разработок в развитие теории хаоса принадлежат И.Р. Пригожину.

В последние годы **теория хаоса** считается одним из наиболее популярных подходов к исследованию разнообразных явлений, в том числе, экономических процессов. *Хаос*, чаще всего, определяют как крайнюю непредсказуемость постоянного нелинейного и нерегулярного сложного движения, возникающую в некоторой *динамической системе*. Если обратиться к риску, то согласно теории хаоса необходимо иметь в виду не случайное возникновение или изменение уровня риска, а некоторое особенным образом упорядоченное его движение (изменение). Если динамика риска внешне представляется хаотичной

²³ См., например: Ахромеева Т.С., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г., Самарский А.А. Нестационарные структуры и диффузионный хаос. – М.: Наука, 1992. – 543 с.; Малинецкий Г.Г. Хаос. Структуры. Вычислительный эксперимент (Введение в нелинейную динамику). – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 256 с. и другие работы.

и случайной, то в теории хаоса эта динамика не случайна, хотя так же непредсказуема. Как правило, непредсказуемость хаоса объясняется его существенной зависимостью от начальных условий. Соответственно, одно из главных положений теории хаоса сводится к тому, что точно предсказать будущее невозможно, так как всегда будут ошибки измерения, в том числе порождаемые незнанием (или недостаточным знанием) всех факторов и условий того или иного процесса, явления. Отсюда, делается простой вывод: малые изменения или малые ошибки могут породить большие последствия («эффект бабочки»²⁴).

Проекция приведенного положения на управление высоким риском современных организаций позволяет сделать вывод о том, что его проявления могут выглядеть случайными, но имеют некоторый закономерный характер, соответственно, необходимо так управлять высоким риском, чтобы снижение риска уменьшало возможные негативные последствия и давало возможность увеличения позитивных результатов. При этом отдельные проявления рисков организации выглядят как случайные явления (единичное), однако имеют некоторый закономерный характер (особенное), который выражает общее в единичном и единичное в его единстве с общим (философский аспект рискологии). Выявление и использование указанных закономерностей (особенного) в формировании и развитии риска определяет основное направление современных научных исследований.

Другое отмеченное в различных публикациях *свойство хаоса* – это экспоненциальный характер накопления ошибок: согласно квантовой логике начальные условия всегда неопределенны, согласно теории хаоса эти неопределенности в условиях нелинейной динамики развития объектов экономики будут быстро прирастать и превысят допустимые пределы их предсказуемости. Отсюда, согласно теории хаоса, достоверность прогнозов развития современных объектов экономики, особенно в условиях инновационной деятельности, со временем быстро падает. Это дает основание рассматривать прогнозирование как неточную науку. Приведенное замечание важно, так как может в существенной степени ограничивать применимость на практике методов фундаментального анализа и методов стратегического планирования, которые, как правило, оперируют исключительно долгосрочными категориями. В связи с этим следует еще раз особо подчеркнуть преимущество методов стратегического управления, в рамках которых исходят из предположения о том, что необходима постоянная коррекция долгосрочных стратегических прогнозов на основе постоянного уточнения начальных условий деятельности современных организаций, и что находит свое применение в известной сбалансированной системе показателей.

²⁴ Указанный термин возник в связи со статьей Э. Лоренца «Предсказание: взмах крыльев бабочки в Бразилии вызовет торнадо в штате Техас» (1972 г.). Взмах крыльев бабочки символизирует мелкие изменения в первоначальном состоянии системы, которые вызывают цепочку событий, ведущих к крупномасштабным изменениям. Вместе с тем, мелкие изменения в первоначальном состоянии системы могут и не вызвать цепочку указанных событий.

Общепринятого универсального математического определения хаоса нет, однако обычно используемое определение гласит, что динамическая система, которая классифицируется как хаотическая, должна иметь такие свойства:

- 1) чувствительность к начальным условиям;
- 2) свойство топологического смешивания;
- 3) периодические орбиты системы всюду должны быть плотными.

Более точные математические условия возникновения хаоса в некоторой системе включают *нелинейность* характеристик системы, глобальную устойчивость системы при наличии хотя бы одной неустойчивой точки равновесия колебательного типа, размерность системы должна быть не менее 1,5.

К современным инструментам теории хаоса, прежде всего, относятся *аттракторы* и *фракталы*. Хотя теория хаоса исходит из того, что сложные нелинейные системы являются наследственно непредсказуемыми, вместе с тем, она утверждает, что способ выражения таких непредсказуемых систем оказывается верным не в так называемых точных расчетах, а в особых представлениях о поведении непредсказуемых систем – в графиках странных аттракторов, имеющих вид фракталов. Теория хаоса оказывается наукой о предсказуемости поведения даже наиболее нестабильных систем.

Из **теории динамических систем** известно, что простые изменения могут порождать такое хаотическое поведение, при котором система никогда не возвращается в стабильное состояние, и при этом не проявляется никакой закономерности. Часто такие системы ведут себя вполне нормально до некоторого определенного значения ключевого параметра, затем испытывают переход, в котором существуют две возможности развития (точка бифуркации), потом четыре (две точки бифуркации) и т.д., наконец, подходят к хаотическому набору возможностей. Соответственно, в связи с изменчивостью среды полезные процессы могут нуждаться в управлении. Сказанное в полной мере относится к формированию рисков и необходимости управления ими.

Аттрактор – геометрическая структура, характеризующая поведение исследуемого объекта в фазовом пространстве по прошествии длительного периода времени. При этом под фазовым пространством понимается некоторое абстрактное пространство, координатами которого являются степени свободы²⁵ исследуемой системы. Наиболее простым типом аттрактора является точка, более сложными типами аттрактора представляются предельный цикл, имеющий вид замкнутой кривой линии, а также тор. Системы в виде хаотических («странных») аттракторов характеризуются сложным типом поведения, однако знание их фазового пространства позволяет представить поведение таких систем в геометрической форме и, соответственно, некоторым образом предсказывать его. Хотя предсказать положение некоторой системы в конкретный момент времени в конкретной точке фазового пространства

²⁵ В математической статистике под числом степеней свободы понимается число единиц в выборке минус число связей, которым они подчинены. – См.: Математика и кибернетика в экономике. Словарь-справочник. – М.: «Экономика», 1975. – С. 256.

сегодня практически невозможно, тем не менее, вполне предсказуемы область (зона) нахождения объекта и стремление этого объекта к аттрактору²⁶. Такой подход позволяет исследовать особенное (закономерности) такого, на первый взгляд, случайного явления как риск. К хаотическим аттракторам относится, например, аттрактор Лоренца, рассчитанный на основе всего трех степеней свободы, который ведет себя, тем не менее, псевдослучайным (хаотическим) образом (рисунок 1.3).

Причиной хаотического поведения такой системы является разница в начальных условиях, что в процессе эволюции системы приводит к экспоненциальному накоплению ошибок и их стохастическому расхождению. Вместе с тем, любой аттрактор имеет некоторые предельные размеры, соответственно, экспоненциальное расхождение двух траекторий каких-либо систем не может продолжаться бесконечно, так или иначе эти траектории вновь сойдутся.

В результате постоянной сходимости – расходимости хаотичного аттрактора указанная неопределенность заметно нарастает, что и препятствует формированию точного прогноза. В качестве статистической меры хаоса (риска), как представляется, можно использовать скорость процесса такого «схождения – расхождения» и размерность аттрактора. Таким образом, основным свойством хаотических аттракторов представляется «сходимость – расходимость» траекторий разнообразных систем, которые случайным образом постепенно и бесконечно перемешиваются. В этом проявляется пересечение (общие области) теории хаоса и фрактальной геометрии. При этом фрактальная геометрия представляется одним из инструментов теории хаоса.

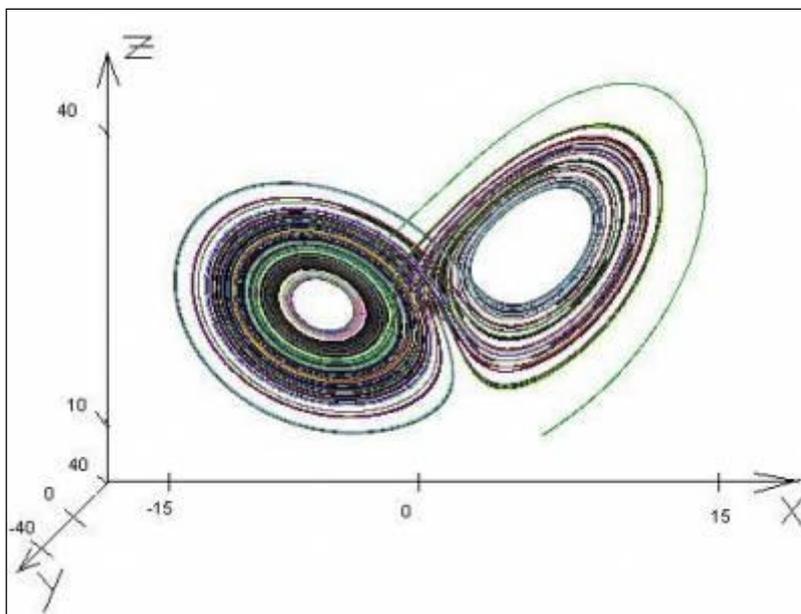


Рис. 1.3. Вариант хаотического аттрактора (аттрактор Лоренца)

²⁶ См., например: Ахромеева Т.С., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г., Самарский А.А. Нестационарные структуры и диффузионный хаос. – М.: Наука, 1992. – 543 с.; Малинецкий Г.Г. Хаос. Структуры. Вычислительный эксперимент (Введение в нелинейную динамику). – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 256 с. и другие.

Однако **фрактал**, как некоторая сложная геометрическая фигура, обладающая свойством самоподобия, составленная из нескольких частей, каждая из которых подобная всей фигуре в целом, по существу, есть некая *противоположность хаоса*. Главное различие между хаосом и фракталом видится в том, что хаос воспринимается как явление, имеющее *динамический* характер, а фрактал воспринимается как явление, имеющее относительно *статический* характер. При этом под динамическим свойством хаоса понимается постоянное и непериодическое изменение траекторий в фазовом пространстве, а статичность фрактала характеризует геометрическая фигура, определенная часть которой постоянно повторяется в некотором ритме и формирует самоподобие фрактала.

Другим *свойством фрактала* является его дробность как математическое отражение его неправильности. Фактически все, что кажется случайным и неправильным (например, огненное пламя, деревья, биение сердца и т.п., а также инновационная деятельность предприятия, инновационные риски), может быть представлено в виде фрактала. Строго говоря, фракталом является и хаотический аттрактор: как бы ни изменялся размер аттрактора, но его пропорции всегда остаются одинаковыми. Поэтому риск как случайное, динамическое явление вполне может быть представлено в виде аттрактора, а риск как закономерное, статическое явление удобно представить в виде фрактала.

Представление риска в виде фрактала достаточно удобно для исследования, так как позволяет использовать на практике дробные, фрактальные измерения, описываемые с помощью методов фрактальной геометрии и аппарата нечеткой логики (нечетко-множественные описания). При этом различают детерминистские и сложные фракталы. Примером детерминистского фрактала является известный «Ковер Серпиньского», модернизированная разновидность которого, ориентированная на цели рискологии, представлена на рисунке 1.4.

Иерархическое представление риска на основе многоуровневых моделей в отечественной и зарубежной литературе не отмечено, что говорит как об отсутствии прикладных разработок на основе теории хаоса и немарковских процессов, так и о недостаточной проработанности теоретических и методологических аспектов идентификации и управления риском.

Весьма плодотворным с методологической точки зрения представляется использование в описании бизнес-процессов положений **теории бифуркаций динамических систем**, которая изучает изменения качественной картины разбиения фазового пространства систем в зависимости от изменения одного или нескольких их параметров. Значительный вклад в развитие теории бифуркаций и теории нелинейных динамик внесли известные ученые Ж.А. Пуанкаре, А.М. Ляпунов, Д.С. Понтрягин, А.А. Андронов и другие. При этом под **бифуркацией** понимается приобретение нового качества в движениях динамической системы при некотором малом изменении ее параметров, что и

может наблюдаться при внедрении новшеств на предприятиях в условиях активации деятельности современных бизнес-структур.

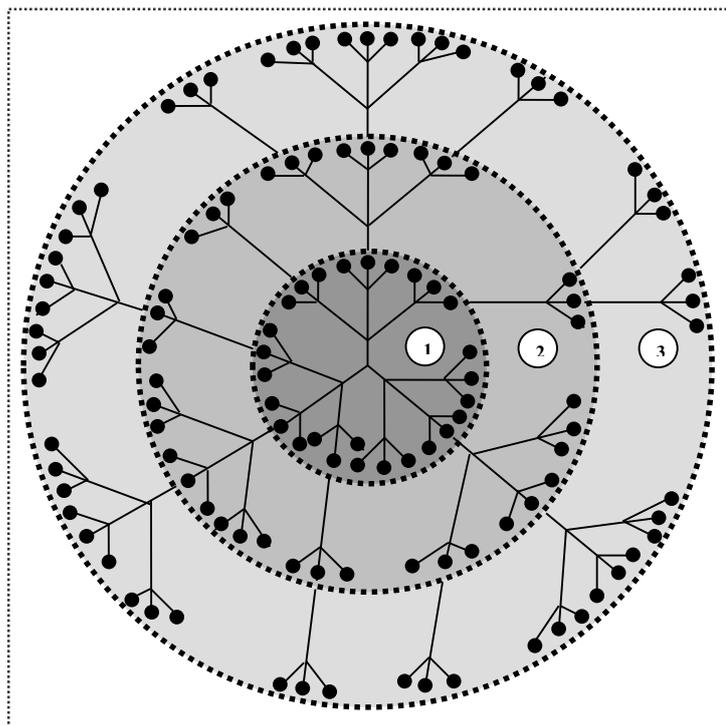


Рис. 1.4. Пространственно-временной фрактал трехуровневой модели риска: 1 – макроуровень; 2 – мезоуровень; 3 – микроуровень

Ключевыми понятиями *теории бифуркаций* являются понятия грубых и негрубых систем. В условиях грубой системы сохраняется качественная картина разбиения фазового пространства на траектории при значениях ее параметров, достаточно близких к некоторым исходным параметрам, а в условиях негрубых систем такой окрестности не существует, что и соответствует условиям бифуркационных изменений. Соответственно, в пространстве параметров могут возникать области грубых систем, которые разделяются поверхностями, состоящими из негрубых систем.

Чем ближе система к точке бифуркации, тем она более неустойчива. Под влиянием поступающих в систему ресурсов (вещество, энергия, информация) и складывающихся внешних условий в ней накапливаются количественные изменения, ситуация постепенно обостряется: между ее отдельными элементами обрываются старые связи и возникают новые, разрушаются некоторые старые элементы и зарождаются новые. Это неустойчивое состояние имеет перспективу обновления системы, а точка бифуркации представляется разветвлением дальнейшего пути развития.

Возможности развития определяются соотношением двух противоположных тенденций. С одной стороны, ресурсные потоки и случайные флуктуации провоцируют повышение энтропии системы, что ведет к нарастанию хаоса и, в конечном итоге, может привести к ее разрушению (*негативные последствия* высокого риска). С другой стороны, система стремится сохранить устойчивость на основе реструктурирования и

формирования нового порядка за счет ввода негэнтропии (возможные *позитивные последствия* высокого риска). При этом *точка бифуркации* обозначает момент выбора между направлениями развития, выбора между различными аттракторами. Направление дальнейшего развития системы становится закономерным (жестко заданным) только после попадания в воронку аттрактора и прохождения точки бифуркации, лишь после этого начинает вновь проявляться фактор случайности в развитии системы.

Формирование той или иной возможности развития зависит от множества случайных факторов и определяется внешними и внутренними условиями системы, а также качеством поступающих ресурсов, что особенно ярко проявляется при внедрении новшеств на предприятиях в условиях активации бизнес-процессов. При этом особенно важным с методологической точки зрения представляется сопоставление возможных негативных и позитивных последствий высокого риска предприятия, которое приобретает критериальный характер и может рассматриваться в качестве ограничителя перехода к новому аттрактору. Применение положений теории бифуркаций дает новое толкование представлений о бизнес-процессах компании, указывая на необходимые моменты управленческих воздействий (ввод негэнтропии) для ограничения хаоса (уровня энтропии) посредством инструментов управления риском. Этот подход предопределяет необходимость формулировки ограничений бизнес-проектов на основе сравнения возможных негативных и позитивных результатов реализации высокого риска бизнес-процессов современных организаций.

Тестовые задания к разделу 1

Ответить на вопросы тестового задания:

1 Укажите наиболее строгое представление о риске как явлении:

- а) ситуация, объективно содержащая высокую вероятность невозможности достижения цели;
- б) наличие факторов, при которых результаты действий не являются детерминированными, а степень возможного влияния этих факторов на результаты неизвестна;
- в) следствие действия (бездействия), в результате чего существует реальная возможность получения неопределенных результатов;
- г) экономическая категория, отражающая возможность достижения или превышения (недостижения, неполного достижения) поставленных целей в условиях неопределенности

2 Какая аксиома рискологии утверждает, что нет безрисковых видов деятельности:

- а) аксиома всеохватности;
- б) аксиома приемлемости;
- в) аксиома неповторяемости;
- г) аксиома диверсификации

3 Какая аксиома рискологии указывает на необходимость категоризации полей рисков и квантификации числовых мер:

- а) аксиома всеохватности;
- б) аксиома приемлемости;
- в) аксиома неповторяемости;
- г) аксиома диверсификации

4 Какая аксиома рискологии утверждает, что любое поле рисков изменяется во времени:

- а) аксиома всеохватности;
- б) аксиома приемлемости;
- в) аксиома неповторяемости;
- г) аксиома диверсификации

5 Укажите возможные последствия реализации риска:

- а) отрицательные;
- б) положительные;
- в) как положительные, так и отрицательные;
- г) нет правильного ответа.

6 Что понимается под систематизацией множества рисков на основании каких-либо признаков и критериев, позволяющих объединить подмножества рисков в более общие понятия:

- а) идентификация рисков;
- б) управление рисками;
- в) анализ рисков;
- г) классификация рисков;

7 Как называются риски, практически всегда несущие потери:

- а) критические;
- б) спекулятивные;
- в) чистые;
- г) амбивалентные

8 Как называются риски, которые могут нести как потери, так и дополнительные доходы:

- а) чистые;
- б) критические;
- в) спекулятивные;
- г) допустимые;

9 Как называются риски, обусловленные деятельностью самого предприятия и его контактной аудиторией:

- а) чистые;
- б) внешние;
- в) внутренние;
- г) ограниченные.

10 Как называются риски, в результате реализации которых предприятию грозит потеря выручки (потери превышают ожидаемую прибыль):

- а) допустимые;
- б) критические;
- в) катастрофические;
- г) рыночные

11 Как называются риски, в результате реализации которых предприятию грозит потеря прибыли:

- а) катастрофические;
- б) критические;
- в) допустимые;
- г) рыночные

12 К какому виду риска относится разрыв контракта из-за действий властей страны, в которой находится компания-контрагент:

- а) экономический;
- б) предпринимательский;
- в) политический;
- г) форс-мажор.

13 Какие из перечисленных рисков относятся к коммерческим:

- а) риск, связанный неисполнением сметы инвестиционного проекта;
- б) риск, связанный с невозможностью покрытия пикового спроса на товар;
- в) риск, связанный с колебаниями процентных ставок;
- г) риск, связанный с транспортировкой товара.

14 К группе финансовых рисков, связанных с потерей покупательной способности, относятся:

- а) авансовый риск;
- б) риск снижения финансовой устойчивости;
- в) риск ликвидности;

г) инфляционный риск.

15 Риск, связанный с изменениями, вызванными общерыночными колебаниями, и не зависящий от конкретного предприятия, называется:

- а) чистым;
- б) спекулятивным;
- в) системным;
- г) несистемным.

Контрольная работа № 1

ДЕКОМПОЗИЦИЯ И АГРЕГИРОВАНИЕ БАЛАНСА КОМПАНИИ, ОЦЕНКА УРОВНЯ РИСКА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ЛИКВИДНОСТИ И ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ

На основе использования современных методов финансового анализа провести декомпозицию и агрегирование балансовых статей и оценить уровень риска по показателям ликвидности и платежеспособности компании по следующим критериям:

- коэффициент абсолютной ликвидности;
- коэффициент критической ликвидности;
- коэффициент текущей ликвидности;
- коэффициент общей платежеспособности;
- величина оборотного капитала;
- показатель маневренности собственных оборотных средств предприятия;
- показатель доли собственных оборотных средств в покрытии производственных запасов предприятия.

Исходная информация для расчетов представлена в таблице 1.2 и характеризуют состояние активов и пассивов компании по состоянию на конец 2016 и 2017 гг. (по данным бухгалтерской отчетности компании).

Проанализировать полученные результаты, сделать необходимые выводы об уровне риска, ликвидности и платежеспособности компании.

Таблица 1.2

Исходные данные для идентификации, оценки и анализа рисков промышленной компании по состоянию на конец 2016 и 2017 гг., млн. руб.

Наименование показателей	Вариант - 1		Вариант - 2		Вариант - 3		Вариант - 4		Вариант - 5	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
ВНЕОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ										
1. Нематериальные активы	282	704	171	263	258	190	372	403	342	280
2. Основные средства	32108	39430	38022	40537	41606	39227	35120	37489	33053	36177
3. Незавершенное строительство	221	176	103	83	187	210	235	260	348	201

Продолжение табл. 1.2

Наименование показателей	Вариант - 1		Вариант - 2		Вариант - 3		Вариант - 4		Вариант - 5	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
4. Доходные вложения материальные ценности	398	542	102	146	152	200	243	210	81	75
5. Долгосрочные финансовые вложения	610	388	404	363	261	206	177	289	122	117
6. Прочие внеоборотные активы	49	80	34	72	71	78	13	20	18	14
Итого по разделу I	33668	41320	38836	41464	42535	40111	36160	38671	33964	36864
в т.ч. неходовые материальные ценности	31	33	28	25	14	15	11	21	10	10
ОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ										
1. Запасы:	21773	23078	23078	26006	25285	26031	22515	27833	25025	27516
- сырье, материалы и др. в незавершенном производстве	19383	20046	19023	21516	21573	22059	19581	24179	21409	24277
- готовая продукция и товары для продажи	314	368	892	917	664	713	280	455	358	317
- товары отгруженные	2029	2618	3100	3499	2988	3200	2591	3138	3207	2880
- расходы будущих периодов	15	12	32	34	36	30	42	40	29	25
- прочие запасы	26	28	27	33	22	27	15	17	14	12
	6	6	4	7	2	2	6	4	8	5
2. НДС по приобретенным ценностям	3179	3259	3620	3872	3883	3970	3524	4352	3853	5089
3. Дебиторская задолженность (платежи более чем через 12 месяцев после отчетной даты)	1 055	843	522	501	783	371	622	438	478	690
в т.ч. покупатели и заказчики	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Дебиторская задолженность (платежи в течение 12 месяцев после отчетной даты)	16377	18400	12484	14501	19228	18065	13730	11595	12078	16332
в т.ч. покупатели и заказчики	4410	4687	3322	2607	7723	7475	4080	3820	3744	4805
5. Авансы выданные	883	946	760	502	1290	1407	1258	1644	946	1003
6. Прочие дебиторы	1063	1256	1022	1053	1178	1204	1058	1028	1212	1064
7. Краткосрочные финансовые вложения	4082	3892	1855	1925	3409	3320	5522	4038	2888	3300
8. Денежные средства	166	150	364	387	293	341	228	150	142	357
9. Прочие оборотные активы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого по разделу II	48578	51824	43705	48747	55349	54709	48457	51078	46622	55351
Итого активов	82246	93144	82541	90211	97884	94820	84617	89749	80586	92215

Окончание табл. 1.2

Наименование показателей	Вариант - 1		Вариант - 2		Вариант - 3		Вариант - 4		Вариант - 5	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
КАПИТАЛ И РЕЗЕРВЫ										
1. Уставный капитал	21750	21750	25550	25550	27500	24250	20770	20770	22350	23850
2. Добавочный капитал	983	1050	1222	1309	1686	1403	557	780	657	821
3. Резервный капитал	5834	5834	6699	6753	7233	7233	5492	5492	5595	6000
4. Нераспределенная прибыль	2866	7025	6975	10336	11336	13096	21364	22796	19707	21622
Итого по разделу III	31433	35659	40446	43948	47755	45982	48183	49838	48309	52293
ДОЛГОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА										
1. Займы и кредиты	14255	16810	10093	11092	14463	13462	9015	9715	7049	8653
2. Прочие долгосрочные обязательства	303	450	352	288	589	554	187	395	213	185
Итого по разделу IV	14558	17260	10445	11380	15052	14016	9202	10110	7262	8838
КРАТКОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА										
1. Займы и кредиты	21734	25629	18840	21045	24850	22710	18220	20083	16505	19830
2. Кредиторская задолженность:	12937	12740	11187	12528	8098	10123	6938	7166	6811	9502
- поставщики и подрядчики										
- задолженность перед персоналом	11711	11375	10286	11509	6820	9008	6017	6202	6100	8483
- задолженность перед государственным и внебюджетными фондами	389	376	333	377	244	303	201	216	183	298
- задолженность по налогам и сборам	109	102	93	105	63	79	52	56	48	80
3. Авансы полученные	772	990	780	593	1170	1158	1244	1667	913	954
4. Прочие кредиторы										
5. Задолженность перед учредителями по выплате доходов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Доходы будущих периодов	812	866	843	717	959	831	830	885	786	798
7. Резервы предстоящих расходов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Прочие краткосрочные обязательства	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого по разделу V	36255	40225	31650	34883	35077	34822	27232	29801	25015	31084
Итого пассивов	82246	93144	82541	90211	97884	94820	84617	89749	80586	92215

Методические указания к контрольной работе № 1

Инструментарий финансового анализа

В финансовом анализе используются общенаучные и специальные методы, которые характерны для всех направлений экономического анализа. Следует выделить балансовый метод, динамический метод и метод детализации, которые в системе финансового анализа преобладают.

Балансовый метод анализа предназначен для отображения соотношений, пропорций двух групп взаимосвязанных показателей, итоги которых должны быть тождественными (например, должно быть обеспечено равенство итогов активов и пассивов бухгалтерского баланса в форме № 1). Этот метод был охарактеризован выше, в главе 2 настоящего пособия в разделе классических методов экономического анализа.

Динамический метод анализа является основным для всех экономических наук и предполагает рассмотрение любого явления в экономике в виде процесса, находящегося в развитии и взаимосвязи с другими явлениями. Применение этого метода в финансовом анализе предопределяет подход к исследованию бухгалтерской отчетности как целенаправленному процессу, в котором цель определяет масштабы, направления анализа, релевантную информацию и подходы к оценке показателей.

Метод детализации предназначен для последовательного раскрытия комплексных статей и показателей через частные статьи и показатели. Таким образом, достигается все более детальное разложение исследуемого объекта на составляющие его части, что обеспечивает большее приближение к его содержанию. При этом выявляется внутренняя противоречивость и взаимосвязанность частей, составляющих объект как единое целое. Однако правильное понимание содержания объекта возможно лишь при сочетании анализа (детализация) с синтезом, что достигается обобщением знаний, полученных в результате аналитического исследования взаимодействующих частей.

Финансовый анализ основывается на **комплексном системном подходе** к изучению отчетности, который учитывает целостность деятельности хозяйствующего субъекта, взаимосвязь и взаимодействие отдельных ее сторон, их противоречивое влияние на конечные результаты. При этом *системный подход* заключается в изучении любой составляющей объекта анализа с позиций ее влияния на состояние и результаты деятельности хозяйствующего субъекта в целом. *Комплексный характер* такого исследования обеспечивается рассмотрением итогов деятельности объекта анализа как результата взаимодействия всех сторон этой деятельности и всех влияющих на них факторов.

Практикой финансового анализа выработаны основные **правила исследования** бухгалтерской (финансовой) отчетности. Исходя из этого, можно выделить шесть основных методов:

- горизонтальный анализ;
- вертикальный анализ;

- трендовый анализ;
- метод финансовых коэффициентов;
- сравнительный анализ;
- факторный анализ.

Горизонтальный (временной) анализ отчетности основывается на сравнении каждой позиции отчетности текущего периода с аналогичной позицией предыдущего периода.

Вертикальный (структурный) анализ отчетности предполагает определение структуры итоговых финансовых показателей какого-либо периода с выявлением уровня влияния каждой отдельной позиции на результат в целом. В зависимости от вкладываемого смысла горизонтальным анализом называют также сравнение статей актива и пассива баланса, а также сравнительный анализ статей форм отчетности одной организации с аналогичными статьями отчетности других организаций отрасли.

Трендовый анализ предполагает сравнение каждой позиции отчетности текущего периода с соответствующими позициями ряда предшествующих периодов и определение тренда (основной тенденции динамики показателя), очищенного от случайных влияний и индивидуальных особенностей отдельных периодов. На основе тренда удобно формировать возможные значения показателей в будущем. Таким образом, посредством тренда удобно вести перспективный, прогнозный анализ.

Анализ относительных показателей (финансовых коэффициентов) предполагает расчет отношений позиций отчетности какого-либо периода и определение взаимосвязей показателей. Относительные показатели при этом подразделяются на коэффициенты распределения и коэффициенты координации. *Коэффициенты распределения* применяются в тех случаях, когда требуется определить, какую часть некоторый абсолютный показатель финансового состояния составляет от итога включающей его группы абсолютных показателей. *Коэффициенты координации* используются для выражения соотношений разных по существу абсолютных показателей или их линейных комбинаций, имеющих различный экономический смысл.

Сравнительный (пространственный) анализ включает внутривладельческий анализ сводных показателей отчетности по отдельным показателям организации, дочерних организаций, подразделений организации, а также межхозяйственный анализ показателей рассматриваемой организации с аналогичными показателями конкурентов, среднеотраслевыми показателями и средними общеэкономическими показателями.

Факторный анализ сводится к выявлению влияния отдельных факторов (признаков) на результативный показатель на основе детерминированных или стохастических моделей. Факторный анализ может быть как прямым, основанным на расчленении результативного показателя на составные части, так и обратным (синтез), основанным на слиянии отдельных элементов в общий результативный показатель.

В рамках финансового анализа широко используются дескриптивные, предикативные, нормативные и некоторые другие *модели*.

К *дескриптивным моделям* относятся модели описательного характера, выполняющие основную роль при оценке финансового состояния организации. К таким моделям можно отнести систему отчетных балансов, финансовую отчетность в разрезах, вертикальный и горизонтальный анализ отчетности, систему аналитических коэффициентов, аналитические записи к отчетности.

К *предикативным моделям* относятся модели прогностического характера, используемые для прогнозирования будущего финансового состояния организации и ее доходов. Наиболее распространенными показателями предикативных моделей являются показатели прогнозных финансовых отчетов, критические точки объемов продаж и другие.

К *нормативным моделям* относятся модели, позволяющие сравнивать фактические результаты деятельности организации с ожидаемыми результатами. Такие модели используются в системе внутреннего финансового анализа. Сущность нормативных моделей заключается в установлении нормативных показателей по каждой статье расходов организации и анализе отклонений фактических показателей от нормативных.

Анализ ликвидности и платежеспособности организации

Платежеспособность хозяйствующего субъекта является одним из индикаторов его финансового положения и характеризует его возможность (способность) наличными денежными ресурсами своевременно погашать свои обязательства. При этом различают текущую и перспективную платежеспособность. *Текущая платежеспособность* хозяйствующего субъекта характеризуется наличием в достаточном объеме денежных средств и их эквивалентов для расчетов по кредиторской задолженности, требующей немедленного погашения. Индикаторами текущей платежеспособности являются наличие достаточной суммы денежных средств и отсутствие у хозяйствующего субъекта просроченных долговых обязательств. *Перспективная платежеспособность* хозяйствующего субъекта обеспечивается согласованностью обязательств и платежных средств в течение прогнозного периода, что зависит от состава, объемов и степени ликвидности текущих активов, а также, соответственно, от объемов, состава и скорости созревания текущих обязательств к погашению.

В практике финансового анализа различают внутренний и внешний анализ платежеспособности хозяйствующего субъекта. В системе внутреннего анализа прогноз платежеспособности основывается на изучении денежных потоков, а внешний анализ платежеспособности конкретного хозяйствующего субъекта ориентирован на изучение показателей *ликвидности*. В финансовом анализе различают ликвидность активов, ликвидность баланса и ликвидность хозяйствующего субъекта.

Ликвидность актива характеризуется его способностью трансформации в денежные средства. Степень ликвидности какого-либо актива определяется промежутком времени, который необходим для его возможного превращения в

денежную форму. При этом, чем меньше времени требуется для инкассации какого-либо вида актива, тем выше его ликвидность. *Ликвидность баланса* характеризуется возможностью хозяйствующего субъекта обратить активы в наличность и погасить свои платежные обязательства и выражается степенью покрытия его долговых обязательств своими активами, срок превращения которых в денежную наличность соответствует сроку погашения платежных обязательств. Таким образом, ликвидность баланса отражает меру согласованности объемов и ликвидности активов с размерами и сроками погашения обязательств. Именно в этом состоит отличие данного понятия от ликвидности активов, определяемой безотносительно к пассиву баланса.

Ликвидность хозяйствующего субъекта характеризуется наличием платежных средств исключительно из внутренних источников, за счет реализации активов. С другой стороны, организация всегда может привлечь заемные средства, если имеет достаточно прочное финансовое положение, достойный имидж в глазах участников рынка и высокий уровень инвестиционной привлекательности. Отсюда, при оценке ликвидности хозяйствующего субъекта следует учитывать его финансовую гибкость, характеризующую его способность использовать заемные средства, увеличивать акционерный капитал, оперативно продавать активы и реагировать на изменения конъюнктуры рынка.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что уровень платежеспособности хозяйствующего субъекта определяется ликвидностью его баланса. Ликвидность баланса характеризуется как текущим состоянием расчетов, так и их перспективным состоянием. Вместе с тем, хозяйствующий субъект может оказаться вполне платежеспособным по состоянию на какую-либо отчетную дату, но иметь неблагоприятные прогнозы в будущем, и наоборот.

Ликвидность и платежеспособность организации могут быть оценены с помощью ряда абсолютных и относительных показателей. Так, одним из основных *абсолютных показателей* такой оценки является величина собственных оборотных активов (*оборотный капитал* $K_{об}$):

$$K_{об} = A_{об} - П_{кр}, \quad (1.12)$$

где $A_{об}$ - оборотные (текущие) активы организации, руб.;

$П_{кр}$ - краткосрочные обязательства организации, руб.

Экономический смысл показателя $K_{об}$ сводится к тому, что после расчетов хозяйствующего субъекта по его краткосрочным обязательствам в его распоряжении все-таки остается некоторая сумма оборотных активов, что характеризует его финансовую устойчивость и свободу маневра.

Вместе с тем, абсолютный показатель величины собственных оборотных активов $K_{об}$ не приспособлен для пространственно-временных сопоставлений. При этом также на практике не выработаны какие-либо ориентиры по его величине или динамике, хотя, наверное, можно предположить, что с ростом

объемов производства величина собственных оборотных средств хозяйствующего субъекта, как правило, возрастает.

Для сравнения степени ликвидности баланса организаций разного размера, мощности необходимо использовать *относительные показатели* – коэффициенты ликвидности. Анализ ликвидности баланса с помощью коэффициентов ликвидности заключается в сравнении средств по активу, сгруппированных по степени их ликвидности и расположенных в порядке увеличения ликвидности, с обязательствами по пассиву, сгруппированными по срокам их погашения и расположенными в порядке убывания этих сроков. В зависимости от степени ликвидности активы хозяйствующего субъекта подразделяются на следующие основные группы:

- наиболее ликвидные активы (A_1) – обладающие абсолютной ликвидностью денежные средства и краткосрочные финансовые вложения;

- быстро реализуемые активы (A_2) – дебиторская задолженность со сроком погашения до 12 месяцев, НДС по приобретенным ценностям, товары отгруженные, ликвидность которых зависит от своевременности отгрузки, оформления банковских документов, скорости платежного документооборота в коммерческих банках, форм расчетов, спроса на продукцию и платежеспособности покупателей, конкурентоспособности продукции и т.п.;

- медленно реализуемые активы (A_3) – производственные запасы и затраты (кроме расходов будущих периодов), для трансформации которых в денежную наличность требуется значительно больший срок;

- труднореализуемые активы (A_4) – нематериальные активы, основные средства, незавершенное строительство, долгосрочные финансовые вложения, дебиторская задолженность, платежи по которой ожидаются более чем через 12 месяцев;

- неликвидные активы (A_5) – неходовые материальные ценности, безнадежная дебиторская задолженность, расходы будущих периодов.

Пассивы баланса хозяйствующего субъекта группируются по степени срочности их оплаты (погашения):

- наиболее срочные обязательства (P_1) – кредиторская задолженность, а также ссуды, сроки возврата которых наступили, они должны быть погашены в течение текущего месяца;

- краткосрочные обязательства (P_2) – краткосрочные кредиты и краткосрочные заемные средства;

- долгосрочные пассивы (P_3) – долгосрочные кредиты и долгосрочные заемные средства;

- постоянные пассивы (P_4) – уставный капитал, добавочный капитал, резервный капитал, фонды накопления, фонды социальной сферы, целевые финансирование и поступления, нераспределенная прибыль, которые постоянно находятся в распоряжении хозяйствующего субъекта;

- доходы будущих периодов (P_5), которые предполагается получить в перспективе.

Ликвидность баланса можно оценить с помощью *показателей (коэффициентов) ликвидности*, которые достаточно характеризуют степень устойчивости финансового состояния и кредитоспособности (платежеспособности) хозяйствующего субъекта:

- коэффициент абсолютной ликвидности;
- коэффициент критической ликвидности;
- коэффициент текущей ликвидности;
- коэффициент общей платежеспособности.

Показатель (коэффициент) абсолютной ликвидности для некоторого отчетного периода рассчитывается по формуле

$$L_1 = \frac{A_1}{\Pi_1 + \Pi_2}, \quad (1.13)$$

где L_1 – коэффициент абсолютной ликвидности, руб./руб.;

A_1 – сумма наиболее ликвидных активов, руб.;

Π_1 – сумма наиболее срочных обязательств, руб.;

Π_2 – сумма краткосрочных обязательств, руб.

Сумму наиболее ликвидных активов по итогам отчетного периода легко установить по данным баланса, как и суммы наиболее срочных обязательств и краткосрочных обязательств.

Собственно коэффициент абсолютной ликвидности L_1 показывает, сколько рублей наиболее ликвидных активов (A_1) приходится на 1 рубль наиболее срочных обязательств ($\Pi_1 + \Pi_2$). Таким образом, коэффициент L_1 показывает, какую часть краткосрочной задолженности организация может погасить в ближайшее время.

Согласно практическим данным показатель абсолютной ликвидности имеет следующее нормальное ограничение:

$$L_1 \geq 0,2 \dots 0,5. \quad (1.14)$$

Другими словами, платежеспособное предприятие должно иметь степень покрытия текущих обязательств высоколиквидными активами не менее чем на 20-50 %.

Коэффициент критической ликвидности (или промежуточный коэффициент покрытия) рассчитывается по формуле

$$L_2 = \frac{A_1 + A_2}{\Pi_1 + \Pi_2}, \quad (1.15)$$

где L_2 – коэффициент критической ликвидности, руб./руб.;

A_2 – сумма быстро реализуемых активов, руб.

Сумму быстро реализуемых активов по итогам отчетного периода можно установить по данным баланса. Собственно коэффициент критической ликвидности L_2 показывает, сколько рублей наиболее ликвидных и быстро реализуемых активов ($A_1 + A_2$) приходится на 1 рубль наиболее срочных обязательств и краткосрочных обязательств ($\Pi_1 + \Pi_2$). Этот показатель отражает платежные возможности хозяйствующего субъекта при условии своевременного проведения расчетов с дебиторами.

Показатель критической ликвидности L_2 имеет следующее нормальное ограничение:

$$L_2 \geq 1. \quad (1.16)$$

Коэффициент текущей ликвидности (или **коэффициент покрытия**) для некоторого отчетного периода деятельности хозяйствующего субъекта рассчитывается по формуле

$$L_3 = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{\Pi_1 + \Pi_2}, \quad (1.17)$$

где L_3 – коэффициент текущей ликвидности, руб./руб.;

A_3 – сумма медленно реализуемых активов, руб.

Сумму медленно реализуемых активов в некотором отчетном периоде можно установить по данным баланса. Однако, как правило, использование долгосрочных финансовых вложений в дипломных работах студентов встречается весьма редко. Чаще всего сумма медленно реализуемых активов определяется по размеру производственных затрат и запасов. В таких случаях числитель формулы (6) представляет собой сумму текущих (оборотных) активов $A_{тек}$. Учитывая вышесказанное, формула (6) может быть представлена в виде

$$L_3 = \frac{A_{тек}}{\Pi_1 + \Pi_2}. \quad (1.18)$$

Собственно коэффициент текущей ликвидности L_3 показывает, сколько рублей текущих активов и долгосрочных финансовых вложений приходится на 1 рубль наиболее срочных обязательств и краткосрочных обязательств ($\Pi_1 + \Pi_2$). Коэффициент L_3 показывает платежные возможности хозяйствующего субъекта при условии своевременных расчетов с дебиторами и ритмичной реализации готовой продукции, с учетом возможной продажи производственных запасов в случае нужды. Показатель текущей ликвидности имеет следующее нормальное ограничение:

$$L_3 \geq 2. \quad (1.19)$$

Это означает, что если какой-либо организации, даже в благоприятной ситуации, придется в короткий срок погасить всю свою краткосрочную задолженность, то эти платежи затронут лишь половину текущих активов. Следовательно, бесперебойность производства вполне может быть обеспечена.

Таким образом, коэффициенты ликвидности являются ориентировочными индикаторами финансового положения и платежеспособности хозяйствующих субъектов. При этом каждый коэффициент отражает определенную сторону финансового состояния организации. Так, коэффициент абсолютной ликвидности L_1 характеризует платежеспособность хозяйствующего субъекта в некотором отчетном периоде на дату составления баланса. Коэффициент критической ликвидности L_2 характеризует ожидаемую платежеспособность хозяйствующего субъекта на период, равный средней продолжительности периода обращения дебиторской задолженности. Коэффициент текущей ликвидности L_3 характеризует ожидаемую платежеспособность

хозяйствующего субъекта на период, равный средней продолжительности операционного цикла.

Различные показатели (коэффициенты) ликвидности дают не только разностороннюю характеристику устойчивости финансового состояния хозяйствующего субъекта, но и отвечают интересам внешних пользователей аналитической информации. Например, для поставщиков сырья и материалов наибольший интерес представляет коэффициент абсолютной ликвидности L_1 , который определяет будущий период обращения кредиторской задолженности и своевременность расчетов за поставки. Коммерческий банк, кредитуя данную организацию, больше внимания уделяет коэффициенту критической ликвидности L_2 , характеризующему устойчивость пополнения денежных запасов хозяйствующего субъекта. Покупатели и держатели акций и облигаций данной организации предпочитают оценивать ее финансовую устойчивость по коэффициенту текущей ликвидности L_3 , который наиболее полно характеризует надежность и доходность указанных ценных бумаг.

В рамках финансовой оценки положения предприятия – хозяйствующего субъекта часто используется **показатель (коэффициент) общей платежеспособности**, который определяется по формуле

$$L_4 = \frac{З_{общ}^{бал}}{A_{общ}}, \quad (1.20)$$

где L_4 – коэффициент общей платежеспособности, руб./руб.;

$З_{общ}^{бал}$ – общая задолженность организации (долгосрочные и краткосрочные обязательства), руб.;

$A_{общ}$ – сумма (итог, валюта) активов баланса, руб.

В свою очередь

$$A_{общ} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5; \quad (1.21)$$

$$З_{общ}^{бал} = П_1 + П_2 + П_3, \quad (1.22)$$

где $П_3$ – долгосрочные обязательства, руб.

Сумму долгосрочных обязательств $П_3$ в некотором отчетном периоде можно определить по данным баланса.

С учетом (1.21) и (1.22) формулу (1.20) можно представить в виде

$$L_4 = \frac{П_1 + П_2 + П_3}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5}. \quad (1.23)$$

Собственно коэффициент общей платежеспособности L_4 показывает, сколько рублей общих обязательств организации ($П_1 + П_2 + П_3$) приходится на один рубль ее активов. Этот коэффициент определяет ту долю активов, которая создана за счет заемных средств, и характеризует уровень финансового риска. Значение коэффициента L_4 определяется выбором между относительно более низкой стоимостью кредитов (займов) и риском, связанным с выполнением обязательств по обслуживанию внешней задолженности, не допускающей отсрочки платежей. Здесь имеет место «эффект финансового рычага»: при увеличении общей задолженности ($З_{общ}^{бал}$) уровень доходности собственного

капитала растет (обычно в расчете на одну акцию). Но вместе с тем, такое увеличение $Z_{общ}^{бал}$ снижает маневренность хозяйствующего субъекта с точки зрения привлечения каких-либо дополнительных ресурсов.

Показатель маневренности собственных оборотных средств предприятия $K_{ман}$ характеризует ту часть его собственных оборотных средств, которая находится в форме денежных средств $A_1^{ден}$ (т.е. средств, имеющих абсолютную ликвидность):

$$K_{ман} = \frac{A_1^{ден}}{(A_1 + A_2 + A_3) - (П_1 + П_2)}. \quad (1.24)$$

Для нормально функционирующего предприятия этот показатель обычно изменяется в пределах от 0 до 1, хотя теоретически возможны и другие варианты. При прочих равных условиях рост показателя $K_{ман}$ рассматривается как положительная тенденция в динамике. Вместе с тем, приемлемое значение данного показателя на практике устанавливается самим хозяйствующим субъектом, и, как правило, определяется уровнем ежедневной потребности предприятия в свободных денежных средствах.

Показатель доли собственных оборотных средств в покрытии производственных запасов предприятия $K_{зан}$ характеризует ту часть стоимости запасов и затрат $A_3^{зан}$, которая покрывается его собственными оборотными средствами:

$$K_{зан} = \frac{(A_1 + A_2' + A_3) - (П_1 + П_2)}{A_3^{зан}}, \quad (1.25)$$

где A_2' - сумма быстрореализуемых активов за вычетом дебиторской задолженности, руб.

Показатель $K_{зан}$ имеет большое значение в анализе финансового состояния торговых организаций. При этом традиционно рекомендуемая нижняя граница указанного показателя составляет 0,5 руб./руб. Экономическая интерпретация данного ограничителя также достаточно очевидна: коммерческие банки могут предоставлять льготное кредитование по текущим операциям лишь тем фирмам, в которых не менее половины стоимости запасов и вложений в незавершенное производство покрывается собственными средствами (без учета дебиторской задолженности). Указанное льготное кредитование может быть реализовано путем открытия специального ссудного счета, с которого оплачиваются счета поставщиков и на который одновременно зачисляются поступления от продажи товаров. В том случае, когда у предприятия на спецссудном счете нет средств, оплата счетов поставщиков производится за счет коммерческого банка, который кредитует торговую фирму по системе овердрафта.

Вместе с тем, приведенное ограничение показателя $K_{зан}$ в размере 0,5 руб./руб. является ориентировочным, и его конкретная величина сегодня, как правило, все-таки определяется условиями кредитного договора на основе анализа ситуации.

2. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА РИСКОВ. РИСК В ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ. ИССЛЕДОВАНИЕ РИСКОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА

2.1. Идентификация и оценка рисков как этап подготовки и принятия решений

Идентификация и анализ рисков – основной этап процесса управления риском, от которого в высокой степени зависит эффективность принятых решений и результативность ее деятельности, что предопределяется достаточной защитой от негативных проявлений рисков.

Идентификация рисков – выявление и классификация рисков, характерных для данного вида деятельности лица, принимающего решения. Определение соответствия риска заданным параметрам: вероятности (возможности), типу, уровню, источнику опасностей и угроз, а также их последствиям. Имеет целью формирование исходных положений по анализу рисков, по их классификации и ранжированию, по назначению мероприятий, по снижению и управлению риском.

Оценка риска – это один из этапов управления риском, в рамках которого проводится количественная и качественная оценка возможных потерь (ущерба, убытков), возможных дополнительных доходов (снижения расходов, получения иных преимуществ) и вероятности (возможности) их возникновения. Количественная и качественная оценка риска может проводиться различными, в том числе, экспертными методами и включает математическую оценку меры и степени риска. На практике выделяются следующие виды оценки риска: 1) оценка риска руководством компании клиента как процесс определения и анализа рисков, связанных с деятельностью компании, с целью определения политики управления риском; 2) оценка риска аудитором как процесс определения аудиторского риска, в зависимости от которой аудитор принимает решение о приемлемости проведения аудита, необходимости привлечения более опытного персонала, степени профессионального скептицизма, объеме выборок и т.п.; 3) оценка риска в страховании как всесторонний анализ риска с выделением соответствующих групп рисков, исходя из наиболее существенных признаков, которые служат мерой и критерием оценки.

При этом следует иметь в виду, что идентификация и оценка рисков опирается не на выявление и измерение непосредственно рисков (что невозможно), а на выявление и измерение некоторых его параметров (факторов), что делает возможным категоризацию полей рисков и применение квантификации числовых мер и используется для анализа ситуации и принятия управленческих решений.

Главная цель идентификации и анализа рисков – это формирование у лиц, принимающих решения, целостной картины (поля) рисков, оказывающих влияние на эффективность деятельности организации, имущественные

интересы владельцев (акционеров), обязательства, возникающие в процессе взаимоотношений с клиентами и другими контрагентами и т.п.

В практической деятельности важно не только знать перечень рисков, но и понимать, какое влияние могут оказывать эти риски на деятельность организации и насколько серьезными могут быть последствия. В результате проведенного **мониторинга рисков** правильно организованная система риск-менеджмента обеспечит допустимый уровень защиты организации от негативного влияния рисков и обеспечить реализацию дополнительных преимуществ.

Идентификация и анализ рисков предполагает проведение качественного, а затем и количественного изучения рисков, с которыми сталкивается организация.

Главной задачей продвижения качественного анализа является выявление возможных рисков, а также факторов, оказывающих влияние на степень риска и потенциальные области воздействия. Факторы, оказывающие влияние на уровень риска, можно подразделить на внешние и внутренние. К внешним факторам относятся политическая и экономическая ситуация в стране и за ее пределами, законодательно-правовая основа предпринимательской деятельности, налоговая система, конкуренция, стихийные бедствия и др. Внутренние факторы – это экономическая стратегия фирмы, степень использования ресурсов в производственно-хозяйственной деятельности, квалификация работников, качество менеджмента и другое.

Предварительным шагом стадии количественной оценки рисков является получение информации о них, которая должна содержать данные, необходимые для оценки степени предсказуемости риска: частота (вероятность) возникновения и размер убытков (или преимуществ). Правильность принятых решений зависит от того, удастся ли собрать необходимые качественные данные в нужном объеме. Поэтому определение степени доверия к разным источникам информации представляет собой важный аспект этого шага.

Количественная оценка представляет собой определение размеров отдельных рисков, производимое математическими и статистическими методами. Могут использоваться следующие методы: статистический, метод оценки вероятности ожидаемого ущерба, метод минимизации потерь, метод использования дерева решений, математический метод, оценка риска на основе анализа финансовых показателей деятельности предприятия. Основной этап количественной оценки рисков – обработка собранных данных, которая должна обслуживать цели последующего процесса принятия решений по управлению риском. Основные критерии количественной оценки риска:

1. Решение, принимаемое в ситуации риска, должно оцениваться с точки зрения вероятности достижения предполагаемого результата и возможного отклонения от него. Лучшим считается решение, риск осуществления которого меньше по сравнению с другими вариантами.

2. Рисковое решение также должно оцениваться с точки зрения затрат, необходимых на его осуществление. Лучшим будет решение, требующее меньших затрат на свое осуществление.

3. Рисковое решение должно оцениваться с точки зрения продолжительности времени, необходимого на реализацию решения. Лучшим будет решение, которое при данных условиях требует меньшего времени на его осуществление.

Для выявления факторов риска и степени их воздействия могут быть использованы различные методы статистической обработки данных, в том числе, корреляционный и дисперсионный анализ, анализ временных рядов, факторный анализ, кластерный анализ и другие методы многомерной классификации, а также математическое моделирование, включая имитационное.

Методы выявления и описания рисков основываются на обработке информации, содержащейся в статистических, финансовых, управленческих и иных отчетных документах организаций. Некоторые методы в большей степени подходят к ретроспективному анализу, другие могут быть использованы для прогнозирования ситуаций. Существуют методы идентификации риска, построенные на численном анализе, в основе иных методов лежит исключительно качественный подход. Ввиду многообразия методов получения информации о рисках, характерных для конкретных видов деятельности, для принятия управленческого решения следует применять комплексный подход.

Эффективное использование различных методов требует их постоянной адаптации к современным требованиям информации и актуализации в зависимости от природы возникновения рисков. Кроме того, необходимо учитывать особенности финансовых и коммерческих рисков организации. Основное значение в данном случае приобретает анализ финансовой документации организации, связанный с подготовкой специфических опросных листов. Ключевыми методами получения первичной информации о рисках организации являются:

- 1) анкетирование;
- 2) анализ первичной управленческой и финансовой документации, ежеквартальных и годовых финансовых отчетов, организационной структуры предприятия, производственных процессов;
- 3) формирование карт технологических и финансовых потоков;
- 4) инспектирование центров ответственности и оказание консультационной поддержки;
- 5) внешняя экспертиза документации.

Полученная в результате использования перечисленных методов информация должна быть обработана, структурирована и проанализирована. Эта работа направлена на установление взаимосвязей между информационными массивами.

Метод анкетирования предполагает использование универсальных либо специализированных опросных листов. Позиции, входящие в универсальный (стандартизованный) опросный лист, носят общепромышленный характер и охватывают все стороны деятельности предприятия. Это не позволяет выявить все возможные риски для конкретного вида деятельности или организации в целом. Специализированные опросные листы разрабатываются с учетом

отраслевых особенностей и детализации отдельных положений. В общемировой практике универсальные анкеты, как правило, разрабатываются международными ассоциациями консультантов или страховщиков для унификации статистических данных и предоставления к ним доступа со стороны членов ассоциации. Стандартизированный анкетный лист содержит порядка 500 вопросов, сгруппированных в разделы.

Вопросы стандартного опросного листа должны быть составлены таким образом, чтобы пользователь мог получить детальное представление о структуре и количественных параметрах объекта.

Графический и картографический методы. Специальные подходы к идентификации и оценке рисков призваны помочь специалистам и руководителям глубже осознать природу рисков, связанную с этим спецификой управления ими и оценить ущерб (дополнительные преимущества) от последствий наступления рисков событий.

Визуализация рисков представляет собой графическое изображение соответствующих рисков, акцентирующее внимание на их существенных аспектах. Наглядное представление таблиц и формул позволяет дополнить количественный анализ качественным анализом, что в значительной степени облегчает понимание возможной рискованной ситуации и принятие оптимальных управленческих решений. Визуализация рисков осуществляется посредством использования таких приемов, как изображение (график, диаграмма), контрастное выделение цветом, графическое сопоставление альтернативных ситуаций. Наглядным примером визуализации является сравнение распределения ущерба (преимуществ) до реализации превентивных мер и распределения после их реализации.

Метод инспектирования (прямая инспекция). Эффективность инспекционной поездки непосредственно определяется уровнем подготовки персонала, который ее организует и реализует. Специалисты, обладающие высокой квалификацией и имеющие достаточный практический опыт в данной сфере, обратят внимание на специфические нюансы, которые могут быть не замеченными респондентами опросных листов, работниками соответствующих подразделений, персоналом, занятым на выполнении определенных технологических операций. Прямая инспекция способствует и выявлению отдельных аспектов разрабатываемой программы риск-менеджмента, ее уточнению и корректировке, оценке потенциальных затрат на управление в инспектируемой организации и выработке мероприятий по регулированию уровня риска.

При планировании посещения любого объекта необходимо, прежде всего, очертить круг задач, решаемых на основе осуществляемой инспекционной проверки, с учетом ряда специфических факторов:

- 1) уровень лояльности и подчиненности руководства предприятия центральному управлению (для региональных отделений);
- 2) общее количество времени, которое планируется затратить на инспекцию;
- 3) время года, которое наиболее благоприятно для инспекции;

4) возможные условия работы инспекторов на предприятии, степень оснащенности техникой, наличие современных средств связи.

После предварительной оценки задач, которые предстоит решить в процессе инспекции, и учета различных особых факторов следует составить программу посещения предприятия. Даже небольшое производство часто занимает несколько площадок или зданий, каждое из которых может быть источником риска. Если же речь идет, например, о крупной торговой структуре, то она, как правило, имеет в своем составе многочисленные магазины, складские помещения, отделения в различных районах города или области, что существенно осложняет задачу проведения инспекции. Необходимо выстроить некую логическую схему выявления рисков таким образом, чтобы свести к минимуму возможность упустить что-либо существенное.

Один из способов решения этой задачи – подготовка для каждого из объектов специальных карт, содержащих перечень вопросов и сведений, которые предстоит уточнить. В процессе инспекции такие карты должны быть заполнены для каждого из объектов. Они определяют содержание и структуру инспектирования, уменьшают время пребывания на объекте и, что более важно, снижают опасность упустить что-либо важное. Если это не первое посещение объекта, необходимо просмотреть предыдущий отчет и проверить, остались ли какие-либо нерешенные вопросы и нужно ли возвращаться к ним снова.

Аналитический метод.

Работа с финансовой и управленческой документацией организации имеет большое значение для выявления рисков по той простой причине, что в документах фиксируются все произошедшие инциденты, приведшие к убыткам, а также события, имеющие отношение к увеличению или уменьшению риска. Убытки предприятия, возникающие вследствие наступления непредвиденных событий, вначале фиксируются в актах, а затем находят свое отражение в бухгалтерской отчетности.

К финансовым документам предприятия относятся:

- 1) бухгалтерский баланс;
- 2) отчет о финансовых результатах (прибылях и убытках);
- 3) данные об учете основных средств;
- 4) данные других форм бухгалтерской отчетности.

Основными финансовыми документами, суммирующими деятельность предприятия за определенный период, являются баланс и отчет о финансовых результатах. Анализ структуры баланса дает возможность оценить основные финансовые показатели компании – активы, пассивы, свободные (или чистые) активы, собственный капитал, дебиторскую и кредиторскую задолженность и др. Анализ структуры баланса осуществляется путем сопоставления отдельных его статей, определенных на начало и конец отчетного периода, с валютой баланса. Такой подход к оценке изменений показателей баланса позволяет сопоставлять полученные результаты с данными по различным предприятиям, а также сравнивать финансовую отчетность за разные периоды времени.

Бухгалтерский баланс состоит из двух основных частей – актива и пассива. Анализ структуры активов позволяет выявить следующие основные показатели:

- 1) состав денежных средств;
- 2) состав дебиторской задолженности;
- 3) запасы;
- 4) внеоборотные активы.

Анализ структуры пассивов дает важную информацию о капитале и других источниках средств организации:

- 1) размер краткосрочных обязательств;
- 2) размер долгосрочных обязательств;
- 3) собственные средства, включая уставный капитал, добавочный капитал и реинвестированную прибыль.

В ходе анализа отчета о финансовых результатах (отчета о прибылях и убытках) производится расчет следующих показателей деятельности организации:

- 1) себестоимость;
- 2) операционная и чистая прибыль;
- 3) реинвестированная (капитализированная) прибыль;
- 4) выплаты процентов и налогов.

Баланс и отчет о прибылях и убытках предприятия представляют собой «моментальный» снимок состояния предприятия в конце каждого отчетного периода (квартала или года). Для целей идентификации и оценки риска первостепенное значение имеют содержащиеся в этих документах сведения о величине и структуре активов, размер которых может уменьшаться из-за наступления убытков. Значение имеет также размер обязательств организации, которые могут увеличиваться вследствие произошедших инцидентов как заявленные претензии или наложенные штрафы, а также обязательства, по которым уже производятся выплаты.

Для целей оценки предпринимательского риска важны также сведения об основных средствах организации, которые заносятся в карточку учета основных средств: первоначальная и остаточная стоимость основных средств, нормы амортизации.

Анализ финансовой документации имеет первостепенное значение при оценке финансовых рисков. Для оценки финансовых и коммерческих рисков существенное значение имеют условия договоров на поставку продукции, оборудования и материалов, заключенные предприятием с контрагентами, в том числе следующие сведения:

- 1) условия оплаты – предоплата, по факту, валюта оплаты;
- 2) цена поставляемой продукции, оборудования и материалов;
- 3) вид транспорта, посредством которого осуществляется поставка – водный, автомобильный, воздушный и другие;
- 4) штрафные санкции, предусмотренные за невыполнение условий контракта.

В случае наличия договоров на поставку исходного сырья или оборудования предприятие может понести убытки, вызванные простоем производства вследствие нарушения обязательств контрагентом. Это особенно важно учитывать при наличии импортного оборудования на предприятии, обслуживание и наладка которого производится иностранными специалистами. Для целей оценки эффективности страхования и использования других методов управления риском большое значение имеют показатели прибыльности организации. Хотя получение этих данных не имеет прямого отношения к рассматриваемым методам выявления риска, такая информация все же необходима при принятии решений по управлению риском.

Для оценки прибыльности организации используют различные варианты показателя рентабельности, под которой понимают отношение прибыли, полученной предприятием за отчетный период, к какому-либо базовому показателю хозяйственной деятельности – выручке, величине активов, капиталу и т.д. Соответственно, имеются различные виды рентабельности: рентабельность активов, рентабельность продаж, рентабельность инвестиций. Для оценки рентабельности могут использоваться различные виды прибыли – валовая, операционная, чистая и т.д.

2.2. Проблемы оценки рисков и принятия решений: неопределенность, случайность, вероятность, возможность

Риск и неопределенность.

Одним из основных понятий, в контексте которого сегодня риск рассматривается многими исследователями, является «неопределенность».

Неопределенность – это понятие, отражающее отсутствие однозначности. Считается целесообразным различать два типа неопределенности: истинную, обусловленную внутренними свойствами объектов, и неопределенность, связанную с неполнотой сведений о них. Математически неопределенность ведет к тому, что невозможно однозначное указание представляющих интерес характеристик x объекта, а можно указать лишь некоторые множества $x \in X$. Принципиально важно различать неопределенность, описываемую в рамках теории вероятностей (риск), и неопределенность, для описания которой законы теории вероятностей неприменимы. В этом отношении целесообразно расширение применения теории возможностей. В практике предпринимательской деятельности неопределенность представляется как неполнота или неточность информации об условиях деятельности предприятия, невозможность полного и исчерпывающего анализа всех факторов, влияющих на конечный результат.

Впервые в системном порядке неопределенность рассматривалась в конце XIX – начале XX вв. в разработках А. Маршалла (начала неоклассической политэкономии) и А. Пигу (теория государства всеобщего благоденствия), которые считали, что именно неопределенность является источником предпринимательской прибыли. Позднее, в первой половине XX века, к их

умозаключениям присоединились Ф.Х. Найт, Дж.М. Кейнс, Дж. Хикс, Э. Хансен и другие.

Как ранее, так и сегодня неопределенность, как правило, рассматривается исследователями в качестве производной случайности, непредсказуемости экономических, социальных и иных процессов. Вместе с тем, понятие неопределенности квалифицируется как понятие «особенного» уровня, хотя в западной культурной традиции оно до сих пор не осознано как общефилософская категория, описывающая одно из важнейших всеобщих свойств бытия: в философских энциклопедиях до сих пор отсутствует его определение, которое пока не выработано.

Соответственно, большинство исследователей ориентируются, например, на определения такого вида: «Неопределенность – недостаточность сведений об условиях, в которых будет протекать экономическая деятельность, низкая степень предсказуемости, предвидения этих условий; неопределенность сопряжена с риском планирования, принятия решений, осуществления действий на всех уровнях экономической системы»²⁷. Очевидно, что и в данном определении также нарушены приведенные выше основные правила построения определений, кроме того «неопределенность» отнесена к родовым понятиям «недостаточность сведений» и «непредсказуемость», хотя, с одной стороны, данные понятия вряд ли можно характеризовать как ближайшие родовые, с другой стороны, эти понятия не являются соразмерными.

Вместе с тем, в том же источнике имеется и другое определение: «Неопределенность в системе – в теории управления это ситуация, когда полностью или частично отсутствует информация о возможных состояниях системы и внешней среды, когда в системе возможны те или иные непредсказуемые события. Мерой неопределенности может быть энтропия, вероятность». Это определение явно не совпадает с предыдущим, в нем в меньшей степени нарушены правила построения определений. По указанной причине формируются ошибочные представления, в соответствии с которыми неопределенность, возникающая в природных процессах, и неопределенность, возникающая в социальных процессах, трактуются как не имеющие ничего общего: «В отношениях между людьми присутствует элемент неопределенности, которого нет в природных явлениях. В естественных науках тоже пришлось столкнуться с неопределенностью – в квантовой физике. Но неопределенность, о которой я говорю, совсем иной природы»²⁸. Несомненно, природная неопределенность и социальная неопределенность имеют свою специфику, одно эта специфика видовых понятий, имеющих общие родовые свойства.

Здесь представляется необходимым рассмотреть, по возможности, взаимосвязь категориальной пары «определенность – неопределенность». Если *неопределенность* – это такое состояние системы (или ее параметров),

²⁷ См.: Большой экономический словарь / Под ред. А.Н. Азрилияна. – М.: Институт новой экономики, 1998. – С. 361.

²⁸ См.: Сорос Дж. Мои философские взгляды 1996. ISSEP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/34.html>.

относительно которого невозможно истинное высказывание вследствие отсутствия достаточного основания (логический закон достаточного основания), то в процессе проявления сущности бесконечномерная, а, следовательно, бесконечновекторная возможность реализуется в качестве конечномерной (ограниченной условиями конкретной ситуации) деятельности. В любой точке процесса деятельности (кроме финальной) не может возникнуть достаточное основание для генерации истинного высказывания. Мы получаем возможность судить о том, как все было на самом деле, в действительности, лишь когда процесс завершен – возможность превратилась в действительность, стала фактом. При этом для сбора необходимых сведений, чаще всего, требуются весьма значительные энергетические, временные, личностные и иные ресурсы.

Напротив, *определенность* представляет собой состояние системы или ее параметров, относительно которого возможно истинное высказывание, поскольку имеется необходимое достаточное основание. Таким образом, истинные высказывания возможны лишь относительно качественно определенных (завершенных) состояний системы или ее параметров, но в количественном аспекте система никогда не может быть определена с исчерпывающей полнотой, точностью и достоверностью по причине существования так называемого соотношения неопределенностей, имеющего всеобщий смысл и фундаментальное значение (частным случаем которого является соотношение неопределенностей В. Гейзенберга в квантовой механике). Аналогичного подхода к описанию неопределенности, в целом, придерживался и Ф.Х. Найт.

Учитывая изложенное, взаимосвязь и соотношение понятий «неопределенность» и «риск» целесообразно представить в виде следующей логической схемы (рисунок 2.1). На представленной схеме видно, что ситуация риска качественно отличается от ситуации неопределенности: в ситуации неопределенности вероятность результата в принципе не устанавливается, а в ситуации риска такая вероятность может быть определена. Соответственно, риск определяется деятельностью, связанной с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора альтернативы, когда имеется возможность оценить вероятность получения предполагаемого результата, неудачи и отклонения от цели (позитивные и негативные). На такую оценку существенно влияют следующие условия неопределенности: I – спонтанность природных процессов; II – случайность; III – наличие различных тенденций и интересов; IV – характер инновационного развития; V – ограниченность информации об объекте, ее изменчивость; VI – ограниченность ресурсов инновационной деятельности и другие (рисунок 2.1).

Структурно любая инновационная деятельность представляет собой некоторый процесс полисистемного взаимодействия. Неопределенность состояний системы и их изменений представляются источником возникновения целого спектра возможностей, осуществление которых в действительности предполагает достижение различных исходов (событий), как благоприятных, так и неблагоприятных. Рисковый характер инновационной деятельности

придает возможность неблагоприятных исходов (событий) с точки зрения субъекта этой деятельности. Поэтому под риском следует понимать не собственно неблагоприятный исход и не вероятность его наступления, а некоторое свойство инновационной деятельности, для которой системная неопределенность является основной, сущностной характеристикой.

Зачастую многие исследователи понятие «неопределенность» подменяют терминами «случайность» и «непредсказуемость», поднимая под этим невозможность точно определить время и место возникновения события, что сужает исследование сущности неопределенности и сводит ее к ограниченному числу ситуаций. За пределами рассмотрения при этом остаются все ситуации неопределенности, непосредственно не повлекшие за собой каких-либо событий, даже если их влияние следовало бы учесть (неопределенность, связанная с управлением по слабым сигналам, которые не всегда могут вызвать какие-то заметные изменения внутренней и внешней среды предприятия).

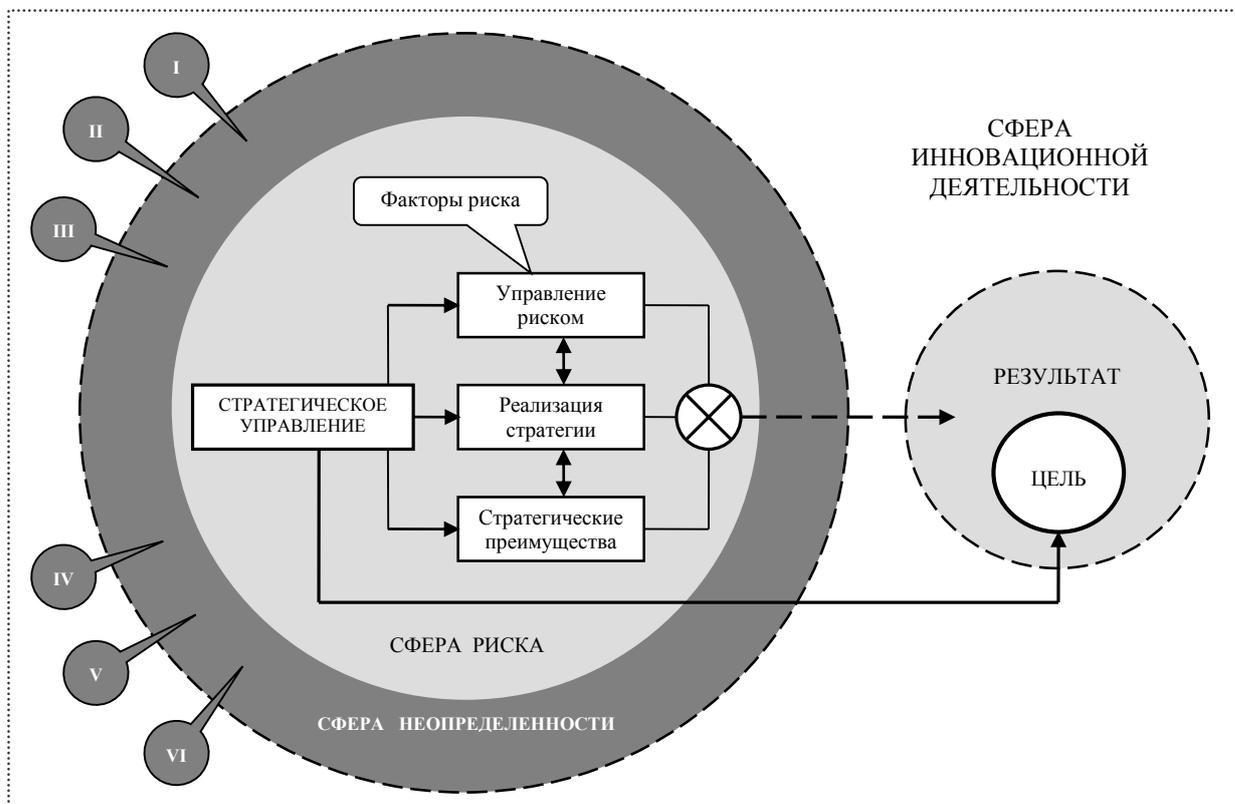


Рис. 2.1. Схема соотношения риска и неопределенности инновационной деятельности:

I, II, III, IV, V, VI – условия неопределенности

Неопределенность как дефицит знаний противопоставляется полной определенности, когда лицо, принимающее решение, обладает всей полнотой знаний для его принятия. В инновационной деятельности неопределенность может быть связана как с недостатком достоверной информации в отношении возможностей и условий реализации инноваций (неопределенность первого рода), так и с отсутствием надежных методов сбора, обработки и анализа информации и необходимых информационных технологий (неопределенность

второго рода). При этом ситуация полной неопределенности характеризуется отсутствием информации и методов ее использования. Задача устранения объективной неопределенности сводится к решению философских проблем познания мира: с одной стороны, в теории энтропии исходят из того, что новое знание увеличивает неопределенность, поскольку порождает потребность в дополнительных знаниях, с другой стороны, прогностические философские школы исходят из того, что новые знания снижают уровень объективной неопределенности. Также следует отметить, что в рамках инновационной деятельности, с позиции теории принятия решений, объективная неопределенность неустранима и ее уровень представляется относительно стабильным, исходя из незначительной продолжительности периода времени на принятие решений в масштабах истории человечества. В свою очередь, субъективная неопределенность характеризуется объемами и качеством базы знаний конкретного предприятия, включая уровень знаний лиц, принимающих решения, доступность информационных источников и возможностей применения современных методов работы с информацией.

Обобщая представленный материал, можно сказать, что в общем случае неопределенность может проявляться в таких формах:

1) неизвестность (отсутствие какой-либо информации и методов ее обработки для принятия решений);

2) неоднозначность (противоречивость информации для принятия решений и множественность методов обработки информации, приводящих к образованию альтернатив);

3) неточность (условность качественной информации или разброс количественных данных и методов обработки информации для принятия решений);

4) непредсказуемость (спонтанность изменения информации для принятия решений).

Таким образом, неопределенность, обозначенная в пространстве представленного в данном разделе, открывает возможность построения общей теории риска. Представленный дискурс содержит ряд формализмов, определяющих риск не как случайное, а как закономерное явление.

Синтаксис формируемой теории рисков включает вполне строгое соотношение терминов, понятий, категорий (неопределенность, определенность, риск, случайность, закономерность, вероятность, изменение и другие). Последующее применение формализованных правил вывода как важнейший компонент теории открывает перспективы моделирования любых рискованных процессов. Логико-методологическую основу общей теории риска может составить, прежде всего, квантовая логика, позволяющая преодолеть ограничения традиционной биполярной логики, которая исследует риски лишь в двухмерном, дихотомическом пространстве. Под квантовой (недистрибутивной ортомодулярной) логикой понимается разновидность логики как науки об общезначимых формах и средствах мысли, способах доказательств и опровержений, необходимых для рационального познания в любой области, основанная на неопределенностной интерпретации. Здесь,

вместо бинарной аристотелевской логики, применяется трехзначная логика: если Аристотель оставил всего два варианта для выбора («истинно», «ложно»), то Дж. фон Нейман добавил к ним третий вариант («может быть»), соответствующий неопределенному состоянию. Квантовая логика хорошо применима к обычным событиям и основана на исследованиях Дж. фон Неймана, Г. Рейхенбаха, К.Ф. фон Вайцзеккера, П. Митгельштедта, В.С. Меськова и других.

Квантовая логика предполагает введение, наряду с оценкой суждений на истинность и ложность, также оценки с точки зрения неопределенности в сочетании с аппаратом современных фундаментальных теорий систем и информации, что позволяет моделировать риски на принципиально новом уровне достоверности и точности, в частности на основе нечеткой логики и аппарата теории нечетких множеств. В связи с этим, далее, рассматривается нечетко-множественный подход к описательно-математическому моделированию рисков. Использование аппарата нечеткой логики для обработки недетерминированных данных позволяет оперировать лингвистическими переменными, которые описывают элементы экономических систем наиболее естественным образом для человеческого понимания, обеспечивая подходы к исследованию риска в тех случаях, когда не представляется возможным использовать вычислительную технику.

Учитывая изложенный материал об особенностях влияния неопределенности на идентификацию, описание и оценку риска, можно отметить следующее: еще одной распространенной сегодня ошибкой исследователей представляется попытка установить некое «точное» определение риска, что позволило бы изложить всю науку рискологии как набор следствий, вытекающих из нескольких базовых положений, где любое утверждение можно доказать или опровергнуть, основываясь на правилах самой дисциплины.

Такой подход опровергнут известной теоремой К. Геделя о неполноте. Для определения такого сложного, многоуровневого понятия как риск и основных положений рискологии, необходима адекватная современному уровню формализация модели риска. Для этого необходимо преодолеть подход к построению рискологии с использованием лишь одноуровневых понятий, таких как «вероятность», «неопределенность», «случайность» и т.п. В таких подходах задаваемое семантическое пространство образует систему одного порядка n , что противоречит упомянутой теореме К. Геделя. Для снятия противоречия необходимо рассматривать элементы системы ранга n в контексте системы более высокого порядка $n+1$. Это означает, что риск не может быть достоверно измерен на основе информации, относящейся исключительно к данной конкретной ситуации риска, для достоверной оценки риска совершенно необходим контекст более высокого масштаба. Учитывая изложенные соображения, на основе рефлексивного подхода была разработана схема формирования трехуровневого показателя риска высокотехнологичной организации, отражающая риск на трех уровнях экономики: макроуровень ↔

мезоуровень ↔ микроуровень (рисунок 1.2 в разделе 1 настоящего учебно-методического комплекса).

Строго говоря, такой многоуровневый показатель не обязательно должен быть трехуровневым, он может быть представлен и четырехуровневым, и пятиуровневым, если возникнет необходимость исследования глобальных, отраслевых и межотраслевых аспектов риска. При этом общий уровень риска отдельного предприятия определяется как величинами его рисков микроуровня, или функциональных рисков (ранг n), так и величинами риска мезоуровня или отраслевого, межотраслевого и регионального риска (ранги $n+1$, $n+2$, $n+3$), так и величиной риска макроуровня, странового и глобального риска (ранги $n+4$, $n+5$, $n+6$). На каждом уровне формирования риска предприятия ($n, n+1, n+2, \dots$) их величины определяются действием разнообразных факторов риска, которые описаны в научной литературе, они могут быть идентифицированы, вычислены, оценены на основе формализованных методов.

Уровень микрорисков может определяться экономическим состоянием предприятия, уровень мезориска – состоянием экономики региона (отрасли), а уровень макрориска – состоянием экономики страны и мировой экономики. Методологически правильным представляется объединение мезориска и макрориска в «стратегический риск» учитывая то, что система управления инновационным риском должна ориентироваться на обеспечение устойчивой реализации стратегии предприятия. Принципиальное отличие представленной схемы в том, что она опирается на новый методологический подход к идентификации и оценке рисков предприятия на основе их *иерархии*, с выделением уровней риска.

Соответственно, для оценки риска в конкретной экономической ситуации требуется его измерение на различных уровнях и использованием самых разнообразных методов и подходов.

Риск как вероятность и возможность.

На практике понятия риска как некоей «вероятности» нередко придерживаются экономисты, которые специализируются в области статистики, актуарных расчетов, аудита (при этом для количественной оценки рисков часто используются статистические показатели математического ожидания, моды и медианы). Однако такая интерпретация существенно ограничивает практическую полезность экономической категории риска, сводя ее многомерную характеристику к числовому усредненному значению. Здесь риск, как правило, представляет собой некую абстрактную величину, малопродуктивную с точки зрения исследования конкретных ситуаций риска. В других случаях, при исследовании операций, риск может определяться как «мера разнообразия» возможных результатов принятия каких-либо управленческих решений (на основе категорий математической теории вероятностей, путем оценки разброса анализируемых параметров). Однако многообразие возможных состояний управляемого объекта еще не является признаком рискованности.

Как уже было показано, множество работ российских исследователей основано на практической идентификации понятий «риск» и «вероятность».

Однако методология классической теории вероятностей, прикладной математики не ориентирована на идентификацию экономической сущности риска, поэтому риск в данном случае предстает в виде абстрактной универсальной величины, не видна связь риска с такими категориями как полезность и интересы. Здесь риск можно характеризовать, в лучшем случае, как некоторое абстрактно-теоретическое понятие, которое можно было бы в дальнейшем использовать для углубления понимания риска как повсеместно распространенного явления. Однако, вместе с тем, этот подход не обеспечивает исследование риска с позиций конкретно-теоретического понятия. Можно сказать, что при таком подходе оценка риска представляется некоей сугубо теоретической задачей, «полезность» которой ограничена областями непротиворечивых «интересов». Очевидно, что такие ситуации и такие сценарии развития в мире реального бизнеса встречаются весьма и весьма редко. Кроме того, собственно понятие «вероятность» часто заимствуется из разных областей математики, что неизбежно ведет к неоднозначности его трактовки и разному пониманию экономической сущности категории риска. Практика показывает, что обособление от экономической сущности риска при некритическом применении математических теорий может привести к парадоксальным результатам, так как часто используются близкие по значению, но различным образом понимаемые категории «рисковая ситуация», «рисковое событие», «явление риска» и т.п. Все это ведет, в конечном итоге, к достаточно явной противоречивости и двусмысленности терминологии риска.

Более обоснованным выглядит определение риска как «возможности». В свое время, американский исследователь Л. Заде²⁹ определил нечеткие множества как инструмент построения теории возможностей, и с тех пор научные категории «случайности» и «возможности», «вероятности» и «ожидаемости» получили теоретическое разграничение. Применение понятия «возможность» открывает перспективы определения и исследования риска инновационного предприятия. В частности, в работе М.В. Грачевой и С.Ю. Ляпиной риск рассматривается уже как «... возможность возникновения неблагоприятной ситуации или неудачного исхода инновационной деятельности предприятия, что проявляется в недостижении (неполном достижении) целей и задач»³⁰.

Следует отметить, что в философии рассматриваются соотносительные категории «возможности» и «действительности», характеризующие две основные ступени в становлении и развитии явления. Под *возможностью* понимается объективная тенденция становления предмета, выражающаяся в наличии условий для его возникновения; под *действительностью* понимается объективно существующий предмет как результат реализации некоторой возможности, в широком смысле – как совокупность всех реализованных возможностей. При этом различают абстрактную (формальную) возможность и

²⁹ Zadeh L.A. Fuzzy sets as a basis of a theory of possibility // Fuzzy sets and systems. – 1978. – Vol. 1. – № 1.

³⁰ Грачева М.В., Ляпина С.Ю. Управление рисками в инновационной деятельности. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 352 с.

реальную (конкретную) возможность. Если абстрактная возможность характеризует как отсутствие принципиальных препятствий для становления предмета, так и отсутствие всех необходимых условий для ее осуществления, то реальная возможность обладает для реализации всеми необходимыми условиями (скрытая в действительности, она при определенных условиях становится новой действительностью). Изменение совокупности условий определяет переход абстрактной возможности в реальную, а последняя превращается в действительность. Переход возможности в действительность открывает путь для возможностей следующего, более высокого уровня. Возможность также рассматривается как одна из важных модальных характеристик бытия, выражающая тенденцию изменения некоторого предмета (явления), возникающую на основе определенной *закономерности* его развития. Рассмотрение риска как некоторой «возможности» предопределяет исследование *закономерностей риска* как явления. Таким образом, новое понимание сущности риска как некоторого закономерного явления должно существенно отличаться от его понимания как случайного явления, которое применяется в рамках классической теории вероятностей, а также в теории и практике управления риском в современных организациях.

Риск как случайность и закономерность.

Очевидно, что для лучшего понимания сущности риска следует более подробно исследовать категории «случайности» и «закономерности».

Случайность – отражение внешних, несущественных, неустойчивых, единичных связей действительности; начальный пункт познания объекта; результат перекрещивания независимых причинных процессов, событий; способ превращения возможности в действительность, при котором в данном объекте, при данных условиях, имеется несколько различных возможностей, могущих превратиться в действительность, но реализуется только одна из них. Для понимания природы случайности важное значение имело создание квантовой механики, которая раскрыла вероятностный (случайный) характер поведения микрообъектов. Изучение физических основ процесса самоорганизации привело к разработке бифуркационных моделей развития, которые рассматривают случайность как нелинейную характеристику взаимодействий, порождающих в точках ветвления (бифуркации) процесса новую линию эволюции.

В свою очередь, *закономерность* – это необходимая, существенная, постоянно повторяющаяся взаимосвязь явлений реального мира, определяющая этапы и формы процесса становления, развития явлений природы, общества и духовной культуры. Различают общие, специфические и универсальные закономерности. Как было отмечено, категории «случайности» и «необходимости» должны находиться в оппозиции по канонам классической философии, однако в современной неклассической философии применяются другие парные категории: «случайность-закономерность» и «свобода-необходимость».

Вместе с тем, случайностная интерпретация представляет собой лишь один из аспектов целостного миропонимания, так как событие (явление, процесс)

может быть квалифицировано как случайное лишь в контексте мысленной деструкции связей, обуславливающих их принадлежность целостной системе мироздания. Реальный феномен выступает как случайный вследствие абстрагирования, вычленения этого феномена из непрерывного пространственно-временного континуума бытия. Случайным выглядит любое событие до тех пор, пока не будут выявлены причинно обуславливающие его события. Выявление причинно обуславливающих событий ведет к осмыслению закономерностей явления.

Отсюда можно сделать чрезвычайно важный вывод о том, что некий процесс, интерпретируемый в соответствующей системе размерности n как случайный, в системе более высокого ранга $n+1$ может уже выступать как вполне детерминированный. Хотя в XX веке вероятностная интерпретация наблюдаемых событий, явлений и процессов привела многих исследователей к индетерминизму, отрицанию закономерностей. Неудивительно, что с позиций индетерминизма единственным реально возможным способом измерения риска представляется его вероятностная оценка, хотя на деле такая оценка крайне мало дает для решения проблем риска. Дело в том, что вероятностная оценка риска еще не устраняет состояния неопределенности.

Таким образом, эффективность вероятностной оценки риска всецело определяется прогностической мощностью используемой модели описания деятельности организации, представляющей собой очень сложную интегративную характеристику. Между тем, применение на практике вероятностного подхода часто сопровождается формальным, некритическим отношением пользователей, как к введению в модель исходных данных (статистических показателей, экспертных оценок, данных отчетности), так и к анализу конечных результатов моделирования (риск-менеджер, как правило, даже не задумывается над реальным содержанием исследуемых процессов и явлений, их моделей).

Хотя в действительности сценариев наступления неблагоприятных событий или вариантов нежелательных исходов деятельности предприятия больше, чем генерируется в рамках той или иной модели. Соответственно, если вероятности всех возможных вариантов деятельности совпадают по уровню значений величин рисков, то вероятностная оценка риска практически бесполезна. Другим весьма серьезным недостатком методологии вероятностного подхода к оценке риска является то, что необходимым условием, обеспечивающим корректность применения вероятностных методов, является случайный характер исследуемых процессов: как показано выше, случайностная интерпретация реальных процессов (явлений) – это всегда следствие субъективной позиции наблюдателя.

Следовательно, наличие причинно-следственной и иной закономерности делает приложение аппарата теории вероятностей к исследованию риска некорректным. Указанное обстоятельство подтверждает сделанный в разделе 1 настоящего учебно-методического комплекса вывод о необходимости иерархической дифференциации риска с выделением уровней его проявления (макроуровень, мезоуровень, микроуровень) и соответствующим выделением

страховых и нестраховых рисков. Закономерный характер проявления для современных организаций рисков макроуровня (глобальных, страновых рисков), а также части рисков мезоуровня (региональных, отраслевых рисков) делает приложение аппарата теории вероятностей к оценке рисков некорректным, по существу, ограничивая участие страхового бизнеса в формировании страхового обеспечения деятельности современных организаций и предопределяя необходимость государственных гарантий организациям, внедряющим новшества (разработка и коммерциализация инноваций).

2.3. Идентификация и оценка рисков методами финансового анализа

Инструментарий финансового анализа.

В финансовом анализе используются общенаучные и специальные методы, которые характерны для всех направлений экономического анализа. Следует выделить балансовый метод, динамический метод и метод детализации, которые в системе финансового анализа преобладают.

Балансовый метод анализа предназначен для отображения соотношений, пропорций двух групп взаимосвязанных показателей, итоги которых должны быть тождественными (например, должно быть обеспечено равенство итогов активов и пассивов бухгалтерского баланса в форме № 1).

Динамический метод анализа является основным для всех экономических наук и предполагает рассмотрение любого явления в экономике в виде процесса, находящегося в развитии и взаимосвязи с другими явлениями. Применение этого метода в финансовом анализе предопределяет подход к исследованию бухгалтерской отчетности как целенаправленному процессу, в котором цель определяет масштабы, направления анализа, релевантную информацию и подходы к оценке показателей.

Метод детализации предназначен для последовательного раскрытия комплексных статей и показателей через частные статьи и показатели. Таким образом, достигается все более детальное разложение исследуемого объекта на составляющие его части, что обеспечивает большее приближение к его содержанию. При этом выявляется внутренняя противоречивость и взаимосвязанность частей, составляющих объект как единое целое. Однако правильное понимание содержания объекта возможно лишь при сочетании анализа (детализация) с синтезом, что достигается обобщением знаний, полученных в результате аналитического исследования взаимодействующих частей.

Финансовый анализ основывается на *комплексном системном подходе* к изучению отчетности, который учитывает целостность деятельности хозяйствующего субъекта, взаимосвязь и взаимодействие отдельных ее сторон, их противоречивое влияние на конечные результаты. При этом *системный подход* заключается в изучении любой составляющей объекта анализа с позиций ее влияния на состояние и результаты деятельности хозяйствующего субъекта в целом. *Комплексный характер* такого исследования обеспечивается рассмотрением итогов деятельности объекта анализа как результата

взаимодействия всех сторон этой деятельности и всех влияющих на них факторов.

Практикой финансового анализа выработаны основные **правила исследования** бухгалтерской (финансовой) отчетности. Исходя из этого, можно выделить шесть основных методов:

- горизонтальный анализ;
- вертикальный анализ;
- трендовый анализ;
- метод финансовых коэффициентов;
- сравнительный анализ;
- факторный анализ.

Горизонтальный (временной) анализ отчетности основывается на сравнении каждой позиции отчетности текущего периода с аналогичной позицией предыдущего периода.

Вертикальный (структурный) анализ отчетности предполагает определение структуры итоговых финансовых показателей какого-либо периода с выявлением уровня влияния каждой отдельной позиции на результат в целом. В зависимости от вкладываемого смысла горизонтальным анализом называют также сравнение статей актива и пассива баланса, а также сравнительный анализ статей форм отчетности одной организации с аналогичными статьями отчетности других организаций отрасли.

Трендовый анализ предполагает сравнение каждой позиции отчетности текущего периода с соответствующими позициями ряда предшествующих периодов и определение тренда (основной тенденции динамики показателя), очищенного от случайных влияний и индивидуальных особенностей отдельных периодов. На основе тренда удобно формировать возможные значения показателей в будущем. Таким образом, посредством тренда удобно вести перспективный, прогнозный анализ.

Анализ относительных показателей (финансовых коэффициентов) предполагает расчет отношений позиций отчетности какого-либо периода и определение взаимосвязей показателей. Относительные показатели при этом подразделяются на коэффициенты распределения и коэффициенты координации. *Коэффициенты распределения* применяются в тех случаях, когда требуется определить, какую часть некоторый абсолютный показатель финансового состояния составляет от итога включающей его группы абсолютных показателей. *Коэффициенты координации* используются для выражения соотношений разных по существу абсолютных показателей или их линейных комбинаций, имеющих различный экономический смысл.

Сравнительный (пространственный) анализ включает внутривозрастной анализ сводных показателей отчетности по отдельным показателям организации, дочерних организаций, подразделений организации, а также межхозяйственный анализ показателей рассматриваемой организации с аналогичными показателями конкурентов, среднеотраслевыми показателями и средними общеэкономическими показателями.

Факторный анализ сводится к выявлению влияния отдельных факторов (признаков) на результивный показатель на основе детерминированных или стохастических моделей. Факторный анализ может быть как прямым, основанным на расчленении результивного показателя на составные части, так и обратным (синтез), основанным на слиянии отдельных элементов в общий результивный показатель.

В рамках финансового анализа широко используются дескриптивные, предикативные, нормативные и некоторые другие *модели*.

К *дескриптивным моделям* относятся модели описательного характера, выполняющие основную роль при оценке финансового состояния организации. К таким моделям можно отнести систему отчетных балансов, финансовую отчетность в разрезах, вертикальный и горизонтальный анализ отчетности, систему аналитических коэффициентов, аналитические записи к отчетности.

К *предикативным моделям* относятся модели прогностического характера, используемые для прогнозирования будущего финансового состояния организации и ее доходов. Наиболее распространенными показателями предикативных моделей являются показатели прогнозных финансовых отчетов, критические точки объемов продаж и другие.

К *нормативным моделям* относятся модели, позволяющие сравнивать фактические результаты деятельности организации с ожидаемыми результатами. Такие модели используются в системе внутреннего финансового анализа. Сущность нормативных моделей заключается в установлении нормативных показателей по каждой статье расходов организации и анализе отклонений фактических показателей от нормативных.

Анализ ликвидности и платежеспособности организации.

Платежеспособность хозяйствующего субъекта является одним из индикаторов его финансового положения и характеризует его возможность (способность) наличными денежными ресурсами своевременно погашать свои обязательства. При этом различают текущую и перспективную платежеспособность. *Текущая платежеспособность* хозяйствующего субъекта характеризуется наличием в достаточном объеме денежных средств и их эквивалентов для расчетов по кредиторской задолженности, требующей немедленного погашения. Индикаторами текущей платежеспособности являются наличие достаточной суммы денежных средств и отсутствие у хозяйствующего субъекта просроченных долговых обязательств. *Перспективная платежеспособность* хозяйствующего субъекта обеспечивается согласованностью обязательств и платежных средств в течение прогнозного периода, что зависит от состава, объемов и степени ликвидности текущих активов, а также, соответственно, от объемов, состава и скорости созревания текущих обязательств к погашению.

В практике финансового анализа различают внутренний и внешний анализ платежеспособности хозяйствующего субъекта. В системе внутреннего анализа прогноз платежеспособности основывается на изучении денежных потоков, а внешний анализ платежеспособности конкретного хозяйствующего субъекта ориентирован на изучение показателей *ликвидности*. В финансовом анализе

различают ликвидность активов, ликвидность баланса и ликвидность хозяйствующего субъекта.

Ликвидность актива характеризуется его способностью трансформации в денежные средства. Степень ликвидности какого-либо актива определяется промежутком времени, который необходим для его возможного превращения в денежную форму. При этом, чем меньше времени требуется для инкассации какого-либо вида актива, тем выше его ликвидность. *Ликвидность баланса* характеризуется возможностью хозяйствующего субъекта обратить активы в наличность и погасить свои платежные обязательства и выражается степенью покрытия его долговых обязательств своими активами, срок превращения которых в денежную наличность соответствует сроку погашения платежных обязательств. Таким образом, ликвидность баланса отражает меру согласованности объемов и ликвидности активов с размерами и сроками погашения обязательств. Именно в этом состоит отличие данного понятия от ликвидности активов, определяемой безотносительно к пассиву баланса.

Ликвидность хозяйствующего субъекта характеризуется наличием платежных средств исключительно из внутренних источников, за счет реализации активов. С другой стороны, организация всегда может привлечь заемные средства, если имеет достаточно прочное финансовое положение, достойный имидж в глазах участников рынка и высокий уровень инвестиционной привлекательности. Отсюда, при оценке ликвидности хозяйствующего субъекта следует учитывать его финансовую гибкость, характеризующую его способность использовать заемные средства, увеличивать акционерный капитал, оперативно продавать активы и реагировать на изменения конъюнктуры рынка.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что уровень платежеспособности хозяйствующего субъекта определяется ликвидностью его баланса. Ликвидность баланса характеризуется как текущим состоянием расчетов, так и их перспективным состоянием. Вместе с тем, хозяйствующий субъект может оказаться вполне платежеспособным по состоянию на какую-либо отчетную дату, но иметь неблагоприятные прогнозы в будущем, и наоборот.

Ликвидность и платежеспособность организации могут быть оценены с помощью ряда абсолютных и относительных показателей. Так, одним из основных *абсолютных показателей* такой оценки является величина собственных оборотных активов (***оборотный капитал*** $K_{об}$):

$$K_{об} = A_{об} - П_{кр}, \quad (2.1)$$

где $A_{об}$ - оборотные (текущие) активы организации, руб.;

$П_{кр}$ - краткосрочные обязательства организации, руб.

Экономический смысл показателя $K_{об}$ сводится к тому, что после расчетов хозяйствующего субъекта по его краткосрочным обязательствам в его распоряжении все-таки остается некоторая сумма оборотных активов, что характеризует его финансовую устойчивость и свободу маневра.

Вместе с тем, абсолютный показатель величины собственных оборотных активов $K_{об}$ не приспособлен для пространственно-временных сопоставлений. При этом также на практике не выработаны какие-либо ориентиры по его величине или динамике, хотя, наверное, можно предположить, что с ростом объемов производства величина собственных оборотных средств хозяйствующего субъекта, как правило, возрастает.

Для сравнения степени ликвидности баланса организаций разного размера, мощности необходимо использовать *относительные показатели* – коэффициенты ликвидности. Анализ ликвидности баланса с помощью коэффициентов ликвидности заключается в сравнении средств по активу, сгруппированных по степени их ликвидности и расположенных в порядке увеличения ликвидности, с обязательствами по пассиву, сгруппированными по срокам их погашения и расположенными в порядке убывания этих сроков. В зависимости от степени ликвидности активы хозяйствующего субъекта подразделяются на следующие основные группы:

- наиболее ликвидные активы (A_1) – обладающие абсолютной ликвидностью денежные средства и краткосрочные финансовые вложения;
- быстро реализуемые активы (A_2) – дебиторская задолженность со сроком погашения до 12 месяцев, долгосрочные финансовые вложения, НДС по приобретенным ценностям, товары отгруженные, ликвидность которых зависит от своевременности отгрузки, оформления банковских документов, скорости платежного документооборота в коммерческих банках, форм расчетов, спроса на продукцию и платежеспособности покупателей, конкурентоспособности продукции и т.п.;
- медленно реализуемые активы (A_3) – производственные запасы и затраты (кроме расходов будущих периодов), для трансформации которых в денежную наличность требуется значительно больший срок;
- труднореализуемые активы (A_4) – нематериальные активы, основные средства, незавершенное строительство, дебиторская задолженность, платежи по которой ожидаются более чем через 12 месяцев;
- неликвидные активы (A_5) – неходовые материальные ценности, безнадежная дебиторская задолженность, расходы будущих периодов.

Пассивы баланса хозяйствующего субъекта группируются по степени срочности их оплаты (погашения):

- наиболее срочные обязательства (P_1) – кредиторская задолженность, а также ссуды, сроки возврата которых наступили, они должны быть погашены в течение текущего месяца;
- краткосрочные обязательства (P_2) – краткосрочные кредиты и краткосрочные заемные средства;
- долгосрочные пассивы (P_3) – долгосрочные кредиты и долгосрочные заемные средства;
- постоянные пассивы (P_4) – уставный капитал, добавочный капитал, резервный капитал, фонды накопления, фонды социальной сферы, целевые

финансирование и поступления, нераспределенная прибыль, которые постоянно находятся в распоряжении хозяйствующего субъекта;

– доходы будущих периодов (Π_5), которые предполагается получить в перспективе.

Ликвидность баланса можно оценить с помощью *показателей (коэффициентов) ликвидности*, которые достаточно характеризуют степень устойчивости финансового состояния и кредитоспособности (платежеспособности) хозяйствующего субъекта:

- коэффициент абсолютной ликвидности;
- коэффициент критической ликвидности;
- коэффициент текущей ликвидности;
- коэффициент общей платежеспособности.

Показатель (коэффициент) абсолютной ликвидности для некоторого отчетного периода рассчитывается по формуле

$$L_1 = \frac{A_1}{\Pi_1 + \Pi_2}, \quad (2.2)$$

где L_1 – коэффициент абсолютной ликвидности, руб./руб.;

A_1 – сумма наиболее ликвидных активов, руб.;

Π_1 – сумма наиболее срочных обязательств, руб.;

Π_2 – сумма краткосрочных обязательств, руб.

Сумму наиболее ликвидных активов по итогам отчетного периода легко установить по данным баланса, как и суммы наиболее срочных обязательств и краткосрочных обязательств.

Собственно коэффициент абсолютной ликвидности L_1 показывает, сколько рублей наиболее ликвидных активов (A_1) приходится на 1 рубль наиболее срочных обязательств ($\Pi_1 + \Pi_2$). Таким образом, коэффициент L_1 показывает, какую часть краткосрочной задолженности организация может погасить в ближайшее время.

Согласно практическим данным показатель абсолютной ликвидности имеет следующее нормальное ограничение:

$$L_1 \geq 0,2...0,5. \quad (2.3)$$

Другими словами, платежеспособное предприятие должно иметь степень покрытия текущих обязательств высоколиквидными активами не менее чем на 20-50 %.

Если значение показателя L_1 оказывается ниже 0,2, то формируется ситуация недостаточной ликвидности и генерируется риск потери капитала в случаях, когда для погашения задолженностей Π_1 и Π_2 организация будет вынуждена продавать менее ликвидные активы со скидкой, либо за счет эффективного финансового менеджмента организация обеспечит извлечение дополнительных доходов вследствие более полного использования наличности в текущем обороте.

Наоборот, если значение показателя L_1 оказывается выше 0,5, то формируется ситуация избыточной ликвидности и генерируется риск потери

дополнительных доходов вследствие недостаточного использования наличности в текущем обороте, но при этом обеспечивается снижение риска потери капитала.

Коэффициент критической ликвидности (или *промежуточный коэффициент покрытия*) рассчитывается по формуле

$$L_2 = \frac{A_1 + A_2}{\Pi_1 + \Pi_2}, \quad (2.4)$$

где L_2 – коэффициент критической ликвидности, руб./руб.;

A_2 – сумма быстро реализуемых активов, руб.

Сумму быстро реализуемых активов по итогам отчетного периода можно установить по данным баланса. Собственно коэффициент критической ликвидности L_2 показывает, сколько рублей наиболее ликвидных и быстро реализуемых активов ($A_1 + A_2$) приходится на 1 рубль наиболее срочных обязательств и краткосрочных обязательств ($\Pi_1 + \Pi_2$). Этот показатель отражает платежные возможности хозяйствующего субъекта при условии своевременного проведения расчетов с дебиторами.

Показатель критической ликвидности L_2 имеет следующее нормальное ограничение:

$$L_2 \geq 1. \quad (2.5)$$

Если значение показателя L_2 оказывается ниже 1, то формируется ситуация недостаточной ликвидности и генерируется риск потери капитала в случаях, когда для погашения задолженностей Π_1 и Π_2 организация будет вынуждена продавать менее ликвидные активы со скидкой, либо за счет эффективного финансового менеджмента организация обеспечит извлечение дополнительных доходов вследствие более полного использования наличности в текущем обороте.

Наоборот, если значение показателя L_2 оказывается существенно выше 1, то формируется ситуация избыточной ликвидности и генерируется риск потери дополнительных доходов вследствие недостаточного использования наличности в текущем обороте, но при этом обеспечивается снижение риска потери капитала.

Коэффициент текущей ликвидности (или *коэффициент покрытия*) для некоторого отчетного периода деятельности хозяйствующего субъекта рассчитывается по формуле

$$L_3 = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{\Pi_1 + \Pi_2}, \quad (2.6)$$

где L_3 – коэффициент текущей ликвидности, руб./руб.;

A_3 – сумма медленно реализуемых активов, руб.

Сумму медленно реализуемых активов в некотором отчетном периоде можно установить по данным баланса. Однако, как правило, использование долгосрочных финансовых вложений в дипломных работах студентов встречается весьма редко. Чаще всего сумма медленно реализуемых активов определяется по размеру производственных затрат и запасов. В таких случаях

числитель формулы (6) представляет собой сумму текущих (оборотных) активов $A_{тек}$. Учитывая вышесказанное, формула (6) может быть представлена в виде

$$L_3 = \frac{A_{тек}}{П_1 + П_2}. \quad (2.7)$$

Собственно коэффициент текущей ликвидности L_3 показывает, сколько рублей текущих активов и долгосрочных финансовых вложений приходится на 1 рубль наиболее срочных обязательств и краткосрочных обязательств ($П_1 + П_2$). Коэффициент L_3 показывает платежные возможности хозяйствующего субъекта при условии своевременных расчетов с дебиторами и ритмичной реализации готовой продукции, с учетом возможной продажи производственных запасов в случае нужды. Показатель текущей ликвидности имеет следующее нормальное ограничение:

$$L_3 \geq 2. \quad (2.8)$$

Это означает, что если какой-либо организации, даже в благоприятной ситуации, придется в короткий срок погасить всю свою краткосрочную задолженность, то эти платежи затронут лишь половину текущих активов. Следовательно, бесперебойность производства вполне может быть обеспечена.

Если значение показателя L_3 оказывается ниже 2, то формируется ситуация недостаточной ликвидности и генерируется риск потери капитала в случаях, когда для погашения задолженностей $П_1$ и $П_2$ организация будет вынуждена продавать менее ликвидные активы со скидкой, либо за счет эффективного финансового менеджмента организация обеспечит извлечение дополнительных доходов вследствие более полного использования наличности в текущем обороте.

Наоборот, если значение показателя L_3 оказывается существенно выше 2, то формируется ситуация избыточной ликвидности и генерируется риск потери дополнительных доходов вследствие недостаточного использования наличности в текущем обороте, но при этом обеспечивается снижение риска потери капитала.

Таким образом, коэффициенты ликвидности являются ориентировочными индикаторами финансового положения и платежеспособности хозяйствующих субъектов. При этом каждый коэффициент отражает определенную сторону финансового состояния организации. Так, коэффициент абсолютной ликвидности L_1 характеризует платежеспособность хозяйствующего субъекта в некотором отчетном периоде на дату составления баланса. Коэффициент критической ликвидности L_2 характеризует ожидаемую платежеспособность хозяйствующего субъекта на период, равный средней продолжительности периода обращения дебиторской задолженности. Коэффициент текущей ликвидности L_3 характеризует ожидаемую платежеспособность хозяйствующего субъекта на период, равный средней продолжительности операционного цикла.

Различные показатели (коэффициенты) ликвидности дают не только разностороннюю характеристику устойчивости финансового состояния хозяйствующего субъекта, но и отвечают интересам внешних пользователей аналитической информации. Например, для поставщиков сырья и материалов наибольший интерес представляет коэффициент абсолютной ликвидности L_1 , который определяет будущий период обращения кредиторской задолженности и своевременность расчетов за поставки. Коммерческий банк, кредитующий данную организацию, больше внимания уделяет коэффициенту критической ликвидности L_2 , характеризующему устойчивость пополнения денежных запасов хозяйствующего субъекта. Покупатели и держатели акций и облигаций данной организации предпочитают оценивать ее финансовую устойчивость по коэффициенту текущей ликвидности L_3 , который наиболее полно характеризует надежность и доходность указанных ценных бумаг.

В рамках финансовой оценки положения предприятия – хозяйствующего субъекта часто используется **показатель (коэффициент) общей платежеспособности**, который определяется по формуле

$$L_4 = \frac{З_{общ}^{бал}}{А_{общ}}, \quad (2.9)$$

где L_4 – коэффициент общей платежеспособности, руб./руб.;

$З_{общ}^{бал}$ – общая задолженность организации (долгосрочные и краткосрочные обязательства), руб.;

$А_{общ}$ – сумма (итог, валюта) активов баланса, руб.

В свою очередь

$$А_{общ} = А_1 + А_2 + А_3 + А_4 + А_5; \quad (2.10)$$

$$З_{общ}^{бал} = П_1 + П_2 + П_3, \quad (2.11)$$

где $П_3$ – долгосрочные обязательства, руб.

Сумму долгосрочных обязательств $П_3$ в некотором отчетном периоде можно определить по данным баланса.

С учетом (2.10) и (2.11) формулу (2.9) можно представить в виде

$$L_4 = \frac{П_1 + П_2 + П_3}{А_1 + А_2 + А_3 + А_4 + А_5}. \quad (2.12)$$

Собственно коэффициент общей платежеспособности L_4 показывает, сколько рублей общих обязательств организации ($П_1 + П_2 + П_3$) приходится на один рубль ее активов. Этот коэффициент определяет ту долю активов, которая создана за счет заемных средств, и характеризует уровень финансового риска. Значение коэффициента L_4 определяется выбором между относительно более низкой стоимостью кредитов (займов) и риском, связанным с выполнением обязательств по обслуживанию внешней задолженности, не допускающей отсрочки платежей. Здесь имеет место «эффект финансового рычага»: при увеличении общей задолженности ($З_{общ}^{бал}$) уровень доходности собственного капитала растет (обычно в расчете на одну акцию). Но вместе с тем, такое

увеличение $Z_{общ}^{бал}$ снижает маневренность хозяйствующего субъекта с точки зрения привлечения каких-либо дополнительных ресурсов.

Показатель маневренности собственных оборотных средств предприятия $K_{ман}$ характеризует ту часть его собственных оборотных средств, которая находится в форме денежных средств $A_1^{ден}$ (т.е. средств, имеющих абсолютную ликвидность):

$$K_{ман} = \frac{A_1^{ден}}{(A_1 + A_2 + A_3) - (П_1 + П_2)}. \quad (2.13)$$

Для нормально функционирующего предприятия этот показатель обычно изменяется в пределах от 0 до 1, хотя теоретически возможны и другие варианты. При прочих равных условиях рост показателя $K_{ман}$ рассматривается как положительная тенденция в динамике. Вместе с тем, приемлемое значение данного показателя на практике устанавливается самим хозяйствующим субъектом, и, как правило, определяется уровнем ежедневной потребности предприятия в свободных денежных средствах.

Показатель доли собственных оборотных средств в покрытии производственных запасов предприятия $K_{зан}$ характеризует ту часть стоимости запасов и затрат $A_3^{зан}$, которая покрывается его собственными оборотными средствами:

$$K_{зан} = \frac{(A_1 + A'_2 + A_3) - (П_1 + П_2)}{A_3^{зан}}, \quad (2.14)$$

где A'_2 - сумма быстрореализуемых активов за вычетом дебиторской задолженности, руб.

Показатель $K_{зан}$ имеет большое значение в анализе финансового состояния торговых организаций. При этом традиционно рекомендуемая нижняя граница указанного показателя составляет 0,5 руб./руб. Экономическая интерпретация данного ограничителя также достаточно очевидна: коммерческие банки могут предоставлять льготное кредитование по текущим операциям лишь тем фирмам, в которых не менее половины стоимости запасов и вложений в незавершенное производство покрывается собственными средствами (без учета дебиторской задолженности). Указанное льготное кредитование может быть реализовано путем открытия специального ссудного счета, с которого оплачиваются счета поставщиков и на который одновременно зачисляются поступления от продажи товаров. В том случае, когда у предприятия на спецссудном счете нет средств, оплата счетов поставщиков производится за счет коммерческого банка, который кредитует торговую фирму по системе овердрафта.

Вместе с тем, приведенное ограничение показателя $K_{зан}$ в размере 0,5 руб./руб. является ориентировочным, и его конкретная величина сегодня, как правило, все-таки определяется условиями кредитного договора на основе анализа ситуации.

Анализ финансовой устойчивости организации.

Финансовое состояние хозяйствующего субъекта является сложной экономической категорией, отражающей на определенный момент времени состояние капитала в процессе его кругооборота и способность хозяйствующего субъекта к саморазвитию.

Финансовое состояние хозяйствующего субъекта может быть устойчивым, неустойчивым (предкризисным) или кризисным. Об устойчивом финансовом состоянии свидетельствует его способность своевременно производить платежи, финансировать свою деятельность на расширенной основе, переносить непредвиденные потрясения и поддерживать свою платежеспособность в неблагоприятных обстоятельствах.

Вместе с тем, понятие финансовой устойчивости можно охарактеризовать и на основе платежеспособности хозяйствующего субъекта. Если его *текущая платежеспособность* представляется внешним проявлением финансового состояния, то *финансовую устойчивость* следует понимать как внутреннюю характеристику финансового состояния хозяйствующего субъекта, обеспечивающую стабильную платежеспособность в длительной перспективе на основе сбалансированности активов и пассивов, доходов и расходов, денежных потоков.

Отсюда, под *финансовой устойчивостью* хозяйствующего субъекта следует понимать его способность функционировать и развиваться, сохранять равновесие своих активов и пассивов, гарантирующее его платежеспособность и инвестиционную привлекательность в долгосрочной перспективе в границах допустимого уровня риска. В практической деятельности в условиях рынка выявлено, что устойчивое финансовое состояние хозяйствующего субъекта достигается при достаточности собственного капитала, хорошем качестве активов, достаточном уровне рентабельности с учетом операционного и финансового риска, достаточной ликвидности, стабильных доходах и широких возможностях привлечения заемных средств. Для этого необходимо обеспечить гибкую структуру капитала, уметь организовать его движение таким образом, чтобы обеспечить постоянное превышение доходов над расходами с целью сохранения платежеспособности.

Несомненно, что финансовое состояние хозяйствующего субъекта зависят от результатов его производственной, коммерческой и финансовой деятельности, и, в свою очередь, оказывает на них обратное влияние.

Анализ финансовой устойчивости основывается, главным образом, на относительных показателях деятельности организации, так как абсолютные показатели в условиях повышенной инфляции затруднительно приводить в сопоставимый вид. При этом оценка финансовой устойчивости организации проводится по следующим направлениям:

- по соотношению собственного и заемного капитала;
- по функциональному признаку;
- по соотношению финансовых и нефинансовых активов.

Оценка финансовой устойчивости по соотношению собственного и заемного капитала хозяйствующего субъекта основывается на анализе

оптимальности структуры источников капитала и оптимальности структуры активов. С этой целью рассчитывают следующие показатели:

- коэффициент концентрации собственного капитала;
- коэффициент концентрации заемного капитала;
- коэффициент финансовой зависимости;
- коэффициент текущей задолженности;
- коэффициент устойчивого финансирования;
- коэффициент финансовой независимости капитализированных источников;
- коэффициент финансовой зависимости капитализированных источников;
- коэффициент покрытия долгов собственным капиталом;
- коэффициент финансового левериджа или коэффициент финансового риска.

Для оценки структуры источников активов баланса рассчитывают первые 5 показателей.

Коэффициент концентрации собственного капитала (коэффициент автономии, или коэффициент независимости) K_1^{cmp} выражает долю собственного капитала в валюте баланса хозяйствующего субъекта:

$$K_1^{cmp} = \frac{K_c}{A_{общ}}, \quad (2.15)$$

где K_c - размер собственного капитала организации, руб.;

$A_{общ}$ - валюта баланса по активу, руб.

Коэффициент концентрации заемного капитала K_2^{cmp} показывает долю заемных средств в валюте баланса:

$$K_2^{cmp} = \frac{K_3}{A_{общ}}, \quad (2.16)$$

где K_3 - размер заемного капитала (заемных средств долгосрочных и краткосрочных), руб.

Коэффициент финансовой зависимости K_3^{cmp} показывает сумму активов, приходящуюся на 1 рубль собственного капитала (этот показатель является обратным коэффициенту K_1^{cmp}):

$$K_3^{cmp} = \frac{A_{общ}}{K_c}. \quad (2.17)$$

Коэффициент текущей задолженности K_4^{cmp} - это доля активов баланса, сформированных за счет заемных краткосрочных ресурсов:

$$K_4^{cmp} = \frac{\Pi_{кр}}{A_{общ}}, \quad (2.18)$$

где $\Pi_{кр}$ - краткосрочные обязательства, руб.

Коэффициент устойчивого финансирования K_5^{cmp} - это доля активов баланса организации, сформированных за счет устойчивых источников финансирования:

$$K_5^{cmp} = \frac{K_c + \Pi_{долг}}{A_{общ}}, \quad (2.19)$$

где $\Pi_{долг}$ - долгосрочные обязательства, руб.

Если хозяйствующий субъект в своей деятельности не будет пользоваться долгосрочными кредитами и займами, то значение коэффициента K_5^{cmp} будет совпадать со значением K_1^{cmp} .

Для характеристики *структуры долгосрочных источников финансирования* рассчитываются еще 4 показателя.

Коэффициент финансовой независимости капитализированных источников K_6^{cmp} показывает долю собственного капитала в структуре долгосрочных источников финансирования:

$$K_6^{cmp} = \frac{K_c}{K_c + \Pi_{долг}}. \quad (2.20)$$

Коэффициент финансовой зависимости капитализированных источников K_7^{cmp} показывает долю долгосрочных обязательств в структуре долгосрочных источников финансирования:

$$K_7^{cmp} = \frac{\Pi_{долг}}{K_c + \Pi_{долг}}. \quad (2.21)$$

Повышение уровня показателя K_7^{cmp} , с одной стороны, может означать усиление зависимости хозяйствующего субъекта от внешних кредиторов, а, с другой стороны, может свидетельствовать о степени его финансовой надежности и доверии к нему со стороны кредиторов.

Коэффициент покрытия долгов собственным капиталом (коэффициент платежеспособности) K_8^{cmp} :

$$K_8^{cmp} = \frac{K_c}{K_3}. \quad (2.22)$$

Коэффициент финансового левериджа (коэффициент финансового риска) K_9^{cmp} показывает отношение заемного капитала к собственному капиталу и является обратным показателю K_8^{cmp} :

$$K_9^{cmp} = \frac{K_3}{K_c}. \quad (2.23)$$

Коэффициент K_9^{cmp} считается одним из основных индикаторов финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта. Чем выше его значение, тем выше риск вложения капитала в деятельность организации.

В современной рыночной экономике большая и все увеличивающаяся доля собственного капитала еще не означает улучшения положения хозяйствующего субъекта, расширения возможностей его влияния на изменения в деловой сфере. Наоборот, зачастую широкое использование заемных средств свидетельствует о гибкости организации, ее способности обеспечивать получение и своевременный возврат кредитов и займов, о доверии к данной организации в деловом мире.

Необходимо отметить, что *наиболее обобщающим показателем* из рассмотренных девяти коэффициентов финансовой устойчивости

хозяйствующего субъекта является *коэффициент финансового левериджа*, а все остальные показатели, в той или иной мере, дополняют его.

Нормативов соотношения заемных и собственных средств для хозяйствующего субъекта на практике не разработано. Очевидно, что такие нормативные показатели должны варьировать для хозяйствующих субъектов, функционирующих в различных отраслях экономики и в разных регионах. Вместе с тем, очевидно, что в тех отраслях, где оборачиваемость капитала незначительна и высока доля внеоборотных активов, коэффициент финансового левериджа K_9^{cmp} не должен быть высоким. Но в других отраслях, где оборачиваемость капитала высока и доля внеоборотных активов низка, этот коэффициент может быть значительно выше.

Уровень коэффициента K_9^{cmp} также существенно зависит от конъюнктуры рынка, рентабельности основной деятельности компании и стадии ее жизненного цикла, финансовой стратегии и т.п.

Оценка финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта по функциональному признаку предусматривает два подхода. *Первый (имущественный) подход* основан на интересах кредиторов и предполагает сбалансированность активов и пассивов по срокам и обеспечение способности хозяйствующего субъекта своевременно погашать свои долги (на основе обеспечения ликвидности баланса). *Второй (функциональный) подход* основан на профессиональной позиции руководства хозяйствующего субъекта, предполагающей функциональное равновесие между источниками капитала и их использованием в основных циклах хозяйственной деятельности (операционном, инвестиционном, денежном).

Эти подходы взаимно дополняют друг друга, так как сбалансированность потоков денежных средств хозяйствующего субъекта возможна при условии уравновешенности активов и пассивов по срокам использования и по циклам хозяйственной деятельности, отсюда финансовое равновесие активов и пассивов баланса лежит в основе оценки финансовой устойчивости, ликвидности и платежеспособности хозяйствующего субъекта. Таким образом, оценку финансовой устойчивости по функциональному признаку целесообразно проводить в рамках общей методики.

Такая оценка базируется на схематической взаимосвязи связи активов и пассивов баланса нормально функционирующей организации (таблица 2.1). Согласно представленной схеме основными источниками финансирования внеоборотных активов ($A_{ви}$), как правило, является собственный капитал (K_c) и частично долгосрочные кредиты и займы ($P_{долг}$). При этом оборотные активы ($A_{об}$) формируются как за счет собственного капитала (K_c), так и за счет краткосрочных заемных средств ($P_{кр}$). На практике выявлено, что в условиях производственных предприятий желательно обеспечить формирование оборотных активов наполовину за счет собственных средств, а наполовину – за счет заемных средств. При этом, как правило, обеспечивается гарантия

погашения внешнего долга и оптимальный уровень текущей ликвидности баланса ($L_3 \geq 2$).

Так как общий объем собственного капитала в форме № 1 представлен итогом раздела III пассива, то для определения *объема собственного капитала*, размещенного в виде внеоборотных активов (K_c^{en}), следует из общей суммы внеоборотных активов (A_{en}) вычесть долгосрочные кредиты и займы ($\Pi_{долг}$), инвестированные в недвижимость:

$$K_c^{en} = A_{en} - \Pi_{долг}. \quad (2.24)$$

Взаимосвязь активов и пассивов баланса

Таблица 2.1

АКТИВЫ	ПАССИВЫ
Внеоборотные активы (A_{en})	Долгосрочные обязательства ($\Pi_{долг}$)
	Собственный капитал (K_c)
Оборотные активы ($A_{об}$)	Краткосрочные обязательства ($\Pi_{кр}$)

Соответственно, доли собственного капитала ($\psi_{ск}^{en}$) и заемного капитала ($\psi_{зк}^{en}$), обеспечивших формирование внеоборотных активов хозяйствующего субъекта, могут быть определены по таким формулам:

$$\psi_{ск}^{en} = \frac{A_{en} - \Pi_{долг}}{A_{en}}; \quad (2.25)$$

$$\psi_{зк}^{en} = \frac{\Pi_{долг}}{A_{en}}. \quad (2.26)$$

Для определения суммы собственного капитала, используемого для финансирования оборотных активов ($K_c^{об}$), используют формулу

$$K_c^{об} = K_c - (A_{en} - \Pi_{долг}). \quad (2.27)$$

Сумму *собственного оборотного капитала* ($K_c^{об}$) можно рассчитать и по другой формуле, через объемы краткосрочных кредитов и займов, которые обеспечивают формирование оборотных активов хозяйствующего субъекта ($\Pi_{кр}$):

$$K_c^{об} = A_{об} - \Pi_{кр}. \quad (2.28)$$

Соответственно, доли собственного капитала ($\psi_{ск}^{об}$) и заемного капитала ($\psi_{зк}^{об}$), обеспечивших формирование оборотных активов хозяйствующего субъекта, могут быть определены по следующим формулам:

$$\psi_{ск}^{об} = \frac{A_{об} - \Pi_{кр}}{A_{об}}; \quad (2.29)$$

$$\psi_{зк}^{об} = \frac{\Pi_{кр}}{A_{об}}; \quad (2.30)$$

Для сводного представления аналитической информации об источниках формирования внеоборотных и оборотных активов хозяйствующего субъекта целесообразно построить своеобразный шахматный баланс в виде матрицы (таблица 2.2).

Таблица 2.2

Схема источников формирования внеоборотных и оборотных активов
баланса условной организации

Активы	Источники покрытия активов						Итого активов	
	Долгосрочные кредиты и займы		Собственный капитал		Краткосрочные обязательства			
	млн. руб.	%	млн. руб.	%	млн. руб.	%	млн. руб.	%
Внеоборотные активы	70	78	380	49	0	0	450	46
Оборотные активы	20	22	390	51	110	100	520	54
Итого источников	90	100	770	100	110	100	970	100

При построении такой матрицы следует учитывать целевое назначение отдельных источников формирования активов. Так, долгосрочные кредиты и займы, как правило, предназначены для инвестирования в основные средства и нематериальные активы. Краткосрочные обязательства, как правило, используются для формирования оборотных активов. Собственный капитал служит источником формирования внеоборотных и оборотных активов. При этом также должны быть достигнуты оптимальные пропорции в структуре их распределения, так как от того зависит уровень финансовой устойчивости организации. Для характеристики структуры распределения собственного капитала рассчитывается **коэффициент маневренности собственного капитала** ($K_{ск}^{ман}$):

$$K_{ск}^{ман} = \frac{K_c^{об}}{K_c}. \quad (2.31)$$

Коэффициент $K_{ск}^{ман}$ показывает долю собственного капитала хозяйствующего субъекта, находящегося в обороте (в форме, обеспечивающей наиболее свободный маневр оборотными активами). Этот коэффициент должен быть достаточно высоким для обеспечения гибкости использования собственных средств.

Важным показателем, который используется для характеристики финансового состояния хозяйствующего субъекта и его финансовой устойчивости, представляется показатель **обеспеченности материальных оборотных средств устойчивыми источниками финансирования**. К устойчивым источникам финансирования относятся собственный оборотный

капитал (K_c) и краткосрочные кредиты банков под приобретение товарно-материальных ценностей или производственных запасов ($\Pi_{кр}^{зан}$).

Коэффициент обеспеченности материальных оборотных средств устойчивыми источниками финансирования ($K_{уст}^{mat}$) рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{уст}^{mat} = \frac{I_{уст}}{A^{зан}}, \quad (2.32)$$

где $I_{уст}$ - общая сумма устойчивых источников финансирования.

Одним из критериев оценки финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта по функциональному признаку является **излишек или недостаток устойчивых источников финансирования** (для формирования производственных запасов).

В соответствии с этим критерием выделяются четыре типа финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта:

1. **Абсолютная краткосрочная финансовая устойчивость**, при этом уровень производственных запасов меньше суммы собственного оборотного капитала:

$$A^{зан} < K_c^{об}; \quad (2.33)$$

$$K_{уст}^{mat} = \frac{K_c^{об}}{A^{зан}} > 1. \quad (2.34)$$

2. **Нормальная краткосрочная финансовая устойчивость**, при этом уровень производственных запасов больше суммы собственного оборотного капитала, но меньше суммы общих источников финансирования:

$$K_c^{об} < A^{зан} < I_{уст}; \quad (2.35)$$

$$K_{уст}^{mat} = \frac{I_{уст}}{A^{зан}} > 1. \quad (2.36)$$

3. **Неустойчивое (предкризисное) финансовое состояние**, при этом нарушается платежный баланс, но сохраняется возможность восстановления равновесия платежных средств и платежных обязательств за счет привлечения временно свободных источников финансирования $I_{вр}$ (непросроченная задолженность по оплате труда, непросроченная задолженность по налогам и сборам, перед поставщиками и т.п.), хотя такие вложения могут вызвать значительные трудности в будущем:

$$A^{зан} = I_{уст} + I_{вр}; \quad (2.37)$$

$$K_{уст}^{mat} = \frac{I_{уст}}{A^{зан}} < 1. \quad (2.38)$$

4. **Кризисное финансовое состояние**, при котором организация находится на грани банкротства, а равновесие в такой ситуации обеспечивается за счет просроченной задолженности по оплате труда, по налогам и сборам, по ссудам банков, перед поставщиками и т.д.:

$$A^{зан} > I_{уст} + I_{вр}; \quad (2.39)$$

$$K_{уст}^{mat} = \frac{I_{уст}}{A_{зан}} < 1. \quad (2.40)$$

Финансовая практика показывает, что уровень устойчивости финансового состояния хозяйствующего субъекта, при необходимости, может быть повышен такими способами:

- ускорение оборачиваемости капитала в текущих активах;
- обоснованное уменьшение запасов и затрат (до установленного нормативного уровня);
- пополнение собственного оборотного капитала за счет внутренних и внешних источников.

Оценка финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта по соотношению финансовых и нефинансовых активов.

В основе указанной методики лежит деление активов хозяйствующего субъекта на финансовые и нефинансовые активы. В свою очередь, *финансовые активы* подразделяются на немобильные и мобильные активы. К *мобильным финансовым активам* организации относятся высоколиквидные активы (денежные средства и легко реализуемые краткосрочные финансовые вложения), а к *немобильным финансовым активам* организации относятся долгосрочные финансовые вложения, все виды дебиторской задолженности, а также срочные депозиты. *Нефинансовые активы* подразделяются на *долгосрочные нефинансовые активы* (основные средства, нематериальные активы, незавершенное строительство) и *оборотные нефинансовые активы* (запасы и затраты). Соответственно, нефинансовые активы и немобильные финансовые активы составляют группу *немобильных активов*. Все финансовые активы и нефинансовые оборотные активы составляют группу *ликвидных активов*.

Согласно представленной методике, финансовое равновесие и **устойчивость финансового положения** хозяйствующего субъекта достигаются тогда, когда нефинансовые активы покрываются собственным капиталом, а финансовые активы – заемным капиталом. Запас финансовой устойчивости может увеличиваться по мере превышения собственного капитала над нефинансовыми активами, а также по мере превышения финансовых активов над заемным капиталом. Противоположное отклонение в сторону превышения нефинансовых активов над собственным капиталом будет свидетельствовать о снижении финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта. Анализ указанных отклонений от параметров равновесия позволяет выделить несколько вариантов уровней финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта (таблица 2.3).

Таблица 2.3

Варианты оценки уровня финансовой устойчивости
хозяйствующего субъекта

Признак варианта	Уровень финансовой устойчивости
1. Мобильные финансовые активы превышают все обязательства	<i>Полная устойчивость</i> (абсолютная платежеспособность)
2. Мобильные финансовые активы меньше всех обязательств, но сумма всех финансовых активов превышает их	<i>Достаточная устойчивость</i> (гарантированная платежеспособность)
3. Собственный капитал равен сумме нефинансовых активов, а сумма финансовых активов равна всем обязательствам	<i>Финансовое равновесие</i> (гарантированная платежеспособность)
4. Собственный капитал превышает сумму долгосрочных финансовых активов, но меньше всей суммы нефинансовых активов	<i>Допустимая финансовая напряженность</i> (потенциальная платежеспособность)
5. Собственный капитал меньше суммы долгосрочных нефинансовых активов	<i>Зона риска</i> (потеря платежеспособности)

В соответствии с представленной концепцией финансового равновесия, можно использовать для целей *факторного анализа* показателей концентрации собственного капитала, концентрации заемных средств и финансового левериджа следующие модели:

$$\frac{K_c}{A_{\text{общ}}} = \frac{K_c}{A_{\text{нф}}} \times \frac{A_{\text{нф}}}{A_{\text{фин}}} \times \frac{A_{\text{фин}}}{K_z} \times \frac{K_z}{A_{\text{общ}}}, \quad (2.41)$$

$$\frac{K_z}{A_{\text{общ}}} = \frac{K_z}{A_{\text{фин}}^{\text{об}}} \times \frac{A_{\text{фин}}^{\text{об}}}{A_{\text{фин}}} \times \frac{A_{\text{фин}}}{A_{\text{нф}}} \times \frac{A_{\text{нф}}}{K_c} \times \frac{K_c}{A_{\text{общ}}}, \quad (2.42)$$

$$\frac{K_z}{K_c} = \frac{K_z}{A_{\text{фин}}} \times \frac{A_{\text{фин}}}{A_{\text{нф}}} \times \frac{A_{\text{нф}}}{K_c}, \quad (2.43)$$

где K_c и K_z - собственный и заемный капитал;

$A_{\text{общ}}$ - общая сумма финансовых и нефинансовых активов (валюта баланса);

$A_{\text{фин}}$ и $A_{\text{нф}}$ - финансовые и нефинансовые активы;

$A_{\text{фин}}^{\text{об}}$ - оборотные финансовые активы.

Тестовые задания к разделу 2

Ответить на вопросы тестового задания:

1 Что понимается под идентификацией риска:

- а) начальный этап системных мероприятий по управлению риском, основанный на систематическом выявлении рисков определенного вида деятельности и их характеристик;
- б) систематическое научное исследование степени риска, которому подвержены конкретные объекты, виды деятельности и проекты;
- в) измерение уровня рисковой ситуации;
- г) системное исследование рисковой экспозиции.

2 Укажите общий источник рисков:

- а) неопределенность;
- б) рисковая ситуация;
- в) факторы риска;
- г) амбивалентный характер рисков.

3 Какой из перечисленных методов оценки риска целиком основан на расчетах и анализе статистических показателей:

- а) метод построения дерева решений;
- б) вероятностный метод;
- в) метод сценариев;
- г) анализ чувствительности.

4 Какой из перечисленных методов оценки риска дает представление о наиболее критических факторах инвестиционного проекта:

- а) вероятностный метод;
- б) метод построения дерева решений;
- в) метод сценариев;
- г) анализ чувствительности.

5 Какой из перечисленных методов оценки риска используется в ситуациях, когда принимаемые решения сильно зависят от принятых ранее решениях и определяют сценарии дальнейшего развития событий:

- а) вероятностный метод;
- б) метод построения дерева решений;
- в) метод сценариев;
- г) анализ чувствительности

6 Какой показатель ликвидности характеризуется отношением наиболее ликвидных активов к наиболее срочным и краткосрочным обязательствам компании:

- а) коэффициент абсолютной ликвидности;
- б) коэффициент критической ликвидности (промежуточный коэффициент покрытия);
- в) коэффициент текущей ликвидности (коэффициент покрытия);
- г) коэффициент общей платежеспособности;

7 Какой показатель ликвидности характеризуется отношением наиболее ликвидных и быстрореализуемых активов к наиболее срочным и краткосрочным обязательствам компании:

- а) коэффициент абсолютной ликвидности;
- б) коэффициент критической ликвидности (промежуточный коэффициент покрытия);
- в) коэффициент текущей ликвидности (коэффициент покрытия);
- г) коэффициент общей платежеспособности;

8 Какой показатель ликвидности характеризуется отношением наиболее ликвидных, быстрореализуемых и медленно реализуемых активов к наиболее срочным и краткосрочным обязательствам компании:

- а) коэффициент абсолютной ликвидности;
- б) коэффициент критической ликвидности (промежуточный коэффициент покрытия);
- в) коэффициент текущей ликвидности (коэффициент покрытия);
- г) коэффициент общей платежеспособности;

9 Какой показатель ликвидности характеризуется отношением наиболее срочных, краткосрочных и долгосрочных обязательств к активам компании:

- а) коэффициент абсолютной ликвидности;
- б) коэффициент критической ликвидности (промежуточный коэффициент покрытия);
- в) коэффициент текущей ликвидности (коэффициент покрытия);
- г) коэффициент общей платежеспособности;

10 Что понимается под оборотным капиталом компании:

- а) разница между текущими активами и краткосрочными обязательствами компании;
- б) оборотные активы компании;
- в) оборотные средства компании;
- г) разница между итогом раздела баланса компании «Капитал и резервы» и всеми ее обязательствами.

11 Укажите основные направления оценки финансовой устойчивости современной компании:

- а) по соотношению собственного и заемного капитала;
- б) по функциональному признаку;
- в) по соотношению финансовых и нефинансовых активов;
- г) верны все ответы.

12 Какой показатель финансовой устойчивости компании рассчитывается как соотношение ее собственного капитала и активов:

- а) коэффициент концентрации собственного капитала;
- б) коэффициент финансовой зависимости;
- в) коэффициент устойчивого финансирования;
- г) коэффициент финансовой независимости капитализированных источников.

13 Какой показатель финансовой устойчивости компании рассчитывается как соотношение ее активов и собственного капитала:

- а) коэффициент концентрации собственного капитала;
- б) коэффициент финансовой зависимости;
- в) коэффициент устойчивого финансирования;
- г) коэффициент финансовой независимости.

Контрольная работа № 2

ДЕКОМПОЗИЦИЯ И АГРЕГИРОВАНИЕ БАЛАНСА КОМПАНИИ, ОЦЕНКА УРОВНЯ РИСКА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

На основе использования современных методов финансового анализа провести декомпозицию и агрегирование балансовых статей, оценить уровень риска и финансовой устойчивости промышленной компании по следующим критериям и показателям:

- коэффициент концентрации собственного капитала;
- коэффициент концентрации заемного капитала;
- коэффициент финансовой зависимости;
- коэффициент текущей задолженности;
- коэффициент устойчивого финансирования;
- коэффициент финансовой независимости капитализированных источников;
- коэффициент финансовой зависимости капитализированных источников;
- коэффициент покрытия долгов собственным капиталом;
- коэффициент финансового левериджа (коэффициент финансового риска).

Исходная информация для расчетов представлена в таблице 1.2 (раздел 1) и характеризуют состояние активов и пассивов компании по состоянию на конец 2016 и 2017 гг. (по данным бухгалтерской отчетности компании).

Проанализировать полученные результаты, сделать необходимые выводы об уровне риска и финансовой устойчивости компании. Выявить изменения в финансовом состоянии промышленной компании, произошедшие в течение календарного 2017 года. Разработать мероприятия по оптимизации уровня риска и финансового состояния компании.

Методические указания по выполнению этой контрольной работы представлены в настоящем разделе 2.

3. АНАЛИЗ РИСКОВ. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В ИДЕНТИФИКАЦИИ, ОЦЕНКЕ И АНАЛИЗЕ РИСКОВ. ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДОВ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

3.1. Основы анализа рисков

Анализ рисков представляет собой процесс выявления и оценки значимости факторов риска, а также оценку вероятности возникновения того или иного рискового события и определение его последствий для организации. С этой целью используется широкий спектр методов экономического, финансового, маркетингового, технического и технологического анализа, методы теории вероятностей и математической статистики, теории игр, теории принятия решений, эвристические методы.

Анализ рисков как процесс включает нескольких этапов исследований, целью которых является определение достоверных характеристик риска, их обоснованности, а также выработку эффективных мер по оптимизации выявленных рисков.

В общем случае, весь процесс анализа рисков можно разделить на восемь этапов, которые в свою очередь подразделяются на два уровня. Первый уровень исследования включает в себя пять последовательных этапов и сводится к обобщенной оценке всех возможных вероятностей наступления неблагоприятных ситуации, то есть оценке рисков; второй уровень состоит из этапов риск-анализа и предусматривает осуществление деятельности по управлению рисками, то есть весь комплекс мер по их предупреждению и сокращению:

- идентификация рисков;
- оценка вероятности наступления рисковых событий;
- определение структуры предполагаемых благоприятных и неблагоприятных последствий реализации рисков;
- построение закономерностей распределения благоприятных и неблагоприятных последствий реализации рисков;
- оценка рисков;
- определение и оценка эффективности возможных методов оптимизации рисков;
- принятие решений об определении алгоритмов оптимизации рисков;
- контроль (мониторинг) эффективности и результативности мер по оптимизации рисков;

Выделяют три основных метода оценки вероятности рисковых событий:

- статистический метод (основывается на анализе статистических данных по аналогичным событиям);

- аналитический метод (основывается на исследовании причинно-следственных связей, что позволяет оценить вероятность наступления риска как сложного явления);

- экспертный метод (основывается на оценке вероятности наступления неблагоприятных событий посредством анализа результатов экспертных исследований).

На практике все эти методы используют в совокупности в каждом отдельном исследовании. Для построения законов распределения рисков используются типовые законы распределения для каждого вероятного рискованного события. Определение и оценка эффективности возможных методов оптимизации рисков производится исходя из следующего перечня:

- методы избегания риска;
- методы снижения вероятности возникновения рискованного события;
- методы уменьшения последствий риска;
- методы передачи рисков;
- методы компенсации последствий рискованного события.

Качественный и количественный анализ рисков.

Качественный анализ рисков позволяет выявить и идентифицировать возможные виды рисков, свойственных исследуемому объекту, также определяются и описываются причины и факторы, влияющий на уровень данного вида риска. Кроме того, необходимо описать и дать стоимостную оценку всех возможных последствий реализации выявленных рисков и предложить мероприятия по минимизации или компенсации этих последствий, рассчитав стоимостную оценку этих мероприятий.

Рассмотрение каждого вида инвестиционного риска можно производить в трех аспектах:

- с точки зрения истоков, причин возникновения данного типа риска;
- обсуждения последствий рискованного события;
- обсуждения конкретных мероприятий, позволяющих оптимизировать рассматриваемый риск.

Основными результатами качественного анализа рисков на практике являются:

- выявление конкретных рисков исследуемого объекта и их причин,
- анализ и стоимостное измерение последствий возможной реализации рисков,
- разработка мероприятий по оптимизации последствий реализации рисков и их стоимостная оценка.

Этапы качественного анализа рисков:

- идентификация (определение) возможных рисков;
- описание возможных негативных и позитивных последствий реализации обнаруженных рисков и их стоимостная оценка;
- описание возможных мероприятий, направленных на оптимизацию влияния выявленных рисков, с указанием их стоимости;

– исследование на качественном уровне возможностей управления рисками исследуемого объекта (диверсификация риска, уклонение от рисков, компенсация рисков, локализация рисков).

Качественный анализ инвестиционных рисков проводится на стадии разработки планов деятельности, а их обязательная комплексная экспертиза позволяет подготовить обширную информацию для начала работы по анализу рисков.

Методы экспертных оценки включают комплекс логических и математико-статистических методов и процедур, связанных с деятельностью эксперта по переработке необходимой для анализа и принятия решений информации.

3.2. Методы экономико-математического моделирования в системе анализа рисков

Математическое моделирование экономических явлений и процессов является важным инструментом анализа рисков. Содержание метода моделирования составляет конструирование модели, экспериментальный или теоретический анализ модели, сопоставление результатов с данными об объекте исследования, корректировки модели. Модель конструируется так, чтобы отобразить существенные характеристики исследуемого объекта (свойства, взаимосвязи, структурные и функциональные параметры и т.п.). Построенная экономико-математическая модель должна быть адекватной действительности, исследуемому объекту.

Построение (моделирование) конечной факторной системы для анализируемого показателя можно осуществить как формальным, так и эвристическим путем (на основе качественного анализа сущности экономического явления или процесса). Моделирование факторной системы основывается на следующих экономических *критериях*, обуславливающих выделение (отбор) факторов в качестве элементов факторной системы: причинность, достаточная специфичность, самостоятельность существования, учетная возможность.

Детерминированное моделирование факторных систем.

В детерминированном моделировании факторных систем можно выделить типовые конечные факторные системы, наиболее часто встречающиеся в экономическом анализе деятельности организаций:

1. Аддитивные модели.
2. Мультипликативные модели.
3. Кратные модели.

При построении *аддитивных моделей* используется следующее аналитическое выражение:

$$y = \sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + \dots + x_n. \quad (3.1)$$

При построении *мультипликативных моделей* используется следующее аналитическое выражение:

$$y = \prod_{i=1}^n x_i = x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n \cdot \quad (3.2)$$

При построении *кратных моделей* используются следующие аналитические выражения:

$$y = \frac{x_1}{x_2}; \quad (3.3)$$

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{x_{i+1}}; \quad (3.4)$$

$$y = \frac{x_1}{\sum_{i=2}^n x_i}; \quad (3.5)$$

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{j=1}^m x_j}. \quad (3.6)$$

где y - результативный показатель (исходная факторная система);
 x_i, x_j - факторы (факторные показатели).

Применительно к классу детерминированных факторных систем используются следующие основные приемы и методы моделирования:

1. Метод удлинения факторной системы.
2. Метод расширения факторной системы.
3. Метод сокращения факторной системы.

При использовании *метода удлинения* факторной системы исходная факторная система имеет, например, следующий вид:

$$y = \frac{a_1}{a_2}. \quad (3.7)$$

Если фактор a_1 можно представить в виде суммы отдельных слагаемых (факторов):

$$a_1 = a_{11} + a_{12} + a_{13} + \dots + a_{1n}. \quad (3.8)$$

Следовательно, конечная факторная система будет иметь вид

$$y = \frac{a_{11}}{a_2} + \frac{a_{12}}{a_2} + \dots + \frac{a_{1n}}{a_2}. \quad (3.9)$$

Таким образом, конечная факторная система, выраженная формулой (3.9), соответствует типовой аддитивной модели (3.1).

При использовании *метода расширения* факторной системы, если исходная факторная система имеет, например, вид (3.7), то при «расширении» и числителя, и знаменателя этой дроби умножением на одно и то же число (например, $bcd\epsilon\dots$), можно получить новую факторную систему следующего вида:

$$y = \frac{a_1 \cdot bcde\dots}{a_2 \cdot bcde\dots} = \frac{a_1}{b} \cdot \frac{b}{c} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{d}{a_2} \cdot \dots \quad (3.10)$$

В этом случае конечная факторная система, выраженная формулой (3.10), соответствует типовой мультипликативной модели (3.2).

При использовании *метода сокращения* факторной системы, если исходная факторная система имеет, например, вид (3.7), то при «сокращении» и числителя, и знаменателя этой дроби путем их деления на одно и то же число (например, b), можно получить новую факторную систему (с безусловным соблюдением правила выделения факторов):

$$y = \frac{a_1/b}{a_2/b} = \frac{a_{11}}{a_{21}}. \quad (3.11)$$

В этом случае конечная факторная система, выраженная формулой (3.11), также будет соответствовать типовой кратной модели (3.3).

В качестве промежуточных выводов можно указать, что детерминированное моделирование факторных систем представляет собой простое и эффективное средство формализации связи экономических показателей, которое служит основой для количественной оценки уровня влияния отдельных факторов на изменения экономического явления или процесса в динамике изменения обобщающего показателя хозяйственной деятельности. В основе детерминированного моделирования факторных систем лежит возможность тождественного преобразования исходной формулы экономического показателя по теоретически предполагаемым прямым связям этого показателя с другими показателями-факторами.

Вместе с тем, следует иметь в виду, что детерминированное моделирование факторных систем ограничено длиной факторного поля прямых связей. При недостаточном уровне знаний (представлений) о природе прямых связей того или иного показателя хозяйственной деятельности требуется иной подход к исследованиям. Размах (рассеяние) количественных изменений экономических показателей можно оценить только на основе стохастического анализа массива эмпирических данных.

Стохастическое моделирование факторных систем.

Стохастический анализ направлен на исследование не прямых, а *косвенных* связей, на исследование опосредованных факторов (в случае невозможности определения непрерывной цепи прямой связи). С методологической точки зрения стохастическое моделирование факторных систем ориентировано на выявление взаимосвязей отдельных сторон хозяйственной деятельности и опирается на обобщение закономерностей варьирования значений экономических показателей (количественных характеристик факторов и результатов хозяйственной деятельности). При этом количественные параметры таких взаимосвязей выявляются на основе сопоставления различных значений изучаемых показателей, относящихся к определенному временному периоду или виду деятельности.

Таким образом, исходной первой предпосылкой стохастического моделирования является возможность формирования некоторой совокупности данных наблюдений (т.е. возможность повторно измерять параметры одного и того же экономического явления в различных условиях). В отличие от этого, в случае детерминированного факторного анализа модель изучаемого явления не изменяется во времени или при переходе от одного объекта исследования к другому.

Второй предпосылкой применимости стохастического моделирования факторных систем является качественная однородность совокупности данных относительно изучаемых взаимосвязей. Это обусловлено тем, что при необходимости сравнения результатов деятельности организации в различные периоды времени, должна быть обеспечена сопоставимость показателей. Третья предпосылка стохастического анализа сводится к требованию обеспечить достаточно большой объем совокупности данных наблюдений, который позволял бы с достаточной надежностью и точностью выявлять изучаемые закономерности, так как моделируемые взаимосвязи существуют в скрытом виде, они переплетаются со случайными компонентами вариации исследуемых показателей. Четвертая предпосылка требует наличия методов, позволяющих выявлять количественные параметры связей экономических показателей на основе массива данных варьирования уровня этих показателей.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать еще один промежуточный вывод о том, что основная особенность стохастического факторного анализа заключается в том, что при стохастическом анализе модели не составляются путем качественного, теоретического анализа, для этого требуется количественный анализ эмпирических данных.

Математико-статистические методы стохастического моделирования.

Ниже рассматриваются наиболее типичные математико-статистические методы, и дается общая характеристика научных и практических задач, решаемых при помощи указанных методов анализа.

Задача № 1. Изучение наличия, направления и интенсивности связи экономических объектов. Эта задача является самой общей и наиболее типичной задачей в системе экономического анализа и представляет собой первый этап познания закономерностей формирования результатов хозяйственной деятельности. Решение этой задачи предполагает достижение ряда целей экономического анализа:

- определение количественных оценок связей (методами оценки связи и корреляции между показателями);
- оценка значимости количественных оценок связей и влияния факторов (оценка значимости связей и прочности аппроксимации);
- определение количественных оценок влияния факторов на результат (методами регрессионного анализа);
- выделение групп сходных хозяйственных объектов (методами группировки одномерных наблюдений);
- оценка значимости влияния качественных факторов (методами дисперсионного анализа);
- определение количественных оценок связей между реальными и гипотетическими параметрами (методами современного факторного и компонентного анализа).

Предположение о наличии и тесноте связи делается в случае выявления общих закономерностей в вариации значений изучаемых показателей. Задача анализа сводится к раскрытию качественной основы взаимосвязи между

количественными характеристиками экономических процессов. При этом в зависимости от характера исходной информации могут применяться разные приемы корреляционного анализа:

- оценка парной корреляции между показателями;
- ранговая корреляция и коэффициенты, рассчитанные по так называемым матрицам сопряженности для анализа связи между качественными показателями;
- каноническая корреляция для анализа связи между группами показателей;
- частная корреляция, которая позволяет исследовать связь между двумя показателями, элиминируя влияние других показателей;
- множественная корреляция для оценки зависимости одного показателя от группы показателей-аргументов.

Задача № 2. Ранжирование и классификация факторов экономических явлений. Дальнейшие аналитические операции производятся на основе количественных оценок связей. Решение этой задачи предполагает достижение ряда целей экономического анализа:

- выявление значимых факторов (методами оценки значимости связей и точности аппроксимации);
- выявление группы факторов, определяющих уровень исследуемого результативного показателя (методами регрессионного анализа);
- выявление значимых качественных факторов (методами дисперсионного анализа);
- выявление групп показателей, описывающих отдельные аспекты экономических явлений (методами современного факторного и компонентного анализа).

При этом можно выделить существенные и несущественные для данного явления факторы, группу факторов, позволяющих с достаточной точностью управлять функционированием экономических систем, а также ранжировать факторы по интенсивности их влияния на изучаемое экономическое явление.

Задача № 3. Изучение аналитической формы связей. Проблема изучения аналитической формы связей возникает в случае выявления нелинейных связей и при изучении множественной корреляции. Выявление аналитической формы связи осуществляется через моделирование хозяйственного процесса путем определения закономерностей формирования значений результативного показателя под влиянием факторов. Данная задача представляется основной и наиболее сложной задачей экономического анализа, которая в случае применения стохастического подхода решается методами регрессионного анализа. Решение этой задачи предполагает достижение ряда целей экономического анализа:

- построение уравнений связи (методами регрессионного анализа);
- построение уравнений периодических колебаний (методами выявления параметров периодических колебаний);

- выделение групп сходных хозяйственных объектов (методами группировки одномерных наблюдений);
- выделение и измерение независимых скрытых факторов для построения аналитической модели (методами современного факторного и компонентного анализа).

Задача № 4. Сглаживание (выявление тренда) динамики исследуемых показателей. Временные ряды экономических показателей по сравнению с пространственными совокупностями имеют, в общем случае, две особенности – тенденцию в изменении значений показателей и периодические колебания уровня показателей. Поскольку основные математико-статистические методы предназначены для исследования стационарных статистических рядов, в которых отсутствуют закономерные (систематические) тенденции изменения уровня показателя, то возникает проблема исключения этих тенденций из временных рядов.

Для достижений этой цели разработано множество методов. После исключения тренда, в зависимости от характера динамики, применяются уже специально разработанные методы анализа динамических процессов или модификации известных аналитических приемов. Решение данной задачи предполагает достижение ряда целей экономического анализа:

- оценка точности аппроксимации временного ряда (методами оценки значимости связей и точности аппроксимации);
- построение уравнений регрессии по фактору времени (методами регрессионного анализа);
- сравнение регрессионных моделей по равным временным и пространственным совокупностям (трансформационный анализ).

Задача № 5. Анализ периодических колебаний показателей. Моделирование и анализ периодических колебаний экономических показателей имеет существенное значение в управлении, в частности, на предприятиях с сезонным характером работы, в торговле и других. Для моделирования периодических колебаний применяются методы спектрального и гармонического анализа, позволяющие более точно и обоснованно разрабатывать планы, более точно формировать мероприятия по улучшению организации труда, производственной и коммерческой деятельности. Решение этой задачи предполагает достижение ряда целей анализа:

- выявление периода колебаний анализом автокорреляции (методами оценки связи и корреляции между показателями);
- оценка значимости коэффициента автокорреляции (методами оценки значимости связи и точности аппроксимации);
- выявление параметров и элиминирование влияния периодических колебаний (методами выявления параметров периодических колебаний, спектрального и гармонического анализа).

Задача № 6. Классификация и ранжирование хозяйственных объектов. Это одна из важнейших задач экономического анализа, решение которой предполагает достижение следующих целей анализа:

- выявление групп объектов по совокупности показателей (через группировку многомерных наблюдений);
- анализ различий выявленных групп (дисперсионный анализ);
- классификация и ранжирование объектов по независимым обобщающим показателям (методами современного факторного и компонентного анализа).

Задача № 7. Изучение размерности описания экономических явлений. Ее решение предполагает достижение ряда целей анализа:

- выявление независимых, невзаимосвязанных параметров (методами оценки связи и корреляции между показателями, оценки значимости связи и точности аппроксимации);
- выявление обобщающих показателей независимых аспектов экономических явлений (методами современного факторного и компонентного анализа).

Задача № 8. Выявление наиболее информативных показателей. Решение этой задачи предполагает достижение ряда целей анализа:

- выявление существенно влияющих факторов исследуемого явления (методами оценки связи и корреляции между показателями, оценки значимости связи и точности аппроксимации);
- выявление значимых качественных факторов (методами дисперсионного анализа);
- объединение информации о независимых аспектах явлений в один обобщающий показатель на основе оценок связей обобщающих показателей с исходными (факторный и компонентный анализ).

Задача № 9. Изучение внутренней структуры связей в системе показателей. Ее решение предполагает достижение ряда целей анализа:

- на основе оценок парных связей выявление основных, значимых связей (методами оценки связи и корреляции между показателями, оценки значимости связи и точности аппроксимации);
- изучение взаимосвязанного влияния группы факторов (методами регрессионного анализа);
- выделение качественно однородных групп исследуемых объектов (через группировку многомерных наблюдений).

Эффективное решение трех обобщенных статистических задач №№ 7, 8, 9 связано с применением методов современного факторного анализа. Хотя эти задачи можно решить методами корреляционного и регрессионного анализа, но в системе экономического анализа следует применять факторный анализ. Решение задачи № 9 (изучение внутренней структуры связей в системе показателей) позволяет изучить механизм функционирования экономического объекта, что на практике является целью большинства задач экономического анализа. Решение этой задачи на основе матриц коэффициентов корреляции связано с существенными трудностями, особенно при большом наборе показателей (невозможно проследить относительно длинные цепи связей).

Задача № 10. Сравнение структуры связей в различных совокупностях. Решение последней обобщенной статистической задачи предполагает достижение ряда целей экономического анализа:

- сравнение количественных оценок связи (методами оценки связи и корреляции между показателями);
- сравнение структуры значимых связей (методами оценки значимости связей и точности аппроксимации);
- сравнительный анализ регрессионных моделей в разных совокупностях;
- выделение различных групп в исследуемой совокупности объектов (методами группировки многомерных наблюдений);
- построение сравниваемых факторных моделей (методами современного факторного и компонентного анализа); сравнительный анализ факторных моделей в разных совокупностях (методами трансформационного анализа).

Приведенная систематизация обобщенных статистических задач позволяет применять математико-статистические методы в аналитической работе. Математический аппарат указанных методов нашел достаточное отражение в учебниках по теории статистики.

3.3. Применение методов факторного анализа в исследовании рисков

При построении детерминированных факторных моделей аддитивного типа достаточно широко используется балансовый метод. Используя формулу баланса, можно при необходимости определить величину каждого из слагаемых этой формулы. При этом, например, сумма реализации товаров будет равна

$$\Delta O_{\text{реал}}^{\text{тов}} = O_{\text{нач}}^{\text{тов}} + \Delta O_{\text{пост}}^{\text{тов}} - \Delta O_{\text{проч}}^{\text{тов}} - O_{\text{кон}}^{\text{тов}}, \quad (3.12)$$

где $\Delta O_{\text{реал}}^{\text{тов}}$ - продажа товаров в течение периода, руб.;

$O_{\text{нач}}^{\text{тов}}$ - остаток товаров на начало периода, руб.;

$\Delta O_{\text{пост}}^{\text{тов}}$ - поступление товаров в течение периода, руб.;

$\Delta O_{\text{проч}}^{\text{тов}}$ - другие направления расходования товаров в течение периода, руб.;

$O_{\text{кон}}^{\text{тов}}$ - остаток товаров на конец периода, руб.

В таких случаях балансовый метод используется для определения величины уровня влияния отдельных факторов на изменение результирующего показателя. Каждый из членов формулы (1) определенным образом влияет на объем розничного товарооборота, который в данном случае выражается величиной $\Delta O_{\text{реал}}^{\text{тов}}$. Увеличение начальных запасов $O_{\text{нач}}^{\text{тов}}$ и поступление товаров $\Delta O_{\text{пост}}^{\text{тов}}$, как видно из формулы, должно оказывать положительное влияние на объем реализации товаров, а увеличение прочего выбытия товаров $\Delta O_{\text{проч}}^{\text{тов}}$ и увеличение конечных их запасов $O_{\text{кон}}^{\text{тов}}$, наоборот, должны оказывать отрицательное влияние на объем товарооборота. Безусловно, рассуждая о

влиянии тех или иных факторов на величину результативного показателя $\Delta O_{реал}^{тов}$, следует учитывать как доброкачественность поступающих на реализацию товаров, так и изменения рыночной конъюнктуры. Влияние указанных дополнительных факторов может исказить роль основных факторов, например, увеличение завоза неходовых товаров (имеющих низкую конкурентоспособность) может сыграть отрицательную роль и обеспечить снижение объема товарооборота, если не будут приняты меры (например, уценка товаров).

Экономический анализ в широком смысле представляет собой *факторный анализ*, под которым понимается постепенный переход от исходной факторной системы (исходная аналитическая информация) к конечной факторной системе (результативный показатель) с раскрытием полного набора прямых, количественно измеримых факторов, оказывающих влияние на изменения результативного показателя. Классификация методов факторного анализа представлена на рисунке 3.1.

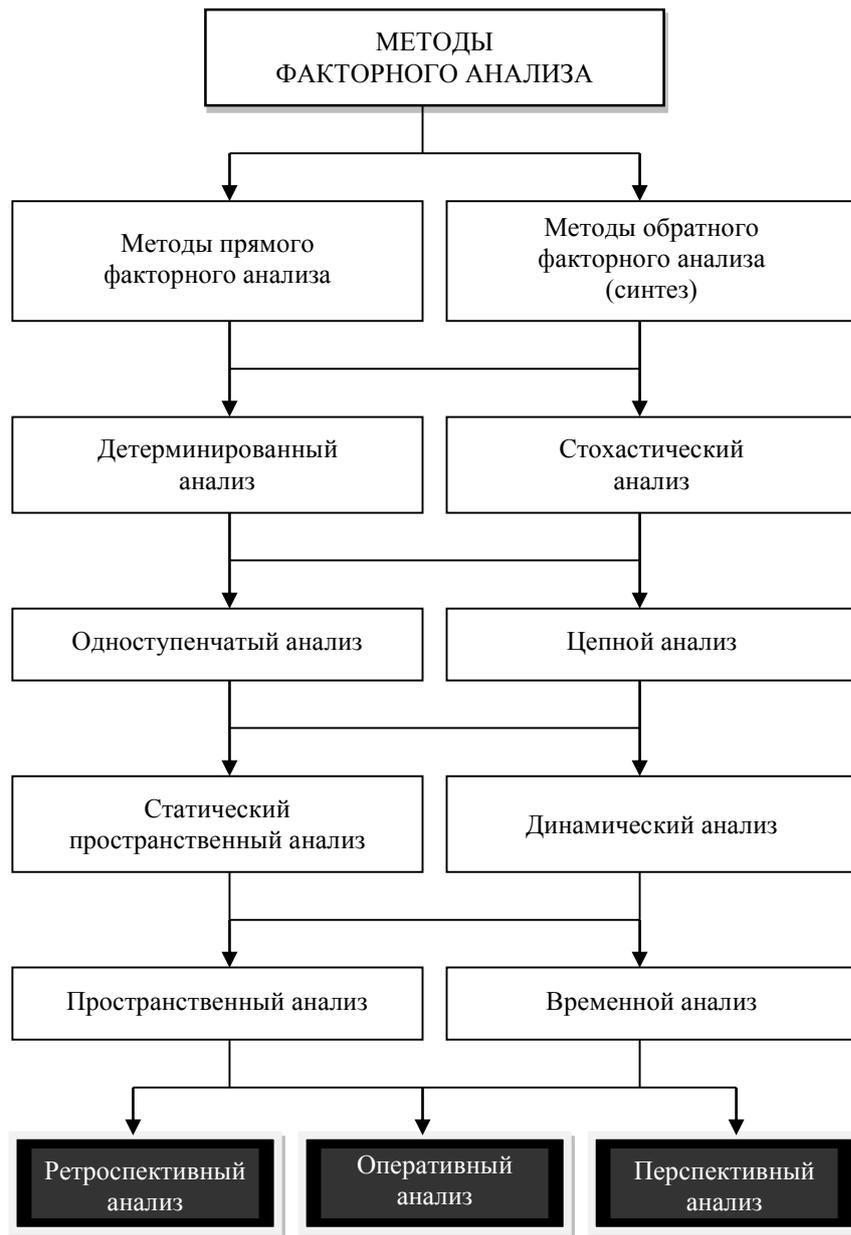


Рис. 3.1. Укрупненная схема методов факторного анализа

В случае применения *методов прямого факторного анализа* выявляются отдельные факторы, оказывающие влияние на изменение результативного показателя, устанавливаются формы детерминированной (функциональной) или стохастической зависимости между результативным показателем и определенным набором факторов, а также выясняется роль отдельных факторов в изменении результативного показателя.

Постановка задачи прямого факторного анализа распространяется на детерминированный и стохастический случаи и может быть представлена в следующем виде.

Задается некоторая функция y , характеризующая изменение какого-либо результативного показателя или какого-либо экономического процесса:

$$y = f(x_i), \quad (3.13)$$

где $x_i = x_1, x_2, \dots, x_n$ - набор влияющих факторов (рассматривается влияние n факторов).

Таким образом, задана функциональная детерминированная форма связи изучаемого результативного показателя y с набором факторов x_1, x_2, \dots, x_n в следующем виде:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n). \quad (3.14)$$

Постановка задачи прямого детерминированного факторного анализа при этом формулируется следующим образом: если показатель y получил за анализируемый период некоторое приращение (Δy), то требуется определить, какой частью изменение численного значения функции y обязано приращению каждого аргумента (фактора) x_i .

Примерами применения метода прямого детерминированного факторного анализа являются анализ влияния производительности труда и численности работающих на объем произведенной продукции (на объем проданных товаров, предоставленных услуг), анализ влияния величины прибыли, стоимости основных производственных фондов и оборотных средств на уровень рентабельности продукции и многие другие.

Постановка задачи прямого стохастического факторного анализа имеет свои особенности: в отличие от прямого детерминированного факторного анализа, когда исходные данные заданы в форме конкретных чисел, в случае применения прямого стохастического факторного анализа исходные данные задаются временной или поперечной выборкой.

Поэтому для решения задачи анализа с применением стохастического факторного анализа требуется глубокое экономическое исследование для выявления основных факторов, подбор вида регрессии, наилучшим образом отражающей связь исследуемого объекта с факторами, разработка метода определения влияния каждого фактора на результативный показатель.

Если результаты прямого детерминированного анализа должны получиться точными и однозначными, то результаты прямого стохастического анализа получаются с некоторой вероятностью (надежностью), которую еще следует оценить.

Примером применения метода прямого стохастического факторного анализа может служить регрессионный анализ производительности труда, товарооборота в коммерческой деятельности и других экономических показателей.

Кроме задач, сводящихся к детализации показателя и разбивке его на составляющие части, в экономическом анализе существует ряд обратных задач, в которых требуется увязать ряд экономических характеристик в комплекс (т.е. построить функцию, содержащую основное качество всех показателей-аргументов). Такие обратные задачи, по существу, являются задачами синтеза.

Если некий экономический процесс L характеризуется набором показателей x_1, x_2, \dots, x_n , каждый из которых односторонне характеризует процесс L , и требуется построить функцию $f(x_i)$ изменения процесса L ,

- циклическую составляющую, связанную с воспроизводственными процессами;
- случайную составляющую.

Представленная классификация задач и методов факторного анализа упорядочивает постановку многих экономических задач, позволяет выявить общие закономерности и методики их решения. В случае исследования сложных экономических явлений и процессов возможна комбинация типичных методов в постановке задач.

Метод цепных подстановок.

Данный метод основан на *элиминировании* (устранении, отклонении, исключении) воздействия всех факторов на величину результативного показателя, кроме одного фактора. При этом исходят из того, что все факторы изменяются независимо друг от друга: сначала изменяется один фактор, а все остальные остаются без изменения, затем изменяются два фактора, затем три фактора и так далее при неизменности остальных факторов. Это позволяет определить влияние каждого фактора на величину исследуемого показателя в отдельности.

Этот метод относится к разновидностям детерминированного факторного анализа и состоит в последовательном рассмотрении влияния отдельных факторов на общий результат. При этом последовательно заменяются базисные (плановые) показатели фактическими показателями и новый результат сравнивается с прежним результатом. Данный метод применяется только в случае прямой пропорциональной или обратно пропорциональной зависимости между факторами и результативными показателями. В этих случаях анализируемый результативный показатель должен быть представлен в виде алгебраической суммы, произведения или частного от деления одних показателей на другие.

Метод цепных подстановок в обобщенном виде имеет следующее аналитическое выражение.

Алгоритм расчета.

Формула для определения базисного значения результирующего показателя имеет следующий вид:

$$y_0 = f(a_0 b_0 c_0 d_0 \dots), \quad (3.18)$$

где y - результативный показатель;

$a, b, c, d \dots$ - факторы.

Формулы для определения промежуточных значений результирующего показателя имеют такой вид:

$$y_a = f(a_1 b_0 c_0 d_0 \dots), \quad (3.19)$$

$$y_b = f(a_1 b_1 c_0 d_0 \dots), \quad (3.20)$$

$$y_c = f(a_1 b_1 c_1 d_0 \dots), \quad (3.21)$$

.....

Формула для определения фактического значения результирующего показателя имеет следующий вид:

$$y_1 = f(a_1, b_1, c_1, d_1 \dots). \quad (3.22)$$

Общее абсолютное отклонение результирующего показателя (Δy) определяется по формуле

$$\Delta y = y_1 - y_0 = f(a_1 b_1 c_1 d_1 \dots) - f(a_0 b_0 c_0 d_0). \quad (3.23)$$

Далее общее отклонение результирующего показателя раскладывается по факторам. Так, отклонение результирующего показателя за счет действия фактора a должно определяться по следующей формуле:

$$\Delta y_a = y_a - y_0 = f(a_1 b_0 c_0 d_0 \dots) - f(a_0 b_0 c_0 d_0). \quad (3.24)$$

Отклонение результирующего показателя за счет действия фактора b должно определяться по следующей формуле:

$$\Delta y_b = y_b - y_a = f(a_1 b_1 c_0 d_0 \dots) - f(a_1 b_0 c_0 d_0). \quad (3.25)$$

Отклонение результирующего показателя за счет действия фактора c должно определяться по следующей формуле:

$$\Delta y_c = y_c - y_b = f(a_1 b_1 c_1 d_0 \dots) - f(a_1 b_1 c_0 d_0). \quad (3.26)$$

И так далее, по другим исследуемым факторам.

Для правильного применения этого метода важна *последовательность подстановки*, что можно показать на примере, в котором определяется влияние трудовых факторов на объем производства промышленной продукции.

Методы исчисления (абсолютных и относительных) разниц.

Метод исчисления абсолютных разниц представляет собой модификацию метода цепных подстановок. Он применяется для оценки влияния отдельных факторов на результирующий показатель в мультипликативных моделях.

Сущность этого метода заключается в последовательном исчислении разницы между частными показателями и определении влияния этой разницы на результирующий показатель при неизменных других частных показателях.

Как метод цепных подстановок, так и метод разниц имеют общий недостаток, который обусловлен возникновением неразложимого остатка, присоединяемого к численному значению оценки уровня влияния последнего из рассматриваемых факторов. Именно наличием такого неразложимого остатка и объясняется разница в расчетах при изменении последовательности подстановки.

Изложенное выше можно формализовать в следующем наборе аналитических выражений.

Например, исследуемый показатель z имеет вид функции

$$z = f(x, y) = xy, \quad (3.27)$$

где x, y - значения факторов.

Изменение исследуемого показателя z за отчетный период времени выражается формулой

$$\Delta z = x_0 \Delta y + y_0 \Delta x + \Delta x \Delta y, \quad (3.28)$$

где Δz - приращение результирующего показателя;

x_0, y_0 - базисные значения факторов (на начало отчетного периода); $\Delta x, \Delta y$ - приращение факторов.

Группируя слагаемые в формуле (18), можно получить два различных варианта цепных подстановок:

$$\Delta z = (x_0 + \Delta x)\Delta y + y_0\Delta x = x_1\Delta y + y_0\Delta x; \quad (3.29)$$

$$\Delta z = x_0\Delta y + (y_0 + \Delta y)\Delta x = x_0\Delta y + y_1\Delta x. \quad (3.30)$$

На практике нередко применяется первый вариант, выраженный формулой (3.29), при условии, что x – количественный фактор, а y – качественный фактор. Тем самым весь прирост результативного показателя за счет совместного изменения факторов приписывается только влиянию качественного фактора.

Несколько сложнее методика анализа прироста товарооборота исключительно за счет более рационального использования имеющихся помещений организации. Это связано с тем, обычно возможности рационализации использования торговых помещений весьма разнообразны.

Так, в деятельности непродовольственных магазинов рационализация использования торговой площади может быть обеспечена путем перехода на продажу товаров *преимущественно с открытой выкладкой*. Это позволяет улучшить обслуживание клиентов, соответственно обеспечить расширение спроса и прирост объемов товарооборота. При этом, как правило, заметно повышается показатель среднего объема товарооборота на 1 м² торговой площади. При этом целесообразно проводить анализ путем сравнения значений указанного показателя до и после переоборудования непродовольственного магазина.

В деятельности розничных продовольственных магазинов более рациональному использованию помещений способствует расширение продажи фасованных и штучных товаров, а также более широкое применение метода самообслуживания.

Алгоритм расчета.

Исходная мультипликативная модель имеет следующий вид:

$$y = f(a, b, c, d), \quad (3.31)$$

где y - результативный показатель:

a, b, c, d - факторы.

Для обозначения принадлежности показателей к различным периодам времени используются индексы 0 (начальный период) и 1 (конечный период).

Первый расчет. Рассчитывается изменение результативного показателя Δy под влиянием фактора a . При этом в формулу (3.31) подставляются начальные значения факторов b, c, d и отклонение фактора $a = a_1 - a_0$:

$$\Delta y_a = f[(a_1 - a_0), b_0, c_0, d_0]. \quad (3.32)$$

Второй расчет. Рассчитывается изменение результативного показателя Δy под влиянием фактора b . При этом в формулу (3.31) подставляются начальные значения факторов c, d , отклонение фактора $b = b_1 - b_0$ и конечное значение фактора a :

$$\Delta y_b = f[a_1, (b_1 - b_0), c_0, d_0]. \quad (3.33)$$

Третий расчет. Рассчитывается изменение результативного показателя Δy под влиянием фактора c . При этом в формулу (3.31) подставляются начальное значение фактора d , отклонение фактора $c = c_1 - c_0$ и конечные значения факторов a, b :

$$\Delta y_c = f[a_1, b_1, (c_1 - c_0), d_0]. \quad (3.34)$$

Четвертый расчет. Рассчитывается изменение результативного показателя Δy под влиянием фактора d . При этом в формулу (3.31) подставляются отклонение фактора $d = d_1 - d_0$ и конечные значения факторов a, b, c :

$$\Delta y_d = f[a_1, b_1, c_1, (d_1 - d_0)]. \quad (3.35)$$

Полученные по формулам (3.32) – (3.35) значения Δy_i характеризуют силу влияния факторов a, b, c, d на результативный показатель y .

3.4. Методы теории вероятностей и математической статистики в исследованиях риска

Особенности применения методов математической статистики.

Математическая статистика является одной из наиболее важных отраслей статистики как научной дисциплины и как вида практической деятельности, ориентированного на количественную характеристику массовых явлений и процессов в экономике. В системе статистики применяются как относительно простые показатели динамики цен, объема произведенной продукции, численности населения и трудовых ресурсов, степени равномерности распределения доходов, наличия основных и оборотных фондов, так и показатели для количественного измерения более сложных экономических явлений и процессов, а также устанавливаются взаимосвязи между ними. Данные экономической статистики позволяют обеспечить систематическое количественное описание всех основных аспектов экономической деятельности и экономики в целом.

Изучая самые разнообразные явления, статистика в своих выводах опирается на численные данные, полученные посредством наблюдения в конкретных условиях места и времени. Результаты статистического наблюдения регистрируются, прежде всего, в форме первичных абсолютных величин, отражающих уровень развития экономического объекта или явления. При этом основная масса таких абсолютных показателей фиксируется в первичных учетных документах хозяйствующего субъекта. Вместе с тем, понятно, что количественное измерение экономических объектов и явлений должно основываться на положениях экономической теории, результатах изучения качественных аспектов экономических явлений, полученных в рамках общей экономической теории и различных прикладных разделов экономической науки.

При разработке методов расчета показателей деятельности опираются на инструментарий теории статистики, предполагающий идентификацию

исследуемых экономических явлений, выяснение их природы и сущности, присущих им институционально-правовых форм и особенностей организации хозяйственной деятельности. Важной особенностью является системный подход, разработка системы показателей, охватывающих основные виды и аспекты экономической деятельности. Системный характер экономической статистики предполагает согласованность между показателями, используемыми для описания различных аспектов экономических явлений, что подчеркивает их взаимосвязанность.

Между экономическим анализом и экономической статистикой имеется тесная взаимосвязь. Прежде всего, статистический учет и данные разовых статистических наблюдений, проводимых в условиях хозяйствующего субъекта, обогащают информационную базу экономического анализа. В системе экономического анализа организации широко используются статистические сведения о спросе на производимые товары (выполняемые работы, оказываемые услуги), об общей экономической ситуации, конъюнктуре рынка, котировках ценных бумаг и иностранной валюты и т.д. Имеется тесная связь экономического анализа и статистики в методологии исследований. При этом, однако, одни и те же методологические приемы могут использоваться в экономическом анализе и статистике по-разному: в статистике – для получения обобщений и установления общих тенденций и закономерностей развития экономики, а в анализе – для разложения средних показателей и выявления влияния отдельных элементов совокупности на уровень этих средних показателей.

Для проведения аналитических расчетов и построения аналитических таблиц требуется использование методов статистики, включая методы группировок, выборочных наблюдений элементарные методы обработки расчетных данных и приемы построения таблиц, графиков, индексный метод и другие.

Следует также помнить о существенных различиях: статистика изучает массовые явления, в отличие от экономического анализа, который ориентирован на исследование индивидуальных черт конкретного хозяйствующего субъекта, без учета того, насколько эти черты типичны для отрасли или экономики в целом. В статистике для углубленного изучения состояния и перспектив развития экономики страны или отдельных регионов проводятся выборочные монографические обследования отдельных хозяйствующих субъектов по единой заранее составленной программе. При этом данные таких статистических исследований не используются для принятия управленческих решений в условиях хозяйствующего субъекта, а служат материалами для последующих обобщений типичных явлений, закономерностей развития экономики страны (региона).

Метод группировок.

Под *группировкой* понимают процесс образования групп единиц совокупности, однородных в каком-либо существенном отношении, а также имеющих одинаковые или близкие значения группировочного признака. Для осуществления группировки устанавливают признак, по которому единицы

совокупности распределяют по группам, а также число групп и их обозначение (границы). *Группировочный признак* есть основание группировки, в зависимости от целей и задач исследования в качестве основания группировки может быть взят один или несколько признаков. Например, при группировке промышленных предприятий в качестве группировочного признака могут быть взяты объем выпущенной продукции, стоимость основных производственных фондов, численность работающих и другие. Выбор исследователем группировочного признака в значительной степени определяет результаты группировки и выводы, которые делаются на их основе.

Группировка показателей является неотъемлемой частью почти любого исследования, позволяя изучать экономические явления или процессы в их взаимосвязи и взаимозависимости. Метод группировки сводится к делению массива показателей изучаемой совокупности экономических объектов на качественно однородные группы по соответствующим признакам. Группировка всегда предполагает определенную классификацию явлений и процессов, а также причин и факторов, их обуславливающих, и должна быть научно обоснованной. Нельзя группировать явления или процессы, причины или факторы по случайным признакам, необходимо раскрыть их природу. Посредством экономического анализа устанавливается причинная связь, взаимосвязь и взаимообусловленность, основные причины и факторы лишь после этого устанавливается характер их влияния на основе построения групповых таблиц. Нельзя строить групповую таблицу для выявления второстепенного фактора.

Объединения однотипных предприятий, представляющие собой качественно однородные совокупности имеют возможность широкого применения типологических, структурных и аналитических группировок.

Типологические группировки формируются по однородным предприятиям в целом и по видам производства (по переделам). Например, в рамках машиностроительного предприятия можно выделить группировки литейного производства (с группировками серого и ковкого чугуна, стального и цветного литья), кузнечного производства, холодной штамповки, термообработки, механической обработки, сварки, сборки, нанесения защитных покрытий, прочих хозяйств (с группировками инструментального, складского, ремонтного и транспортного хозяйства).

Структурные группировки позволяют исследовать внутреннее строение показателей, соотношения их отдельных составляющих и используются при изучении деятельности подразделений и функциональных областей внутри предприятий, как в статике, так и в динамике. При этом группировки формируются по уровням производственной мощности, механизации, по производительности труда, по структуре выпускаемой продукции, работ, услуг (по видам и заданному ассортименту).

Аналитические (причинно-следственные) группировки, по существу, предназначены для выявления наличия, направления и формы связи показателей изучаемых объектов, явлений. По характеру признаков, на основании которых строится аналитическая группировка, она может быть

качественной (когда выбранный признак построения не имеет количественного выражения) или *количественной*. По сложности построения различают два типа группировок – простые и комбинированные. С помощью *простых* группировок изучается взаимосвязь между явлениями, сгруппированными по какому-либо одному признаку. В *комбинированных* группировках деление изучаемой совокупности сначала производится по одному признаку, а затем внутри каждой группировки – по другому признаку и т.д. Таким образом, могут быть построены двух-, трех-, четырехуровневые группировки и т.д. По форме они соответствуют типологическим и структурным группировкам. При построении аналитических группировок из двух взаимосвязанных показателей один из них рассматривается в качестве фактора, влияющего на второй показатель, рассматривается как результат влияния первого показателя (и наоборот, факторный признак может выступать в качестве результативного).

Информационной основой группировки служит *выборочная совокупность* однотипных объектов. Выборочная совокупность конструируется по формуле *случайной безвозвратной выборки*:

$$n = \frac{N \cdot t^2 \cdot \sigma_s^2}{N \cdot \Delta x^2 + t^2 \cdot \sigma_s^2}, \quad (3.36)$$

где n - необходимый объем выборки;

t - коэффициент доверия;

σ_s^2 - общая выборочная дисперсия;

N - объем генеральной совокупности;

Δx^2 - предельная ошибка выборочной средней.

В таблице 3.1 представлен пример четырехфакторной группировки промышленных предприятий региона по уровню задолженности по платежам в бюджеты по налогу на прибыль. Определяющим фактором является рентабельность производства. От этого показателя зависит показатель уровня расходов на оплату труда и платежей по единому социальному налогу, а также показатель годового объема реализации продукции.

Аналитичность таблицы 3.1 достаточно высока: чем ниже рентабельность производства на предприятиях, тем выше уровень задолженности по платежам по налогу на прибыль. Как правило, рост рентабельности производства благоприятно сказывается как на годовом объеме реализации продукции предприятия (рост доли рынка сбыта), так и на уровне заработной платы в расчете на одного работающего на предприятии.

Таблица 3.1

**Группировка промышленных предприятий региона по уровню
задолженности по налогу на прибыль**

Группы предприятий по размерам задолженности по налогу на прибыль, млн. руб.	Рентабельность производства, %	Затраты на оплату труда на одного работающего, тыс. руб./год	Годовой объем реализации продукции, млрд. руб.
До 50	5,8	58,2	58,2
51 – 100	4,5	57,7	93,6
101 – 300	3,3	54,5	95,1
501 – 750	3,2	58,3	162,8
751 – 1000	2,7	57,1	110,5
1001 – 1300	2,1	53,9	92,8
1301 – 1600	1,8	52,0	88,0
1601 – 2000	1,5	55,5	71,7
2001 – 2500	1,3	57,4	23,8
2501 – 3000	1,1	56,3	31,6
Свыше 3000	0,8	50,6	22,9
В ЦЕЛОМ	2,2	57,0	851,0

В таблице 3.2 представлен пример четырехфакторной группировки по некоторой совокупности торговых предприятий, определяющим фактором в которой является объем товарооборота.

Таблица 3.2

Группировка специализированных магазинов по объему товарооборота

Группы магазинов по размерам розничного товарооборота, млн. руб.	Среднегодовой оборот на одного работника, тыс. руб.	Товарные запасы, суток	Уровень издержек обращения, % к обороту
До 150	444	59	9,94
151 – 200	481	53	9,15
201 – 300	547	51	8,79
301 – 400	622	44	8,45
401 – 600	844	41	8,32
601 – 800	921	38	8,12
801 – 1000	1210	34	7,95
1001 – 1200	1346	30	7,73
1201 – 1500	1781	27	7,57
1501 – 2000	2055	23	7,13
Свыше 2000	2320	21	6,52
В ЦЕЛОМ	648	49	8,88

От показателя объема товарооборота зависят показатели среднегодового оборота на одного работника (производительность труда), товарных запасов (скорость товарооборота) и уровня издержек обращения. Очевидна высокая аналитичность приведенной таблицы 3.2: рост объема товарооборота весьма благоприятно сказывается на всех перечисленных выше показателях деятельности.

Правильная группировка показателей дает возможность исследовать зависимость между ними, более глубоко разобраться в сущности

экономических явлений, систематизировать материалы анализа, определить главное, характерное, типичное. Одним из важнейших вопросов при проведении исследований является вопрос выбора *интервала группировки*. С этой целью применяются два подхода.

Первый подход предполагает деление всей совокупности данных на группы с равными интервалами значений. Этот подход используется наиболее часто, так как при выборе границ интервалов отсутствует элемент субъективизма. В рамках этого подхода длина интервала группировки определяется по следующим формулам Стерджеса:

$$l = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{1 + 3,32 \lg n}; \quad (3.37)$$

$$l = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k}, \quad (3.38)$$

где x_{\max} - максимальное значение признака в исследуемой совокупности данных;

x_{\min} - минимальное значение признака в исследуемой совокупности данных;

k - число групп с одинаковой длиной интервала;

n - число наблюдений.

Очевидно, что знаменатель дроби в формуле (3.38) численно равен количеству групп или интервалов, на которое разбивается исследуемая совокупность данных. Таким образом, можно рассчитать оптимальное число групп, соответствующее некоторому числу наблюдений, согласно формуле Стерджеса (таблица 3.3).

Таблица 3.3

Результаты расчета оптимального числа групп согласно формуле Стерджеса

Число наблюдений n	9-14	15-24	25-44	45-89	90-164
Число групп k	4	5	6	7	8

Прямое применение формулы Стерджеса предполагает отсутствие каких-либо ограничений на параметры группировки. Однако, возможно введение таких ограничений. Например, заранее устанавливается количество групп k исходя из представлений аналитика о качественной однородности выделяемых групп единиц совокупности. В таком случае длина интервала группировки определяется по формуле (3.3).

В соответствии со *вторым подходом* интервалы группировки можно выбирать равными или неравными, как возрастающими, так и убывающими. Такой подход обычно применяется в тех случаях, когда имеет место большая вариация ($x_{\max} - x_{\min}$) и неравномерность распределения признака по всему интервалу его изменения. При выборе размера интервала группировки руководствуются здравым смыслом и логикой, опираясь при этом на опыт и традиционно сложившиеся подходы в группировке данных. При втором

подходе интервалы часто выбирают таким образом, чтобы группы оказались равно заполненными.

Система аналитических показателей

Изучаемые в процессе экономического анализа явления и процессы должны иметь количественную определенность. Для этого они должны быть выражены в *абсолютных* и *относительных показателях*. Завершенность и цельность экономического анализа в значительной степени определяется используемой совокупностью критериев оценки указанных выше показателей.

Под *показателями* понимаются элементарные модели, описывающие количественные и качественные характеристики деятельности. Каждый показатель характеризует лишь отдельную сторону деятельности, а для достаточно полного описания деятельности необходимо огромное количество показателей.

Отбирая показатели для характеристики деятельности организации, необходимо обеспечить логическую формулировку их объединения в данную совокупность. При этом должна быть видна роль каждого показателя, каждый аспект деятельности организации должен быть отражен в выбранных показателях, и, наоборот, не следует для анализа отбирать такие показатели, которые не вписываются в выбранную исследователем логическую схему. Таким образом, выбранная совокупность (система) показателей должна иметь свою внутреннюю логику построения.

Под *системой показателей*, характеризующих деятельность какого-либо хозяйствующего субъекта или экономического явления, понимают совокупность взаимосвязанных величин, всесторонне отображающих состояние и развитие этого хозяйствующего субъекта или экономического явления. При построении систем показателей необходимо руководствоваться следующими принципами:

1. Принцип *древовидной структуры* показателей, который предполагает наличие в этой системе частных и обобщающих показателей различной степени интеграции, причем частные и обобщающие показатели должны быть связаны как логическими, так и формальными соотношениями (это означает, что совокупность частных показателей посредством некоторых простых математических операций должна интегрироваться в один или несколько обобщающих показателей).

2. Принцип *обозримости*, который предполагает наличие некоторого набора показателей, оптимальных для данной организации и охватывающих все стороны ее деятельности или все стороны изучаемого экономического явления. Показатели системы отражать существенные стороны хозяйственной деятельности организации.

3. Принцип *допустимой коллинеарности*, который предполагает, что показатели системы могут лишь незначительно коррелировать между собой, т.е. они должны взаимно дополнять, а не дублировать друг друга.

4. Принцип *разумного сочетания* абсолютных и относительных показателей, который предполагает использование в системах, наряду с абсолютными характеристиками, достаточно большого числа относительных и удельных характеристик деятельности организации.

5. Принцип *адекватности*, который предполагает, что значения выбранных показателей системы должны соответствовать реальной информации о существующем положении дел в исследуемой организации.

6. Принцип *обеспечения неформального характера* системы показателей, который предполагает, что данная система показателей должна обладать максимальной степенью аналитичности, а сами показатели системы должны быть исчисляемы однозначно.

Любая система показателей деятельности организации включает характеристики двух типов – экономические показатели (производительность труда, товароборот, финансовый результат и другие) и статистические показатели (темпы роста, различные коэффициенты и т.п.). При этом выделяют четыре типа связей между показателями системы – логические, семантические, функциональные и стохастические.

Классификация аналитических показателей. Классификация аналитических показателей необходима для их группировки и систематизации в соответствии с типологией. Аналитические показатели подразделяются на количественные и качественные. *Количественные показатели* используются для выражения абсолютных и относительных величин, характеризующих объемы производства и реализации продукции (работ, услуг), товароборот, их структуру и др. Количественные показатели могут иметь как стоимостное, так и натуральное выражение. Так, к количественным показателям относятся показатель объема реализованной продукции в рублях, производство материалов в тоннах, процент выполнения плана поставок комплектующих и другие. *Качественные показатели* используются для оценки произведенной продукции с точки зрения ее соответствия установленным требованиям (стандартам, техническим условиям), что необходимо для оценки использования трудовых, материальных и денежных ресурсов организации. Например, качественным показателем, характеризующим работу предприятия, является доля брака в готовой продукции.

В системе экономического анализа одни показатели (общие) используются для изучения деятельности всех отраслей национальной экономики, а другие показатели (специфические) – для изучения деятельности отдельных отраслей. К *общим показателям* относятся показатель валовой продукции, производительность труда, прибыль, себестоимость и др. К *специфическим показателям* относятся калорийность каменного угля, содержание полезного компонента в исходном сырье для его промышленной переработки и т.п.

По *степени синтеза* релевантной информации аналитические показатели подразделяются на обобщающие, частные и вспомогательные (косвенные) показатели. *Обобщающие показатели* применяются для обобщенной характеристики сложных экономических явлений и процессов, а *частные показатели* отражают их отдельные стороны. Так, среднегодовая или часовая

выработка продукции одним работником предприятия является обобщающим показателем производительности труда, а затраты рабочего времени на производство единицы продукции определенного вида или количество этой продукции, произведенной за единицу времени, относятся к частным показателям. Для более полной характеристики какого-либо объекта экономического анализа используются *вспомогательные (косвенные) показатели*. К таким показателям относятся выработка, количество рабочего времени, затраченного на единицу выполненных работ. Как правило, вспомогательные показатели используются в экономическом анализе производительности труда.

По *форме исчисления* все аналитические показатели могут быть разделены на абсолютные и относительные. *Абсолютные показатели* измеряются в денежных и натуральных единицах, а *относительные показатели* представляют собой соотношение каких-либо двух абсолютных показателей. Относительные показатели измеряются в процентах, долях единицы, индексах. Экономическая информация содержит преимущественно абсолютные показатели, характеризующие объемы деятельности хозяйствующего субъекта (объем реализации товаров, сумма затрат на производство и реализацию продукции, работ, услуг, объем оптового или розничного товарооборота, величина прибыли или убытка и др.). Относительные показатели имеют существенное значение для оценки эффективности работы хозяйствующего субъекта или его внутренних подразделений при аналитической обработке информации (себестоимость видов изделий, уровень прибыли на 1 рубль капитала и др.).

Для целей бухгалтерского учета абсолютные показатели рассчитываются, как правило, по состоянию на определенную календарную дату (начало или конец года, квартала, месяца), а для целей экономического анализа чаще используются абсолютные показатели, которые рассчитываются как средняя или средневзвешенная абсолютная величина за определенный период времени (год, квартал, месяц).

Относительные показатели, по существу, представляют собой *коэффициенты* и имеют следующие разновидности:

– *коэффициенты динамики*, которые представляют собой изменения относительного показателя за определенный период (такие коэффициенты динамики могут быть *базисными*, если они исчисляются по отношению к какому-либо одному периоду, или *цепными*, если они исчисляются по отношению к показателю предыдущего года);

– *коэффициенты структуры*, исчисляются как соотношение части и целого по однородной группе изучаемых явлений и процессов;

– *коэффициенты координации*, которые непосредственно связаны с группировкой экономических явлений, процессов и ориентированы на выявление степени распространения того или иного экономического явления, процесса (например, процент брака);

– *коэффициенты интенсивности*, которые являются разновидностью коэффициентов координации и ориентированы на выявление частоты какого-либо явления (например, процент поломок оборудования или процент отказа покупателей-заказчиков от заявок);

– *коэффициенты эффективности*, исчисляются как соотношение полученного результата деятельности и затрат (например, фондоотдача, производительность труда, прибыль на единицу произведенной продукции, затраты на единицу произведенной продукции и др.).

Расчет относительных показателей усиливает сопоставимость данных за разные хронологические периоды, при этом все используемые в расчетах абсолютные показатели должны исчисляться в валюте, имеющей одинаковую покупательную способность (таким образом, элиминируется влияние инфляции). Кроме того, все относящиеся к данному хронологическому периоду абсолютные показатели формируются под воздействием одной и той же ситуации, поэтому динамические и пространственные сопоставления в анализе проводятся с использованием относительных, а не абсолютных показателей.

Для целей экономического анализа широко используются *средние величины*, которые рассчитываются по качественно однородным группам изучаемых явлений и процессов. Средние величины позволяют исключить случайные величины и получить более однородные данные для последующих аналитических расчетов. В практике экономического анализа применяются следующие разновидности средних величин:

- простая средняя арифметическая;
- среднемесячная взвешенная;
- средняя геометрическая;
- средняя хронологическая;
- средняя гармоническая.

Для расчета *простой средней арифметической* величины (\bar{x}) применяется следующая формула:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (3.39)$$

где x_i - абсолютная величина показателя изучаемых явлений;

n - выборка величин изучаемых явлений, процессов.

Для расчета *среднемесячной взвешенной* величины ($\bar{x}_в$) применяется следующая формула:

$$\bar{x}_в = \frac{\sum_{i=1}^n x_i n_i}{\sum_{i=1}^n n_i}. \quad (3.40)$$

Для расчета *средней геометрической* величины ($\bar{x}_{геом}$) применяется следующая формула:

$$\bar{x}_{геом} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}. \quad (3.41)$$

Для расчета *средней хронологической* величины ($\bar{x}_{\text{хрон}}$) применяется следующая формула:

$$\bar{x}_{\text{хрон}} = \frac{\frac{x_1}{2} + x_2 + \dots + \frac{x_n}{2}}{n-1}. \quad (3.42)$$

Для расчета *простой средней гармонической* величины ($\bar{x}_{\text{гарм}}$) используется следующая формула:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}. \quad (3.43)$$

Для расчета *взвешенной средней гармонической* величины ($\bar{x}_{\text{гарм}}$) используется следующая формула:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} \omega_i}, \quad (3.44)$$

где ω_i - веса соответствующих средних величин.

В свою очередь, абсолютные показатели подразделяются на натуральные и стоимостные. Наиболее распространенными в системе экономического анализа являются *стоимостные показатели*, которые измеряются в денежных единицах. Использование стоимостных показателей обусловлено наличием товарного производства и товарного обращения, действием закона стоимости в условиях рынка. Важнейшими стоимостными показателями являются показатели валовой продукции и товарной продукции. В денежном измерении выражаются издержки производства, выручка от реализации продукции (работ, услуг), прибыль, финансовые показатели. *Натуральные показатели* применяются в плановой и учетно-аналитической работе организаций для измерения товаров по сортам, выработки продукции, оценки земельного фонда, основных фондов и их использования. Наряду с натуральными показателями используется и их разновидность – *условно-натуральные показатели* (показатели в расчете на 1 тонну передельного чугуна, на 1 тонну кипящей стали и т.п.).

В зависимости от *применения отдельно взятых показателей* их подразделяют на объемные и удельные показатели. Удельные показатели являются производными от соответствующих объемных. К *объемным* показателям относятся объем производства продукции (работ, услуг), количество работающих, а к производным *удельным* показателям – объем производства продукции (работ, услуг) на одного работающего. При изучении *причинно-следственных связей* показатели подразделяются на факторные и результативные. Показатель называется *результативным*, если он в качестве объекта исследования рассматривается как результат воздействия одной или нескольких причин (факторов). Показатель называется *факторным*, если он определяет поведение результативного показателя и выступает в качестве причины его изменения.

По способу формирования различают нормативные, плановые, учетные и аналитические показатели. К *нормативным* показателям относятся норма расхода сырья, материалов, топлива, амортизация, внутризаводские цены и другие. К *плановым* относятся показатели, определенные расчетом и утвержденные в качестве задания. К *учетным* относятся показатели бухгалтерской, статистической и оперативной отчетности. К *аналитическим (оценочным)* относятся показатели, исчисляемые в процессе экономического анализа для оценки результатов деятельности хозяйствующего субъекта и его эффективности.

Основы систематики аналитических показателей.

Комплексное изучение деятельности хозяйствующих субъектов должно основываться на системном подходе, который предусматривает использование набора взаимосвязанных, соподчиненных показателей. Для получения надежного и достоверного представления о хозяйственной деятельности организации конкретные данные о ней (показатели) должны быть увязаны в единую комплексную систему. В такой системе все показатели в зависимости от объекта анализа группируются в подсистемы. Образующие те или иные подсистемы показатели можно подразделить на *входящие* и *выходящие*, посредством которых осуществляется взаимосвязь подсистем. Выходящий показатель одной подсистемы является входящим показателем другой подсистемы аналитических показателей. Один из вариантов формирования подсистем показателей комплексного экономического анализа представлен на рисунке 3.2.

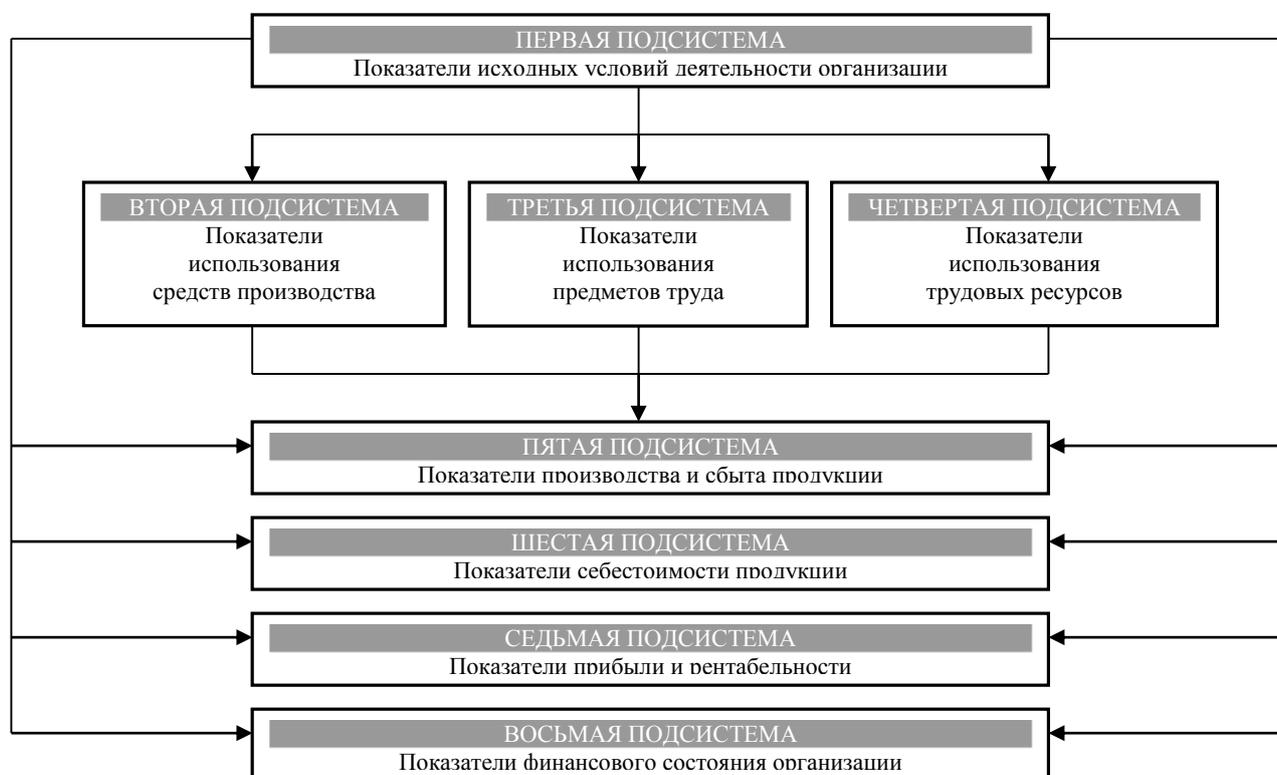


Рис. 3.2. Система показателей экономического анализа рисков

В *первую подсистему* входят показатели исходных условий деятельности, характеризующие производственную структуру организации, структуру управления, уровень концентрации и специализации основной (производственной, коммерческой, финансовой) деятельности, техническую и энергетическую вооруженность труда, степень механизации и автоматизации труда, развитость применяемой технологии и т.п. Показатели данной подсистемы оказывают влияние на уровень всех остальных показателей, в первую очередь, на объем производства и реализации продукции (работ, услуг), качество, степень использования производственных ресурсов (производительность труда, фондоотдача, материалоотдача), на показатели себестоимости, прибыли, рентабельности и другие. Экономический анализ деятельности хозяйствующего субъекта следует начинать с изучения показателей именно первой подсистемы.

Вторая подсистема включает показатели использования средств производства (фондоотдача, фондоемкость, прибыльность основных фондов, среднегодовая стоимость основных средств, амортизация и другие). *Третья подсистема* включает показатели использования предметов труда (материалоемкость, материалоотдача, стоимость использованных предметов труда за анализируемый период времени). Эти показатели наиболее тесно взаимосвязаны с показателями пятой, шестой, седьмой и восьмой подсистем, так как от экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии, полуфабрикатов зависят показатели выхода продукции, ее себестоимости, прибыльности и рентабельности.

Четвертая подсистема включает показатели использования трудовых ресурсов, которые характеризуют обеспеченность хозяйствующего субъекта трудовыми ресурсами, полноту использования фонда рабочего времени, производительность труда, уровень прибыли в расчете на одного работника или на один рубль заработной платы и т.п.

Пятая подсистема включает показатели производства и реализации продукции (работ, услуг), в число которых входят объем валовой продукции, объем товарной продукции, товарооборот в стоимостном, натуральном и условно-натуральном выражении, а также показатели, характеризующие структуру товарооборота, качество продукции, ритмичность производства, объем отгрузки, остатки товаров или готовой продукции на складах. Экономические показатели данной подсистемы весьма тесно связаны с показателями шестой, седьмой и восьмой подсистем.

Шестая подсистема включает показатели себестоимости продукции, которые характеризуют общие суммы затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг), в том числе по элементам и статьям затрат, по видам продукции (работ, услуг), а также показатели затрат в расчете на один рубль товарной продукции, на одну натуральную единицу продукции (1 тонну, 1 килограмм, 1 м³, 1 м², 1 штуку и т.д.), показатели себестоимости отдельных видов товаров. *Седьмая подсистема* включает показатели прибыли и рентабельности, которые помогают оценить уровень экономической

эффективности хозяйствующего субъекта и непосредственно определяются уровнем показателей шестой подсистемы.

Восьмая подсистема включает показатели финансового состояния предприятия, которые характеризуют наличие и структуру капитала организации по составу его источников и размещению, эффективность использования собственных и заемных средств. К ним также относятся показатели, характеризующие использование прибыли, фондов накопления и фондов потребления, кредитов банков, платежеспособность, кредитоспособности и инвестиционную привлекательность хозяйствующего субъекта, риск банкротства, безубыточность, финансовую устойчивость и другие. Показатели данной подсистемы зависят от уровня показателей всех других подсистем и, в свою очередь, оказывают существенное влияние на значение показателей организационно-технического уровня деятельности хозяйствующего субъекта, эффективности использования его материальных и трудовых ресурсов.

При проведении комплексного анализа необходимо учитывать, что все показатели указанных подсистем находятся в тесной взаимосвязи и взаимозависимости. Взаимосвязь показателей определяет последовательность экономического анализа от изучения первичных показателей до изучения обобщающих показателей. Не исключается обратная последовательности анализа – от обобщающих показателей к частным, при условии обеспечения системности исследований и учета взаимосвязи блоков.

Специфические характеристики методов математической статистики

Математико-статистические методы изучения связей в современных системах экономического анализа применяются весьма широко и включают корреляционный, регрессионный, дисперсионный, кластерный анализ. Указанные методы используются в системе стохастического моделирования и, в определенной степени, представляют собой дополнение и углубление системы детерминированного анализа. При использовании этих методов требуется обеспечить достижение следующих целей:

- оценка уровней влияния факторов на результативный показатель, по которым нельзя построить жестко детерминированную модель;
- изучение и сравнение уровней влияния факторов, которые невозможно включить в одну и ту же детерминированную модель;
- выделение и оценка уровней влияния сложных факторов, которые не могут быть выражены каким-то одним количественным показателем.

Применение стохастического подхода, в отличие от детерминированного подхода, требует выполнения некоторых предпосылок. Прежде всего, это требование наличия достаточно большой совокупности объектов. Так, если для анализа детерминированной модели достаточно даже одного объекта, то для анализа стохастической модели необходима уже совокупность объектов. Кроме того, для стохастического анализа нужен достаточный объем наблюдений, так

как лишь по одному-двум наблюдениям нельзя судить о характере стохастической связи. Особенностью использования стохастических моделей в экономике считается трудность получения совокупности данных достаточного объема. Если, например, в ходе технического исследования можно повторить тот или иной эксперимент, то в экономике этого сделать нельзя. Поэтому в системе экономического анализа нередко приходится работать в условиях малых выборок (менее 20 наблюдений). Кроме того, одним из требований статистических расчетов при построении регрессии является достаточность количества наблюдений, которое в 6-8 раз должно превышать количество исследуемых факторов, что в практике экономического анализа наблюдается крайне редко.

Поскольку стохастическая модель, как правило, выражается уравнением регрессии, ее построение требует соблюдения ряда *условий*:

- случайность наблюдений;
- качественная и количественная однородность совокупности (показателем количественной однородности совокупности является показатель вариации, который рассматривается ниже);
- наличие специального математического аппарата для проведения вычислений.

При этом следует учитывать, что стохастическое моделирование предназначено для решения *трех основных задач*:

1. Установление факта наличия или отсутствия статистически значимой связи между изучаемыми результативными и факторными признаками.

2. Прогнозирование неизвестных значений результативных показателей по заданным значениям факторных признаков (это, по существу, задачи интерполяции и экстраполяции).

3. Выявление причинных связей между изучаемыми показателями, измерение их тесноты и сравнительный анализ степени влияния.

Проведение *стохастического моделирования* и выявление связей представляет собой достаточно сложный процесс, состоящий из нескольких этапов, на каждом из которых необходимо выполнить определенные процедуры. Ниже приводятся характеристики *основных этапов* стохастического моделирования.

Этап 1. Качественный анализ:

- постановка цели анализа;
- определение совокупности данных, используемых для анализа;
- определение результативных признаков;
- определение факторных признаков;
- выбор периода анализа;
- выбор метода анализа.

Этап 2. Предварительный анализ моделируемой совокупности данных:

- проверка однородности совокупности;
- исключение аномальных наблюдений;

- уточнение необходимого объема выборки;
- установление законов распределения изучаемых переменных.

Этап 3. Построение регрессионной модели экономического объекта:

- перебор (чередование, выбор) конкурирующих вариантов построения модели;
- уточнение перечня исследуемых факторов, включаемых в модель;
- расчет оценок параметров уравнений регрессии.

Этап 4. Оценка адекватности модели:

- проверка статистической значимости уравнения регрессии в целом и его отдельных параметров;
- проверка соответствия формальных свойств полученных оценок задачам исследования.

Этап 5. Экономическая интерпретация и практическое использование модели. На данном этапе выполняются следующие действия:

- определение пространственно-временной устойчивости полученных зависимостей;
- оценка прогностических свойств модели.

Перечисленные выше процедуры стохастического анализа имеют ряд *методологических особенностей и теоретических аспектов*:

1. Для анализа следует брать всю имеющуюся совокупность данных. Если эта совокупность слишком велика, необходимо обеспечить тщательность составления *выборки* из этой совокупности. Выборки должна быть типичной (практически проверенной) для данного круга явлений, в противном случае анализ не будет иметь смысла, поскольку его результаты не позволят сделать значимые выводы для всей совокупности данных.

2. В качестве результативных признаков в экономическом анализе используют либо показатели экономического эффекта (выручка, товароборот, объем реализации и т.п.), либо показатели экономической эффективности (рентабельность, оборачиваемость, производительность и т.п.). Более предпочтительно использование не абсолютных, а относительных показателей. Этому есть несколько причин, в том числе сравнимость относительных показателей и большая близость их распределений нормальному закону распределения. Последнее обстоятельство также важно, поскольку нормальность распределения признаков является основной предпосылкой корреляционно-регрессионного анализа.

3. В качестве факторных признаков следует выбирать показатели, которые комплексно характеризуют исследуемое экономическое явление. Также предпочтительнее ориентироваться на относительные показатели.

4. В анализе экономических явлений выделяют два подхода – статистический и динамический. Чаще используется статистический подход, так как он отличается относительной простотой и не требует применения сложных математических методов. Динамический анализ (исследование рядов данных во времени) часто предполагает рассмотрение автокорреляционных

зависимостей, что требует применения сложного эконометрического инструментария.

5. Предварительная обработка рядов данных начинается с установления законов распределения (распределение должно быть близко к нормальному). В условиях использования малых выборок проверка нормальности распределения проводится путем сравнения эмпирических коэффициентов асимметрии и эксцесса с их средними квадратическими ошибками (их аналитические выражения приводятся ниже). При этом должна быть подтверждена нормальность распределения рядов данных.

6. Проверка однородности сводится к проверке уровня коэффициента вариации. Если совокупность неоднородна, следует исключить из нее наиболее отклоняющиеся, «аномальные» наблюдения, поскольку именно эти наблюдения, скорее всего, нетипичны для данного исследования. Для устранения таких аномальных наблюдений используется правило «трех сигм».

7. Уточнение перечня факторов может осуществляться, например, путем расчета матрицы парных коэффициентов корреляции. Перебор (выбор) конкурирующих вариантов модели, осуществляется, как правило, с использованием компьютеров и прикладных программ.

8. Проверка устойчивости модели осуществляется расчетом ее параметров на усеченной или расширенной совокупности, а также на той же совокупности, но уже в другом интервале времени.

Характеристики и методы обработки расчетных данных в стохастическом моделировании.

При изучении некоторой совокупности данных в системе стохастического моделирования используют ряд специфических характеристик. К таким характеристикам относятся *средние значения* и другие, которые рассматриваются ниже. При стохастическом анализе больших массивов данных обычно интересуются двумя аспектами:

– величинами, которые характеризуют ряд значений как целого (*характеристиками общности*);

– величинами, которые описывают различие между членами совокупности (*характеристиками вариации*, разброса значений).

Так, все средние величины относятся в первой группе показателей (характеристикам общности), поскольку являются характеристиками изучаемой совокупности как целого. Кроме средних величин, в качестве *показателей (характеристик) общности* также используются такие характеристики как середина интервала, мода, медиана.

Середина интервала возможных значений показателя x_i определяется по следующей формуле:

$$x_i = \frac{x_{\max i} + x_{\min i}}{2}. \quad (3.45)$$

Мода представляет собой такое значение изучаемого признака, которое среди всех его значений встречается наиболее часто (можно сказать, что это типичное значение случайной величины). В этом случае говорят об

унимодальном распределении. Если же чаще других встречаются два или более различных значений, то такую совокупность данных называют соответственно *бимодальной* или *мультимодальной*. Если же ни одно из значений совокупности не встречается чаще других (например, все значения совокупности встречаются по одному разу или равное количество раз), то такая совокупность считается *безмодальной*.

Медиана представляет собой такое значение изучаемой величины, которое делит изучаемую совокупность на две равные части, в которых количество членов со значениями меньше медианы равно количеству членов со значениями больше медианы. Медиану можно найти только в таких совокупностях, которые содержат нечетное количество членов. В отличие от средней величины, медиана не зависит от крайних значений показателей (если увеличивается максимальное или минимальное значение исследуемого показателя, то вместе с ним возрастают все средние величины, но медиана остается неизменной). Поэтому медиана представляется более удобной характеристикой совокупности в тех случаях, когда совокупность данных неоднородна и имеет резкие флуктуации.

В качестве *показателей (характеристик) вариации* чаще всего используются размах вариации, среднее линейное отклонение, среднеквадратическое отклонение, дисперсия, коэффициент вариации.

Размах вариации является одним из показателей вариации и характеризует пределы колеблемости (вариацию) индивидуальных значений признака (x_i) в совокупности. Размах вариации (R_i) представляет собой разность между наибольшим ($x_{\max i}$) и наименьшим ($x_{\min i}$) значениями i -го признака:

$$R_i = x_{\max i} - x_{\min i} . \quad (3.46)$$

Среднее линейное отклонение (или *средний модуль отклонения α*) представляет собой отклонение значения признака (x_i) от среднего арифметического (\bar{x}) и вычисляется по формуле

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n} . \quad (3.47)$$

При использовании весовых коэффициентов (ω_i) формула расчета *средневзвешенного среднего линейного отклонения* имеет вид

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot \omega_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i} , \quad (3.48)$$

где ω_i - частота, с которой в изучаемой совокупности встречается значение признака x_i .

Наиболее распространены при изучении вариации значений данных получили величины среднеквадратического отклонения и дисперсии.

Дисперсия представляет собой математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания. Дисперсией также называют средний квадрат отклонения значений признака от его

среднего отклонения в генеральной совокупности. Чем больше величина дисперсии, тем сильнее разброс значений признака вокруг среднего. Расчет величины дисперсии (σ^2) ведут как по формуле взвешенной дисперсии, так и по формуле невзвешенной дисперсии. Формула расчета невзвешенной дисперсии имеет вид

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}, \quad (3.49)$$

где \bar{x} - математическое ожидание случайной величины x_i .

В свою очередь, значение математического ожидания случайной величины можно определить по формуле

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \omega_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i}. \quad (3.50)$$

Формула расчета взвешенной дисперсии имеет такой вид:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \omega_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i}. \quad (3.51)$$

Среднеквадратическое отклонение (σ) представляет собой корень второй степени из среднего квадрата отклонений значений признака от их средней величины (математического ожидания):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}; \quad (3.52)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \omega_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i}}; \quad (3.53)$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}. \quad (3.54)$$

Чем больше величина σ или σ^2 , тем сильнее разброс значений (x_i) вокруг среднего. Следует отметить, что σ всегда больше модуля среднего линейного отклонения α . Так, для нормально распределенных величин имеет место соотношение

$$\sigma/\alpha \approx 1,2. \quad (3.55)$$

Если соотношение (3.55) не выполняется, то это свидетельствует о том, что в исследуемом массиве данных есть элементы, неоднородные с основной массой, т.е. сильно выбивающиеся по своей величине из общего ряда. В зависимости от решаемой задачи следует определить порядок исключения этих выбивающихся элементов из рассмотрения, либо не использовать их при построении некоторых моделей, поскольку эти элементы являются как бы исключениями из правила.

Как следует из определения величина среднеквадратического отклонения зависит от абсолютных значений изучаемого признака: чем больше величины

x_i , тем больше будет σ . Поэтому вводится показатель *коэффициента вариации*, чтобы сравнивать ряды данных, отличающихся по абсолютным величинам:

$$Var = \frac{\sigma}{\bar{x}}. \quad (3.56)$$

Коэффициент вариации является относительной мерой вариации и представляет собой отношение среднеквадратического отклонения (σ) к средней величине признака \bar{x} . Коэффициент вариации является показателем количественной неоднородности исследуемой совокупности данных. При этом значение, равное $Var=33\%$ считается критическим. Если $Var>33\%$, то исследуемую совокупность нельзя признать однородной. Чем меньше величина, тем меньше данные в совокупности отличаются друг от друга (тем меньше варианты признака отличаются один от другого по величине, тем однороднее исследуемая совокупность данных).

Таким образом, коэффициент вариации, будучи относительной величиной, абстрагирует различия абсолютных величин рядов данных и дает возможность их объективного сравнения.

Другими важнейшими аналитическими характеристиками вариационных рядов в системе стохастического моделирования являются *асимметрия* и *крутизна* распределения данных. Наряду с показателями общности и вариации они играют существенную роль в применении методов изучения связей.

Степень асимметрии распределения данных характеризуется *коэффициентом асимметрии* (As):

$$As = \frac{\mu_3}{\sigma^3}, \quad (3.57)$$

$$\mu_3 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{n}; \quad (3.58)$$

$$\sigma_{As} = \sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}}, \quad (3.59)$$

где n - количество наблюдений.

Какое-либо распределение случайных величин (данных) будет считаться симметричным в том случае, если $As=0$. Чем больше величина As данного распределения, тем оно более асимметрично. Если распределение асимметрично, это означает, что одна из его ветвей имеет более пологий «спуск», чем другая ветвь распределения данных. В случае отрицательного коэффициента асимметрии ($As < 0$) более пологий «спуск» полигона данных наблюдается слева, а в противоположном случае ($As > 0$) – справа. В первом случае асимметрию называют левосторонней ($As < 0$), во втором случае ($As > 0$) – правосторонней.

Крутизна распределения данных исследования характеризуется показателем *эксцесса* (Ex):

$$Ex = \frac{\mu_4}{\sigma^4} - 3; \quad (3.60)$$

$$\mu_4 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{n}; \quad (3.61)$$

$$\sigma_{Ex} = \sqrt{\frac{24n(n-2)(n-3)}{(n-1)^2(n+3)(n+5)}}. \quad (3.62)$$

Для нормального распределения $Ex = 0$. Большой положительный эксцесс ($Ex > 0$) означает, что в совокупности данных есть «ядро», слабо варьирующее по данному признаку, окруженное редкими, сильно отличающимися от него значениями. Большое отрицательное значение показателя эксцесса ($Ex < 0$) говорит об отсутствии такого «ядра» в распределении данных. На графике если распределению соответствует отрицательный эксцесс ($Ex < 0$), то соответствующий полигон распределения данных имеет более пологую вершину, а если распределению соответствует положительный эксцесс ($Ex < 0$), то полигон распределения данных более крутой по сравнению с нормальным распределением.

Перечисленные характеристики распределения данных в системе стохастического моделирования позволяют сформулировать условия предварительной обработки рядов данных. Такая предварительная обработка данных исследования начинается с установления законов их распределения: распределение данных должно удовлетворять нормальному закону (или быть близким к нормальному распределению).

В условиях *малых выборок*, т.е. в обычной ситуации для экономических исследований, проверка нормальности распределений признаков проводится **методом сравнения** эмпирических коэффициентов *асимметрии* и *эксцесса*, аналитические выражения которых представлены в формулах (3.43) – (3.48), с их *средними квадратическими ошибками* (σ_{As} и σ_{Ex}). При этом нормальность распределения подтверждается, если выполнены следующие неравенства:

$$|As| < 3\sigma_{As}; \quad (3.63)$$

$$|Ex| < 3\sigma_{Ex}. \quad (3.64)$$

Проверка однородности данных сводится к проверке следующего соотношения (коэффициент вариации):

$$Var \leq 33\%. \quad (3.65)$$

Если будет установлена, что рассматриваемая совокупность данных неоднородна, то следует исключить из нее наиболее отклоняющиеся, «аномальные» данные, поскольку они, скорее всего, нетипичны для проводимого исследования.

Для устранения «аномальных» данных из дальнейшего рассмотрения используется *правило «трех сигм»*: наблюдение (конкретное значение исследуемого признака) признается «аномальным» и отбрасывается, если его отклонение от выборочной средней ($x_i - \bar{x}$) более чем в 3 раза превышает среднеквадратическое отклонение выборки (σ). Считается практически невозможным событие, заключающееся в отклонении значения нормально распределенной случайной величины от его математического ожидания или выборочной средней больше, чем на три среднеквадратических отклонения (3σ

). Вероятность такого события 0,0027. Для нормально распределенных данных должно выполняться условие:

$$|x_i - \bar{x}| \leq 3\sigma. \quad (3.66)$$

Уточнение перечня исследуемых факторов в системе моделирования с нормальным многомерным распределением может осуществляться, например, путем расчета матрицы парных коэффициентов корреляции.

Корреляционный анализ

Корреляционный анализ представляет собой метод установления *связи* различных данных исследования и измерения ее *тесноты*. Указанные данные можно считать случайными и выбранными из совокупности данных, имеющих нормальное многомерное распределение. Под *корреляцией* понимается *зависимость* между случайными величинами, не имеющая строго функционального характера, при которой изменение одной из случайных величин приводит к изменению математического ожидания (выборочной средней) другой случайной величины.

Основной задачей корреляционного анализа являются оценка параметров нормально распределенной многомерной совокупности (средние, дисперсия, парные коэффициенты корреляции), множественных и частных коэффициентов корреляции, проверка значимости оцениваемых параметров связи, выявление структуры взаимозависимых признаков. *Дополнительной задачей* корреляционного анализа считается построение различных (линейных) уравнений регрессии, статистические выводы относительно полученных уравнений и коэффициентов регрессии (принято объединять понятие *корреляционно-регрессионного анализа*).

Корреляционной связью называется такая статистическая связь, при которой различным значениям одной переменной (одного фактора) соответствуют разные значения другой переменной (другого фактора). Корреляционная связь может возникать несколькими путями, важнейшим из которых является причинная зависимость вариации результативного признака от изменения факторного признака. Кроме того, такой же вид связи может наблюдаться между двумя следствиями одной причины. Основной особенностью корреляционного анализа следует признать то, что он устанавливает лишь сам факт наличия какой-либо связи и степень ее тесноты, не вскрывая причин этой связи.

Если в статистике для определения тесноты корреляционной связи, как правило, применяются коэффициенты Фехнера, Пирсона, коэффициенты ассоциации и другие, то в системе экономического анализа деятельности хозяйствующих субъектов чаще используется линейный коэффициент корреляции.

Коэффициент корреляции (r) представляет собой числовую характеристику совместного распределения двух случайных величин или факторов (x и y), выражающую их взаимосвязь, и рассчитывается по следующим формулам:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}; \quad (3.67)$$

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{n}}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n} \right] \left[\sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)^2}{n} \right]}}. \quad (3.68)$$

Таким же образом рассчитывается коэффициент корреляции между факторами в двухфакторной регрессионной модели вида $y = ax + b$, а также при любой другой связи между двумя показателями.

Значения коэффициента корреляции (r) изменяются в интервале $[-1; +1]$. Значение $r = -1$ свидетельствует о наличии жестко детерминированной обратно пропорциональной связи между факторами. Значение $r = +1$ соответствует жестко детерминированной связи между факторами с их прямо пропорциональной зависимостью. Значение $r \approx 0$ говорит о том, что линейной связи между факторами не наблюдается. Другие значения коэффициента корреляции r свидетельствуют о наличии стохастической связи, причем, чем ближе абсолютное значение этого коэффициента $|r|$ к единице, тем теснее связь между факторами.

При $|r| < 0,3$ связь считается слабой, при $0,3 < |r| < 0,7$ имеет место связь среднего уровня тесноты, а при $|r| > 0,7$ связь считается тесной. На практике применяются и более дробные градации уровня $|r|$, в частности, применяется таблица Чэддока.

Последовательность корреляционного анализа:

1. Постановка задачи и выбор признаков.
2. Сбор информации и ее первичная обработка (группировка, исключение «аномальных» наблюдений, проверка нормальности одномерного распределения).
3. Предварительная характеристика взаимосвязей (аналитическая группировка, графики).
4. Устранение мультиколлинеарности (т.е. взаимозависимости факторов) и уточнение набора показателей путем расчета парных коэффициентов корреляции.
5. Исследование факторной зависимости и проверка ее значимости.
6. Оценка результатов анализа и подготовка рекомендаций по их практическому использованию.

Более полную характеристику перечисленных алгоритмов анализа следует почерпнуть из дополнительных литературных источников.

Регрессионный анализ

Регрессионный анализ представляет собой *метод установления аналитического выражения* стохастической зависимости между исследуемыми признаками. Он направлен на исследование форм связи, устанавливающих количественное соотношение между случайными величинами (признаками) изучаемого случайного процесса. В этом смысле регрессионный анализ является частью корреляционного анализа.

Регрессией называется функция $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, описывающая зависимость условного *математического ожидания* зависимой переменной y от заданных фиксированных значений независимых переменных x_1, x_2, \dots, x_n , где n - объем выборки.

В общем случае, для описания функции регрессии необходимо знание условного закона распределения зависимой переменной y . В практике экономического анализа такой информацией обычно не располагают, поэтому ограничиваются поиском подходящих аппроксимаций для распределений, основанных на исходных данных генеральной совокупности или данных выборки. При этом под *аппроксимацией* функций (от лат. *approximato* – приближение) понимают приближенное выражение одних функций другими. Задача аппроксимации возникает, например, при замене сложной функций простой, когда требуется вычислить значение данной функции.

Уравнение регрессии показывает, как в среднем изменяется переменная y при изменении любого из независимых переменных x_i :

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n). \quad (3.69)$$

При этом зависимая переменная y всегда одна, а независимых переменных (факторов) x_i может быть несколько. Если зависимая переменная одна ($n=1$), то имеет место *простой* регрессионный анализ. Если же независимых переменных несколько ($n \geq 2$), то имеет место *многофакторный* регрессионный анализ.

В практике экономического анализа наибольшее применение получили уравнения *парной регрессии*, отражающие взаимосвязь одного результативного признака с одним фактором, и уравнения *множественной регрессии*, отражающие взаимосвязь одного результативного признака с несколькими факторами. Для целей регрессионного анализа чаще всего используются следующие парные и множественные зависимости:

- парная линейная регрессия:

$$Y = a_0 + a_1 \cdot X; \quad (3.70)$$

- парная параболическая регрессия:

$$Y = a_0 + a_1 \cdot X + a_2 \cdot X^2; \quad (3.71)$$

- парная полиномиальная регрессия степени p :

$$Y = \sum_{i=0}^p a_i \cdot X^i; \quad (3.72)$$

- парная гиперболическая регрессия:

$$Y = a_0 + \frac{a_1}{X}; \quad (3.73)$$

– парная степенная регрессия:

$$Y = a_0 \cdot X^{a_1}; \quad (3.74)$$

– парная показательная регрессия:

$$Y = a_0 \cdot a_1^X; \quad (3.75)$$

– множественная линейная регрессия:

$$Y = a_0 + a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + \dots + a_p \cdot X_p; \quad (3.76)$$

– множественная степенная регрессия:

$$Y = a_0 \cdot X_1^{a_1} \cdot X_2^{a_2} \cdot \dots \cdot X_p^{a_p}. \quad (3.77)$$

Зависимости, представленные уравнениями (3.56) – (3.63), обычно поддаются содержательному объяснению и анализу. Так, в уравнении парной линейной регрессии (3.56) параметр a_0 – это значение результирующего показателя Y , полученное при значении фактора $X = 0$, параметр a_1 – это прирост Y при увеличении X на единицу (скорость изменения показателя Y). В уравнении параболической регрессии (3.57) параметр a_2 характеризует скорость изменения скорости или ускорение. При увеличении X на единицу прирост Y составит в среднем $2 \cdot a_2$. Аналогичным образом рассматриваются и параметры полиномиальной регрессии степени p (3.58). В гиперболической зависимости (3.59) параметр a_0 показывает уровень результирующего показателя Y , который устанавливается при больших значениях X , параметр a_1 характеризует скорость приближения к этому уровню. В уравнении степенной регрессии (3.60) параметр a_0 показывает результат Y при $X = 1$.

Параметр a_1 представляет собой так называемый коэффициент эластичности, который показывает, на сколько процентов изменится величина результирующего показателя Y при изменении уровня факторного признака X на 1%. Для любой парной регрессии можно вывести формулу расчета коэффициента эластичности (K_y):

$$K_y = \frac{dY}{dX} \cdot \frac{X}{Y}. \quad (3.78)$$

Для случая линейной регрессии выражение (3.64) будет иметь вид

$$K_y = a_1 \frac{X}{a_0 + a_1 X}. \quad (3.79)$$

Для случая множественной регрессии (3.65) коэффициент эластичности может быть определен для каждого факторного признака X_1, X_2, \dots, X_p :

$$K_y(X_i) = \frac{\partial Y}{\partial X_i} \cdot \frac{X_i}{f(X_1, X_2, \dots, X_p)}. \quad (3.80)$$

Парная показательная регрессия (3.61) используется особенно часто в экономическом анализе, если X представляет собой признак времени. В таких случаях уравнение, описывающее поведение уровней ряда динамики во времени, имеет вид

$$Y = a_0 \cdot a_1^t, \quad (3.81)$$

где a_0 – начальный уровень ряда (при $t = 0$);

a_1 – средний (годовой, месячный) коэффициент роста.

Для линейной множественной регрессии (3.62) смысл параметров аналогичен случаю парной линейной регрессии, но при условии, что все факторные признаки (X_1, X_2, \dots, X_p) зафиксированы на постоянном уровне, за исключением рассматриваемого признака (x_i). Для множественной степенной регрессии (3.63), аппроксимируемой на основе рассмотренной выше мультипликативной модели, параметры a_1, a_2, \dots, a_p имеют смысл соответствующих коэффициентов эластичности. Преимуществом мультипликационного уравнения регрессии является то, что для получения ненулевого значения Y требуется, чтобы ни один из факторных признаков не был равен нулю.

Посредством регрессионного анализа экономических явлений решаются *две основные задачи*:

1. Построение уравнения регрессии, т.е. нахождение вида зависимости между результативным показателем y и независимыми факторами x_1, x_2, \dots, x_n .
2. Оценка значимости полученного уравнения регрессии, т.е. определение того, насколько выбранные факторные признаки x_1, x_2, \dots, x_n объясняют вариацию признака y .

В отличие от корреляционного анализа, который лишь отвечает на вопрос, существует ли связь между анализируемыми признаками, регрессионный анализ дает и формализованное выражение этой связи. Другое отличие заключается в том, что корреляционный анализ изучает любую взаимосвязь факторов, а регрессионный анализ – лишь одностороннюю зависимость, т.е. связь, показывающую, каким образом изменение факторных признаков влияет на результативный признак.

Регрессионный анализ является одним из наиболее разработанных методов математической статистики. Для реализации метода регрессионного анализа необходимо выполнение целого ряда специальных требований, в частности, $x_1, x_2, \dots, x_n; y$ должны быть независимыми, нормально распределенными случайными величинами с постоянными дисперсиями. На практике строгое соответствие требованиям регрессионного и корреляционного анализа встречается очень редко, однако в экономических исследованиях оба эти метода распространены весьма широко.

В экономических исследованиях используются не только прямые, но и обратные, и нелинейные зависимости. В принципе регрессионная модель может быть построена при наличии любой зависимости, однако в многофакторном анализе используются только линейные модели:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n, \quad (3.82)$$

где a, b_1, b_2, \dots, b_n - подлежащие оценке коэффициенты регрессии.

Построение уравнения регрессии осуществляется, как правило, *методом наименьших квадратов*, сущность которого состоит в минимизации суммы

квадратов отклонений фактических значений результативного признака от его расчетных значений по уравнению регрессии:

$$S = \sum_{j=1}^m \left(y_j - \tilde{y}_j \right)^2 \rightarrow \min, \quad (3.83)$$

где m - число наблюдений;

\tilde{y}_j - расчетное значение результативного фактора.

Расчетное значение результативного фактора определяется так:

$$\tilde{y}_j = a + b_1 x_1^j + b_2 x_2^j + \dots + b_n x_n^j. \quad (3.84)$$

Учитывая сложность вычислительной процедуры, рекомендуется коэффициенты регрессии определять с использованием прикладных программ для персонального компьютера. В наиболее простом случае коэффициенты регрессии однофакторного линейного уравнения регрессии вида $y = a + bx$ можно определить по следующим формулам:

$$a = \frac{\sum_{j=1}^m y_j - b \sum_{j=1}^m x_j}{m}; \quad (3.85)$$

$$b = \frac{\sum_{j=1}^m x_j \sum_{j=1}^m y_j - n \sum_{j=1}^m x_j y_j}{n \sum_{j=1}^m x_j^2 - \left(\sum_{j=1}^m x_j \right)^2}. \quad (3.86)$$

Еще раз отметим, что в экономических исследованиях корреляционный и регрессионный анализ нередко объединяются в единый **корреляционно-регрессионный анализ**. В результате такого анализа будет построена регрессионная зависимость (регрессионный анализ) и рассчитаны коэффициенты ее тесноты и значимости (корреляционный анализ).

Кластерный анализ

Кластерный анализ (от англ. *cluster* – группа) является одним из методов многомерного анализа, предназначенный для группировки (кластеризации) совокупности данных, элементы которой характеризуются многими признаками. Значения каждого их таких признаков служат координатами каждой единицы изучаемой совокупности в многомерном пространстве признаков. Каждое наблюдение, характеризующееся значениями нескольких показателей, можно представить как точку в пространстве этих показателей, значения которых рассматриваются как координаты в многомерном пространстве. Так, в многомерном пространстве указанных показателей расстояние между точками p и q внутри кластера с k координатами определяется следующим образом:

$$r_{p,q} = \sqrt{\sum_{i=1}^k (x_{ip} - x_{iq})^2}. \quad (3.87)$$

Основным критерием кластеризации является положение, согласно которому различия между кластерами должны быть более существенными, чем различия между наблюдениями, отнесенными к одному кластеру.

Следовательно, в многомерном пространстве показателей должно выполняться неравенство

$$r_{p,q} < r_{1,2}, \quad (3.88)$$

где $r_{1,2}$ - расстояние между кластерами 1 и 2 в многомерном пространстве показателей.

Как и многие расчетные процедуры регрессионного анализа, процедура кластеризации также достаточно трудоемка, поэтому ее целесообразно выполнять на компьютере, используя специальные программы.

Дисперсионный анализ

Дисперсионный анализ представляет собой статистический метод, позволяющий подтвердить или опровергнуть гипотезу о том, что две выборки данных относятся к одной генеральной совокупности. Применительно к экономическому анализу можно сказать, что дисперсионный анализ позволяет определить, относятся ли группы разных наблюдений к одной и той же совокупности данных или нет.

Статистической гипотезой называется предположение о свойстве генеральной совокупности данных, которое можно проверить, опираясь на выборку данных. Гипотезы о параметрах генеральной совокупности называются *параметрическими*, а гипотезы о распределениях – *непараметрическими*. Гипотеза о том, что две совокупности, сравниваемые по одному или нескольким признакам, не отличаются, называются *нулевой гипотезой* (H_0).

Нулевая гипотеза *отвергается* тогда, когда по выборке получается результат, который при истинности выдвинутой нулевой гипотезы маловероятен. Границей невозможного или маловероятного обычно считают $\alpha = 0,05$ (5%) или 0,01 (1%), 0,001 (0,1%). Для этого уровня вероятностей значения критериев рассчитаны в статистико-математических таблицах.

Дисперсионный анализ часто используется совместно с методами группировки данных. Задача анализа в таких случаях сводится к оценке существенности различий между группами наблюдений. Для этого определяются групповые дисперсии σ_1^2 и σ_2^2 , а затем по статистическим критериям *Стьюдента* (t -критерий) или *Фишера* (F -критерий) проверяется значимость различий между группами наблюдений.

Собственно *дисперсия* характеризует меру рассеивания некоторой случайной величины x_i , квадрат ее среднеквадратического отклонения. *Групповая дисперсия* и *среднеквадратическое отклонение* являются показателями вариации исследуемых данных и рассчитываются по формулам (3.35) – (3.39), которые приведены выше в данной главе.

Проверка гипотезы о средних величинах. Основными *гипотезами о средних величинах* являются:

- гипотеза о значении генеральной средней (при известной генеральной дисперсии или при неизвестной генеральной дисперсии);

– гипотезы о равенстве генеральных средних нормально распределенных совокупностей (при известных генеральных дисперсиях, при неизвестных равных генеральных дисперсиях, при неизвестных неравных генеральных дисперсиях).

Из этих двух первая задача, чаще всего, решается при неизвестной генеральной дисперсии. При этом испытываемая гипотеза $H_0: \mu = \mu_0$, альтернативная гипотеза $H_1: \mu \neq \mu_0$ (μ и μ_0 , соответственно, характеристики генеральной совокупности и исследуемой выборки данных). Испытание гипотезы проводят с помощью t -критерия. При большом числе наблюдений критическое значение этого критерия определяется по таблице интеграла вероятностей $F(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-t}^{+t} e^{-t^2/2} dt$, а при малом числе наблюдений – по таблице распределения Стьюдента с заданным уровнем значимости и числом степеней свободы $n-1$.

Гипотеза H_0 не отклоняется в случае, если

$$t_{\text{факт}} < t_{\text{крит}} . \quad (3.89)$$

Гипотеза H_0 отклоняется в случае, если

$$t_{\text{факт}} > t_{\text{крит}} . \quad (3.90)$$

Если различие между фактическим и табличным (критическим) значением t -критерия невелико, то вывод об отклонении (или не отклонении) гипотезы не считается достаточно надежным. И надежность такого вывода еще более понижается, если нет уверенности в нормальном распределении генеральной совокупности.

Если ставится задача сравнения двух и более выборочных дисперсий, то для ее решения применяется F -критерий Фишера, который представляет собой отношений выборочных дисперсий s_1^2 и s_2^2 как оценок одной и той же генеральной дисперсии σ^2 :

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} . \quad (3.91)$$

Испытуемая гипотеза является нулевой гипотезой $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$, альтернативная гипотеза $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma^2$.

F -критерий строится так, что в числителе стоит та дисперсия, которая больше. $F_{\min} = 1, F_{\max} \rightarrow \infty$. Критические значения F -критерия берутся из таблиц F -распределения, которое зависит от уровня значимости и от числа степеней свободы сравниваемых дисперсий.

Таким образом, в дисперсионном анализе общая вариация подразделяется на составляющие, и проводится сравнение этих составляющих.

Испытуемая гипотеза заключается в том, что если данные каждой группы представляют случайную выборку из нормально распределенной генеральной совокупности, то величины всех частных дисперсий должны быть пропорциональны своим степеням свободы, и каждую их них можно рассматривать как оценку генеральной дисперсии.

Тестовые задания к разделу 3

Ответить на вопросы тестового задания:

1 Что понимается под анализом риска:

а) систематизация множества рисков на основании каких-либо признаков и критериев, позволяющих объединить подмножества рисков в более общие понятия;

б) систематическое исследование степени риска конкретных объектов, процессов, явлений, проектов;

в) начальный этап системы мероприятий по управлению рисками, состоящий в систематическом выявлении рисков, характерных для определенного вида деятельности, и определении их характеристик;

г) нет правильного ответа.

2 Какой из перечисленных методов оценки риска представляет собой серию численных экспериментов, призванных получить эмпирические оценки степени влияния различных факторов на некоторые зависящие от них результаты:

а) вероятностный метод;

б) метод построения дерева решений;

в) метод сценариев;

г) анализ чувствительности.

3 Укажите основные методы оценки вероятности рисковых событий:

а) статистический метод;

б) аналитический метод;

в) экспертный метод;

г) все ответы верны.

4 Укажите тип детерминированной модели $y = \sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + \dots + x_n$:

а) аддитивная;

б) мультипликативная;

в) кратная (смешанная);

г) нет правильного ответа.

5 Укажите тип детерминированной модели $y = \prod_{i=1}^n x_i = x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n$:

а) аддитивная;

б) мультипликативная;

в) кратная (смешанная);

г) нет правильного ответа.

6 Укажите тип детерминированной модели $y = \sum_{i=1}^n x_i / \sum_{j=1}^m x_j$:

а) аддитивная;

б) мультипликативная;

в) кратная (смешанная);

г) нет правильного ответа.

7 Укажите методы факторного анализа рисков ситуаций:

- а) метод цепных подстановок;
- б) метод абсолютных разниц;
- в) метод относительных разниц;
- г) все ответы верны.

8 Укажите коэффициенты, характеризующие изменения относительного показателя за определенный период:

- а) коэффициенты динамики;
- б) коэффициенты структуры;
- в) коэффициенты эффективности;
- г) коэффициенты координации.

9 Укажите коэффициенты, которые исчисляются как соотношение части и целого по однородной группе изучаемых явлений и процессов:

- а) коэффициенты динамики;
- б) коэффициенты структуры;
- в) коэффициенты эффективности;
- г) коэффициенты координации.

10 Укажите коэффициенты, которые исчисляются как соотношение полученного результат деятельности и затрат:

- а) коэффициенты динамики;
- б) коэффициенты структуры;
- в) коэффициенты эффективности;
- г) коэффициенты координации.

11 Укажите название средней величины, исчисляемой по формуле $\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n$

:

- а) простая средняя арифметическая;
- б) средняя геометрическая;
- в) средняя хронологическая;
- г) простая средняя гармоническая.

12 Укажите название средней величины, исчисляемой по формуле

$$\bar{x} = \left(\frac{x_1}{2} + x_2 + \dots + \frac{x_n}{2} \right) / (n-1):$$

- а) простая средняя арифметическая;
- б) средняя геометрическая;
- в) средняя хронологическая;
- г) простая средняя гармоническая.

13 Укажите метод многомерного статистического анализа, предназначенный для группировки совокупности данных, элементы которой характеризуются многими признаками:

- а) корреляционный анализ;
- б) дисперсионный анализ;
- в) кластерный анализ;
- г) регрессионный анализ.

14 Укажите наименование статистического метода, позволяющего подтвердить или опровергнуть гипотезу о том, что две выборки данных относятся к одной генеральной совокупности:

- а) корреляционный анализ;
- б) дисперсионный анализ;
- в) кластерный анализ;
- г) регрессионный анализ.

Контрольная работа № 3

ОЦЕНКА УРОВНЯ КАПИТАЛИЗАЦИИ КОМПАНИИ И ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ РИСКА

На основе использования современных методов финансового и факторного анализа выявить ключевые факторы стратегического и тактического риска и оценить уровень капитализации промышленной компании по показателю темпа роста собственного капитала компании ($q_{\text{собств}}$):

$$q_{\text{собств}} = P_{\text{об}} \cdot O_{\text{кап}} \cdot M_{\text{кап}} \cdot d_{\text{реинв}} \quad (1)$$

$$q_{\text{собств}} = \frac{\text{Пр}_{\text{реинв}}}{K_{\text{собств}}} \quad (2)$$

$$P_{\text{об}} = \frac{\text{Пр}_{\text{чист}}}{O_{\text{реал}}} \quad (3)$$

$$O_{\text{кап}} = \frac{O_{\text{реал}}}{K_{\text{общ}}} \quad (4)$$

$$M_{\text{кап}} = \frac{K_{\text{общ}}}{K_{\text{собств}}} \quad (5)$$

$$d_{\text{реинв}} = \frac{\text{Пр}_{\text{реинв}}}{\text{Пр}_{\text{чист}}} \quad (6)$$

где $P_{\text{об}}$ - рентабельность оборота; $O_{\text{кап}}$ - оборачиваемость капитала; $M_{\text{кап}}$ - мультипликатор капитала; $d_{\text{реинв}}$ - доля отчислений чистой прибыли на развитие производства; $\text{Пр}_{\text{реинв}}$ - реинвестированная (капитализированная) прибыль компании, руб.; $K_{\text{собств}}$ - собственный капитал, руб.; $\text{Пр}_{\text{чист}}$ - чистая прибыль организации, руб.; $O_{\text{реал}}$ - выручка от реализации, руб.; $K_{\text{общ}}$ - общая сумма капитала организации (собственного и заемного), руб.

Исходная информация для расчетов представлена в таблице 1.2 (раздел 1) и характеризуют состояние активов и пассивов компании по состоянию на конец 2016 и 2017 гг. (по данным бухгалтерской отчетности компании).

Проанализировать полученные результаты, сделать необходимые выводы об уровне капитализации компании, темпах роста собственного капитала

компании, ключевых факторах риска. Выявить изменения в финансовом состоянии промышленной компании, произошедшие в течение календарного 2017 года.

Разработать рекомендации по совершенствованию финансово-хозяйственной деятельности промышленной компании и снижению уровня рисков бизнеса.

Методические указания по выполнению этой контрольной работы содержатся в материале раздела 3 настоящего пособия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абчук, В.А. Риски в бизнесе, менеджменте и маркетинге. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2002.
2. Альгин, А.П. Риск и его роль в общественной жизни. – М.: Мысль, 1989. – 187 с.
3. Андреева, О.А. Риск и нестабильность // Социально-политический журнал. – 1997. – № 3.
4. Андрейчиков, А.В., Андрейчикова, О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2000.
5. Балабанов, В.С., Дудин М.Н., Лясников Н.В. Инновационный менеджмент. – М.: РАП, 2008. – 256 с.
6. Бартон, Т. Комплексный подход к риск-менеджменту: стоит ли этим заниматься. – М.: ИД «Вильямс», 2003. – 208 с.
7. Бек, У. Общество риска. На пути к другому модерну. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 384 с.
8. Бернштейн, П. Против богов: Укрощение риска / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2000. – 400 с.
9. Большой экономический словарь / Под ред. А.Н. Азрилияна. – М.: Институт новой экономики, 1998. – 864 с.
10. Большой энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – 1456 с.
11. Васюков, В.Л. Квантовая логика. – М.: ПЕР СЭ, 2005. – 191 с.
12. Виленский, П.Л., Лившиц, В.Н., Смоляк, С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. – М.: Дело, 2004. – 888 с.
13. Вишняков, Я.Д., Радаев, Н.Н. Общая теория рисков: Учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академика», 2007.
14. Гидденс, Э. Судьба, риск и безопасность // THESIS. – 1994. – № 5.
15. Гранатуров, В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. – М.: Дело и Сервис, 2002. – 160 с.
16. Грачева, М.В., Ляпина, С.Ю. Управление рисками в инновационной деятельности. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 352 с.
17. Даль, В. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. 4. – М.: Рус. яз., 1989.
18. Дилтс, Р. Моделирование с помощью нечетко-логических подходов. – СПб.: Издательский дом «Питер», 2000.
19. Дьяченко, М.И., Кандыбович, Л.А. Психологический словарь-справочник. – Минск: Харвест, 2004.
20. Екатеринославский, Ю.Ю., Медведева, А.М., Щенкова, С.А. Риски бизнеса (диагностика, профилактика, управление). – М.: Анкил, 2010. – 280 с.
21. Елисеева, И.И., Юзбашева, М.М. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 656 с.
22. Журавин, С.Г. Корпоративное управление: слов.-справ. / Журавин С.Г. – М.: Анкил, 2009. – 920 с.

23. Заде, Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. Пер. с англ. – М.: Мир, 1976. – 165 с.
24. Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов / Под ред. проф. Н.Ш.Кремера. – М.: ЮНИТИ, 2002. – 407 с.
25. Калинина, В.Н., Панкин, В.Ф. Математическая статистика: Учебник. – М.: Высшая школа, 2001. – 336 с.
26. Коробко, В.И. Золотая пропорция и проблемы гармонии систем. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 1998. – 374 с.
27. Липчиу, Н.В. Методология научного исследования: Учебное пособие / Н.В. Липчиу, К.И. Липчиу. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 290 с.
28. Луман, Н. Понятие риска // THESIS. – 1994. – № 5. – С. 136-160.
29. Марцынковский, Д.А. Обзор основных аспектов риск-менеджмента // Методы и инструменты менеджмента. – 2009. – № 1 (11-12).
30. Математика и кибернетика в экономике. – М.: «Экономика», 1975. – 700 с.
31. Мишин, В.М. Исследование систем управления: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 527 с.
32. Миэринь, Л.А. Основы рискологии. – СПб.: 1998.
33. Музыкантский, А. Теория противоречивости бытия // В мире науки. – 2007. – № 3. Электронный ресурс: <http://elementy.ru/lib/430446>.
34. Найт, Ф.Х. Риск, неопределенность и прибыль: Пер. с англ. – М.: «Дело», 2003. – 360 с.
35. Недосекин А.О. Оценка риска бизнеса на основе нечетких данных. Монография. – СПб.: 2002.
36. Недосекин А.О., Павлов К.Е., Абдулаева З.И. Стратегический подход к управлению рисками корпорации // Стратегический менеджмент. – 2008. – № 4.
37. Нейман, Дж., Моргенштерн, О. Теория игр и экономическое поведение. – М.: Наука, 1970.
38. Немцев, В.Н., Журавин, С.Г., Абилова М.Г. и др. Управление рисками и страхование: Учебное пособие. – М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2016: № 03216022015.
39. Немцев, В.Н. Основы экономического анализа: Учебное пособие. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 284 с.
40. Новейший философский словарь. – Минск: Книжный Дом, 2003. – 1280 с.
41. Петров, В.М., Яблонский, А.И. Математика и социальные процессы (гиперболические распределения и их применение). – М.: Знание, 1980. – 64 с.
42. Пономарев, А.Б. Методология научных исследований: Учеб. пособие / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 186 с.
43. Рыков, А.С. Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация: учебное пособие для вузов. – М.: «МИСИС», Издательский дом «Руда и металлы», 2005.

44. Сафонов, А.А. Основы научных исследований: Учебное пособие. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2013. – 166 с.
45. Тепман, Л.Н. Риски в экономике. – М.: UNITY, 2002.
46. Философский энциклопедический словарь / Редкол.: С.С. Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Ф. Ильичев и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – 815 с.
47. Хохлов, Н.В. Управление риском. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 240 с.
48. Экономико-статистический анализ: Учебное пособие / Под ред. проф. С.Д.Ильенковой. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 215 с.
49. Kaplan S. The words of Risk Analysis // Risk Analysis. – 1997. – V. 17. – № 4.
50. Pearson N., Smithson C. Beyond VAR // Risk. – 2000. – № 1. – Pp. 85-87.
51. Zadeh L.A. Fuzzy sets as a basis of a theory of possibility // Fuzzy sets and systems. – 1978. – Vol. 1. – № 1.

Учебное текстовое электронное издание

**Немцев Виктор Николаевич
Абилова Махабат Гумаровна**

**РИСКОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ РИСКА,
ОЦЕНКА И АНАЛИЗ РИСКОВ**

Учебно-методическое пособие

2,65 Мб

1 электрон. опт. диск

г. Магнитогорск, 2021 год
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
Адрес: 455000, Россия, Челябинская область, г. Магнитогорск,
пр. Ленина 38

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»
Кафедра экономики
Центр электронных образовательных ресурсов и
дистанционных образовательных технологий
e-mail: ceor_dot@mail.ru