

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ  
“ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ”  
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ  
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е.В. Мартякова, И.В. Кочура

*Посвящается 10-летию кафедры «Управление  
производством» имени Ю.В.Бондаренко*

# ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РИСКИ: ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

*(Монография)*

Донецк 2008

УДК 330.131.7+658.5  
М 29

*Рекомендовано до друку Вченою Радою Інституту економіки промисловості НАН України (протокол №5 від 24.04.2008 р.) та Вченою Радою ДВНЗ «Донецький національний технічний університет» Міністерства освіти та науки України (протокол № 6 від 20.06.2008 р.)*

Рецензенти:

**Гранатуров В.М.** – д.е.н., заслужений діяч науки та техніки України, професор кафедри управління проектами та системного аналізу Інституту економіки і менеджменту Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова

**Качинський А.Б.** – д.т.н., проф., заслужений діяч науки та техніки України, заст.директору Інститута проблем національної безпеки

**Тимохин В.М.** – д.е.н., проф. кафедри економічної кібернетики Донецького національного університету

Мартякова О.В., Кочура І.В.

М 29 Господарські ризики: оцінка та прогнозування: Монографія. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2008. – 220 с.

**ISBN 978-966-377-062-8**

У монографії розглянуто теоретичні основи управління ризиками, проаналізовано існуючі методичні підходи до оцінки та прогнозування ризиків і визначено їх недоліки та переваги. Особа увага приділяється удосконаленню методів кількісної оцінки ризиків. Приведена нейромережева модель оцінки та прогнозування впливу факторів господарського ризика на операційну діяльність підприємств (на прикладі вугільних шахт).

Для підприємців, спеціалістів з проблем управління ризиками, спеціалістів у вугільній галузі, менеджерів, а також викладачів, аспірантів та студентів економічних спеціальностей.

**ISBN 978-966-377-062-8**

© О.В.Мартякова, І.В.Кочура , 2008  
© ДВНЗ «ДонНТУ», 2008

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Глава 1. Хозяйственный риск: понятие, сущность, природа и подходы к управлению им	6
Глава 2. Хозяйственные риски в деятельности угольных предприятий	24
Глава 3. Классификация хозяйственных рисков угольных предприятий	42
Глава 4. Управление хозяйственными рисками на угольных предприятиях	53
4.1 Качественный анализ хозяйственных рисков	53
4.1.1 Анализ форм статистической отчетности угольных шахт	55
4.1.2 Экспертный опрос специалистов	73
4.2 Количественная оценка хозяйственных рисков	83
4.2.1 Общие методы оценки рисков	83
4.2.2 Имитационное моделирование	93
4.2.3 Нейросетевой анализ	104
4.2.4 Нейросетевая модель оценки и прогнозирования влияния факторов хозяйственного риска на основные результаты операционной деятельности угольных шахт	110
4.3 Методы воздействия на хозяйственные риски	126
4.3.1 Общие методы воздействия на риски	126
4.3.2 Мероприятия по нейтрализации и ограничению наиболее влиятельных факторов хозяйственного риска	136
Послесловие	162
Литература	166
Приложения	183

Управляемое только то, что можно оценить.  
То, что не подвергается оценке, предается забвению.

*Р.С.Каплан, Д.П.Нортон*

## **ВВЕДЕНИЕ**

Вопросы экономической стабильности работы предприятий различных отраслей народного хозяйства Украины, в том числе угольной, являются особенно актуальными для обеспечения поступательного развития экономики страны. Производственную деятельность неизбежно приходится осуществлять в условиях нарастающей неопределенности ситуаций, изменчивости экономической среды, непредвидимости конечных результатов. Это означает неизбежность риска, угрозу потерь.

Угольная промышленность Украины является одним из важных звеньев энергетической и сырьевой независимости государства. В связи с либерализацией цен на газовом рынке, что может повлиять на снижение конкурентоспособности отечественных товаров, роль угля как первичного сырьевого ресурса в мировой и отечественной экономике возрастает. Прогноз тенденций мирового углепотребления свидетельствует о том, что в XXI столетии мировая потребность в угле вырастет к 2015 г. более, чем в 2 раза. Энергетическая безопасность и уменьшение зависимости государства от импортных энергоносителей требуют максимального использования запасов угля, которые составляют 90% ископаемого топлива государства. В этих условиях особо важными становятся исследования по повышению стабильности операционной деятельности угольных предприятий.

Вместе с тем угольная отрасль в Украине характеризуется высоким уровнем риска по сравнению с другими отраслями экономики, что связано с подземным способом угледобычи.

Проблемам риска и экономике угольной промышленности посвящено много исследований, которые достаточно полно представлены в работах отечественных и зарубежных экономистов. Однако далеко не все аспекты

проблем риска исследованы.

Стабильность операционной деятельности угольных шахт требует учета влияния комплексного воздействия рисков на основе их оценки и прогнозирования. Недостатком разработанных методов оценки риска для угольных предприятий является то, что они используют вероятностный характер горно-геологической или технологической информации и не учитывают другие внутренние факторы риска и неопределенность факторов внешней среды предприятия. Разработки зарубежных исследователей не могут быть заимствованы в полной мере из-за различия моделей хозяйственного механизма и специфики условий угольных предприятий.

В этих условиях особую актуальность приобретает более полная, детальная оценка влияния факторов хозяйственного риска и их учет в результатах операционной деятельности угольных предприятий.

## **Глава 1. ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ РИСК: ПОНЯТИЕ, СУЩНОСТЬ, ПРИРОДА И ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ИМ**

Проблема исследования риска на стыке XX-XXI ст. встала с особенной остротой. Общество, которое вопреки всем используемым мерам не может предупредить глобальные конфликты, международные кризисы, экологические катастрофы, бесконечные ошибки и непредсказуемые ситуации, убедилось в необходимости обязательной оценки риска в каждом виде деятельности, прежде чем принимать решения о каких-либо шагах в направлении их осуществления.

Понятие риска возникло давно. Однако нет точных данных о происхождении и использовании слова «риск». Одни источники считают, что слово «риск» имеет испано-португальские корни, возникло еще на низшей ступени цивилизации и связано с появлением у человека чувства страха перед смертью [1,2]. Другие источники считают, что слово «риск» возникло от английского слова «risk», которое пришло в англоязычную литературу в середине XVIII в. из Франции и начало употребляться с 1830 г. в страховых операциях, а позднее – в биржевом деле [3,4]. Возможно, впервые понятия «риск» и «ущерб» применительно к деловой сфере деятельности человека были сформулированы в страховом деле, а позднее в биржевом. Со временем риск начал исследоваться в связи с коммерческой и управленческой деятельностью. И лишь в 40-е годы XX в. с выходом в США книги Дж.Фон Неймана и О. Моргенштейна «Теория игр и экономическое поведение» риск как спутник экономических решений был признан в экономической науке. Книга была посвящена проблеме максимизации полезности индивида и прибыли фирмы с учетом фактора риска [5].

Проблема риска и его оценки не является новой для отечественной экономики: в 20-х годах XX ст. был принят ряд законодательных актов, учитывающих существование в России производственно-хозяйственного риска. По мере становления административно-командной системы происходило

уничтожение реальной предприимчивости, свойственной рыночным отношениям, и уже к середине 30-х годов категория «риск» стала буржуазной, капиталистической, а упоминание и трактовка понятия «риск» полностью исчезло со страниц словарей и энциклопедий [6]. Процесс обоснования эффективности капиталовложений в условиях плановой экономики и, соответственно, все технико-экономические обоснования любых проектов не только обходились без анализа рисков, но одной фразой подчеркивали их абсолютную нерискованность, что приводило к искусственному обеднению реальной действительности, недоучету возможной многовариантности развития [2].

Современная рыночная экономика характеризуется большой динамичностью и неопределенностью, что создает большие трудности при формировании и реализации решений. Это обуславливает необходимость использования методов, которые позволяют снизить неопределенность внутренней и внешней среды на основе специальных прогнозных моделей и обеспечить относительную стабильность и активное развитие субъекта хозяйствования.

Предпринимательство является одним из важнейших факторов формирования и развития экономики с рыночным механизмом хозяйствования. С одной стороны, предпринимательство выступает как антипод антибюрократического хозяйствования, а с другой – является рискованной деятельностью. Исследователь современных проблем предпринимательства П.Ф.Друкер писал: «Считается, что предпринимательство связано с огромным риском... Степень риска слишком высокая, а шансы на успех или просто на выживание достаточно низкие... Предприниматели перемещают ресурсы из области низкой производительности и прибыльности в область высокой производительности и прибыльности и всегда есть риск сбой. Однако даже при умеренном уровне успеха прибыль более чем достаточна для того, чтобы компенсировать степень риска... Предпринимательство может оказаться рискованным потому, что много предпринимателей владеют достаточной

компетентностью» [7, 21].

В бизнесе давно поняли, что предпринимательство не бывает без риска. Очень хорошо по этому поводу сказал О.Уайльд: «Кто пытается проникнуть глубже поверхности, тот идет на риск» [8, 9]. Й. Шумпетер в книге «Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, процента и цикла конъюнктуры)» пишет, что в том случае, если риски не учитываются в хозяйственном процессе, они становятся, с одной стороны, источником убытков, а с другой – прибылей [9]. Можно принимать решения, содержащие меньше риска, но при этом и получаемая прибыль будет меньше. Более высокий риск связан с вероятностью получения более высокого дохода. Это означает, что риска целиком во всех ситуациях нельзя избежать, его только можно снизить до определенных пределов или отказаться от него вообще [8]. Но как, до каких пределов и в каких случаях – это проблема, над которой ломают голову исследователи во всем мире. Все это убеждает, что риск необходимо изучать, причем эта проблема неисчерпаема и постоянно пополняется список рискованных ситуаций.

Риск стал одной из слагаемых успешного бизнеса, на которую бизнесмены имеют право согласно законодательствам всех цивилизованных стран. В законодательствах развитых стран предпринимательство определено как деятельность, осуществляющаяся в условиях риска. Процесс реформирования экономики Украины, как и других постсоциалистических стран, неизбежно привел к необходимости учета риска в хозяйственной деятельности, что было отражено в различных законодательных документах и постановлениях [10,11]. В Гражданском кодексе Украины отмечено, что предпринимательством является самостоятельная, осуществляемая на свой риск деятельность, направленная на систематическое получение прибыли от пользования имуществом, продажи товаров, выполнения работ и оказания услуг особами, зарегистрированными в этом качестве в установленном законом порядке [12].

Недостаточную разработанность проблемы хозяйственного риска в

отечественной науке можно объяснить рядом объективных причин. В практике управления плановой системой хозяйствования использовалась концепция «нулевого риска» и отрицание альтернативных подходов – концепции «ненулевого риска». Разработанная советскими учеными применительно к военно-морскому флоту эта концепция в СССР не признавалась, хотя и активно переводилась на иностранные языки в конце 70-х годов XX в. [13, 14]. До сих пор в Украине еще не выработались стабильные схемы взаимодействия институтов рынка и власти. Реформы еще не достигли своего логического завершения. Несовершенство правовой системы рыночного регулирования оказывает содействие формированию теневого сектора экономики. Влияние этих факторов приводит к неопределенности и созданию в стране нестабильной экономической среды, в условиях которой затруднительно разработать эффективную комплексную теорию риска.

Однако нельзя сказать, что теория риска не развивается. Большое количество научных работ посвящено изучению рисков в тех видах деятельности, которые адаптировались к украинской экономике (функционирование коммерческих банков, бирж, страховое дело). Это позволяет широко использовать работы зарубежных ученых и накопленный в этих сферах мировой опыт.

Понятие риска используется в целом ряде наук. Теория катастроф применяет данный термин для описания аварий и бедствий [15, 16]. Исследования по анализу риска можно найти в литературе по психологии [17], медицине [18], химии [19], экологии [20], социальному регулированию [21] и другим наукам. Такое разнообразие направлений исследования риска можно объяснить многоаспектностью этого явления, и поэтому существует множество подходов к определению категории «риск». Различный смысл и толкование данного понятия связаны также с субъективным восприятием человеком риска в ходе жизнедеятельности и достижения своих интересов.

Для того чтобы понять сущность понятия «риск», следует рассмотреть классическую и неоклассическую теории риска и их экономическое

приложение.

Начальный импульс рассмотрения категории риска был положен в работах неолибералов в начале XX в. и был связан с исследованием поведения хозяйствующих субъектов в постоянно меняющихся условиях хозяйствования [22]. В классической теории, сформулированной Дж.Миллем, Н.И. Сениором, «риск определяется как убыток, связанный с осуществлением выбранного решения» [8, 7]. Один из основателей классической школы политической экономии А.Смит отмечал, что достижение лишь обычной нормы прибыли всегда связано с большим или меньшим риском [23], то есть прибыль включает плату за риск. Представители этого направления рассматривали риск с точки зрения таких наиболее общих категорий теории риска, как неопределенность, неизвестность и ненадежность. Так, А. Уилит в 1901 г. определил, что "риск... - это объективная неопределенность, проявляющаяся как нежелательное событие. Оно варьируется в неизвестности, а не в степени вероятности" [24, 28]. Ф. Найт определял риск как измеряемую неизвестность [25, 26]. При этом соотношение между категориями «риск» и «неуверенность» заключается в том, что риск можно оценить по предварительным расчетам или статистике предшествующего года, а неуверенность таким образом определить нельзя в силу высокой степени уникальности ситуации и отсутствия аналога группы случаев.

Неоклассическая теория XX в. продолжительное время игнорировала в теоретических исследованиях учет фактора риска. Некоторые основатели неоклассической теории рынка и размещения ресурсов скептически относились к любой деятельности, в которой фактор риска играл определенную роль. А.Маршалл сделал вывод, что невыгодно играть в лотерею, принимать участие в азартных играх, то есть, на его взгляд, невыгодной является деятельность, связанная с большим риском. Однако согласно неоклассической теории риска, разработанной в 30-е годы А. Маршаллом и А. Пигу [27, 28], предприятие, которое работает в условиях неопределенности, должно руководствоваться двумя критериями: размером ожидаемой прибыли и величиной его возможных

колебаний (отклонений). Последнее представляет не что иное, как количественную характеристику риска. Экономическое поведение людей, согласно неоклассической теории, обусловлено концепцией предельной полезности. Реальная прибыль предпочтительнее ожидаемой того же размера, но связанной с возможными отклонениями.

Дальнейшее развитие неоклассической теории риска приобрела в работах венгерских экономистов Т. Бачкаи и Д. Мессена [29]. Суть риска они видели в возможности и вероятности отклонения от цели, ради достижения которой предприниматель принимает любое решение.

Толковый словарь русского языка С.И.Ожегова трактует риск как действие на удачу в надежде на счастливый исход [30]. В словаре J.V.Terry «Dictionary for business and finance» [31], который является самым большим по объему среди подобных изданий, риск отождествляется с нестабильностью, неуверенностью в будущем, а точнее – с уровнем неопределенности, связанным с проектами или инвестициями. Наиболее полное и обобщающее определение риска было дано в словаре В.Даля, согласно которому рисковать – значит делать что-нибудь без точного расчета, подвергаться случайности, опасности, неудаче [32]. В этом случае риск отождествляется с отсутствием определенности и возможной опасностью, то есть наличием множества альтернативных вариантов, случайным характером развития событий и возможностью возникновения убытков (опасности).

В.П. Савчук [33], В.Т. Севрук [34], М.Г. Лапуста [6] предлагают понимать под риском возможность потери ресурсов или недополучение доходов в результате осуществления определенной производственной или другой хозяйственной деятельности. При разработке и осуществлении инвестиционных проектов риск трактуют как неопределенность, связанную с возможностью возникновения неблагоприятных ситуаций, следствием которых является убыточность или снижение эффективности проекта [35]. Примерно аналогичного мнения придерживается Л.Н. Тэпман по поводу реализации планов предприятий: «риск – это возможность возникновения неблагоприятных

ситуаций в ходе реализации планов и исполнения бюджетов предприятий»[36,8].

А.П. Альгин считает: «.....риск – это деятельность, связанная с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора, в процессе которой есть возможность количественно и качественно оценить вероятность достижения предвиденного результата, неудачи и отклонения от цели» [37, 19-20]. Такого же мнения придерживаются О.Л. Устенко [38] и В.В. Черкасов [39].

А.Д. Чалый и В.А. Прилуцкий [40] употребляют понятие «риск» как действие, совершаемое в условиях выбора, когда существует возможность оказаться в худшем положении в случае невыполнения этого действия.

Возможностью отрицательного отклонения между плановыми и фактическими результатами, которые представляют собой опасность неблагоприятного результата на одно ожидаемое явление, описывает риск В.В. Шахов [41].

С.А. Вильямс и Р.М. Хайнс – специалисты в области управления – определяли риск как «отклонение от возможных результатов, которые наступают в определенной ситуации» [42, 4]. Схожей точки зрения придерживается Р. Меер, рассматривающий под риском «отклонение в результатах, которое может появиться в определенный период и в определенной ситуации» [43, 22]. Рассматривая категорию риска с позиций страхования, он пишет, что риск это «неуверенность, относящаяся к наступлению утраты...риск – это неуверенность, а не утрата, причина или шанс для утраты». С точки зрения Р. Меера, «если риск воспринимается как нечто нежелательное или как нечто, чего нужно избегать, то это связано с последствиями от риска. Следовательно, риск – это потенциальная возможность реализации нежелательных, негативных последствий одного события» [44, 82].

Множество определений риска дается в теории страхования и в работах специалистов-математиков. Так, к разновидности определения риска специалисты по страхованию относят дефиницию: «риск – это вероятность

определенного события касательно данного объекта» [43, 35].

Для полной характеристики определения «риск» В.М. Гранатуров рассматривает ситуацию риска, поскольку она непосредственно связана с содержанием термина «риск». Ситуация риска характеризуется как разновидность неопределенной ситуации, когда наступление события очевидно и может быть определено. В этом случае существует возможность объективно оценить вероятность событий, которые возникают вследствие совместной деятельности партнеров по производству, контрдействий конкурентов, влияния природной среды на развитие экономики, внедрения научно-технических достижений [45, 7-8].

А.Б. Качинским проводился семантический анализ существующих определений термина «риск» по разным сферам науки и деятельности человека [20]. Обобщение понятия учеными природного цикла позволило ему сформулировать следующее: «Риском является потенциальная угроза реализации социогенных, техногенных или природных чрезвычайных ситуаций с последствиями в виде нанесения вреда здоровью человеку или окружающей среде или в виде нанесения материальных убытков обществу или государству» [46].

Необходимо указать, что риск у большинства людей ассоциируется с вероятностью убытка, проигрыша, неудачным стечением обстоятельств и другими неблагоприятными условиями. На самом деле, конечным результатом риска может быть и выигрыш, и увеличение дохода, и положительное отклонение от запланированных результатов, когда можно говорить, что риск оправдан.

Анализируя и обобщая мнения ученых, из всех рассмотренных и других существующих определений можно выделить три характерных момента: 1) риск связан с неопределенностью (нестабильность, неуверенность в будущем, делать что-то без точного расчета, деятельность по преодолению неопределенности и т.д.); 2) риск связан со случайным характером событий (действие в надежде на счастливый случай, подвергаться случайности,

возможность возникновения неблагоприятных ситуаций, отклонение плановых показателей от реальных результатов и т.д.); 3) риск связан с альтернативностью вариантов принятия решений (удача или неудача, потеря ресурсов или недополучение доходов, ситуация неминуемого выбора или действие, совершаемое в условиях выбора).

Кроме общего понятия «риск» в литературе встречаются понятия «экономический риск», «предпринимательский риск», «коммерческий риск» и «хозяйственный риск». Исследование сущности понятия «хозяйственный риск» применительно к промышленным предприятиям, позволяет констатировать, что в отношении этого понятия нет единой точки зрения. Учитывая, что экономические субъекты рыночной экономики выступают в роли продавцов, покупателей, производителей и потребителей, понятия «экономический риск», «предпринимательский риск», «коммерческий риск» и «хозяйственный риск» можно использовать как синонимы. Применительно к промышленным предприятиям понятие хозяйственного риска является более широким и связано не только с экономическими аспектами деятельности промышленного предприятия, но и с производственными, управленческими, финансовыми и другими видами деятельности [47].

Например, В.В.Витлинский [48, 49] характеризует экономический риск как объективно-субъективную категорию в деятельности субъектов хозяйствования, которая связана с преодолением неопределенности и конфликтности в ситуации неизбежного выбора. Д.А.Штефанич [50] считает, что предпринимательский риск связан с вероятностью убытка, который несет фирма в процессе осуществления хозяйственных операций или же получения дополнительной прибыли, обусловленной многовариантностью принятия возможных решений или неопределенностью производственных ситуаций. Здесь, с одной стороны, можно говорить о риске, который возникает в сфере экономических отношений и его по праву можно назвать экономическим, с другой стороны, риск связан с осуществлением хозяйственной деятельности, то есть его можно назвать хозяйственным. Б.А.Райзберг [51] пишет, что

предпринимательский риск – это риск, возникающий при любых видах деятельности, связанных с производством продукции, товаров, услуг, их реализацией, товарно-денежными и финансовыми операциями, коммерцией и осуществлением социально-экономических и научно-технических проектов, и приводит более широкое определение понятия «риск», связанное со всеми аспектами хозяйственной деятельности предприятия. Поэтому его также можно классифицировать как хозяйственный риск.

Обобщая все эти определения, можно сформулировать наиболее полное определение для хозяйственного риска, присущего промышленному предприятию как хозяйствующему субъекту. Хозяйственный риск промышленного предприятия – это возможность получения как дополнительной прибыли, так и частичной или полной потери эффективности хозяйственной деятельности предприятия в результате наступления определенной ситуации, связанной с производством, взаимоотношениями с потребителями, изменчивостью конъюнктуры рынка, использованием материальных, трудовых, финансовых, интеллектуальных и других ресурсов в условиях неопределенности среды [47].

Теперь вернемся к вопросу, связанному с источниками возникновения риска, или его природой. Практически во всех определениях риск прямо или косвенно связывают с неопределенностью. Исходя из этого можно предположить, что основной причиной существования риска есть неопределенность. Неопределенность – понятие не новое и в данное время используется в теории вероятности, теории информации, в квантовой механике и ряде других наук. В 1927 г. В.Гейзенберг открыл принцип неопределенности [52], что стало важным этапом в выяснении закономерностей внутриатомных явлений и в построении квантовой механики. По Гейзенбергу «неопределенность в измерениях связана не с использованием несовершенных приборов, а обусловлена объективными свойствами материи» [52, 275].

Неопределенность – это явление, которое представляет собой неотъемлемую часть окружающей объективной действительности. Однако, в

зависимости от области рассмотрения, она имеет определенные особенности [53, 6].

Неопределенность любой системы характеризуется сложным комплексом параметров, которые подвержены изменению. Если субъективный фактор не оказывает влияния на оценку ситуации, явления (все эксперты достигают одних и тех же выводов при оценке), то неопределенность является объективной. Частично она проявляется, когда неопределенность в системе одними экспертами оценивается как неопределенность, а другими – как определенность.

Часто в теории риска понятие «риск» рассматривается через понятие «неизвестность». Реальная неопределенность, являющаяся основной характеристикой риска, несет в себе неизвестность, которая характеризует риск. Частичная неопределенность несет характеристику субъективной оценки.

Неопределенность в экономике имеет свои характерные особенности, под которыми подразумевается неполнота или неточность информации об условиях функционирования предприятия.

Анализ экономической литературы позволяет выявить предпосылки существования неопределенности, а значит, и риска, которых придерживаются практически все отечественные ученые. Предпосылками существования неопределенности является своеобразная плата за экономическую свободу. Свободе одного предпринимателя отвечает свобода всех других субъектов экономики, а взаимодействие участников рынка значительно усложняется фактором конкуренции. Конкурент стремится вытеснить своего оппонента с рынка. Прибыль для одних может стать убытком для других. Таким образом, предприниматель, начиная хозяйственную деятельность, сталкивается с неопределенностью, которую нельзя установить заранее, и, как следствие, подвергает себя испытанию на влияние рисков, характерных для данного вида деятельности [38, 39, 53].

В разные периоды истории экономическую свободу понимали по-разному. Например, в XVIII ст. классическая школа политэкономии в лице

А. Смита выдвинула доктрину «невидимой руки» [23], согласно которой экономика объявлялась специфической сферой деятельности, развивающейся по своим законам и категорически отрицающей возможность внешнего влияния со стороны государства. Позднее такой подход поддержали представители неоклассического направления. Однако во время мирового экономического кризиса 20-х годов президент США Ф.Д. Рузвельт на основе кейнсианской теории предложил программу, предусматривающую усиление вмешательства государства в экономику. Несмотря на то, что свободы стало меньше, тем не менее еще длительное время продолжали говорить об экономической свободе в условиях рыночной экономики.

В настоящее время государство через правовые и экономические институты устанавливает границы экономической свободы хозяйственных субъектов и формирует определенный экономический порядок. Х. Ламперт писал: «Экономический порядок характеризуется делением в определенной форме между государством и отдельными личностями ... прав принятия экономических решений, – особенно прав распоряжения производственными факторами... Доходы, и тем самым фактически существующая степень свободы экономических действий, также определенным образом распределяются в обществе» [54, 14].

Степень «экономической свободы» может изменяться от минимального косвенного регулирования экономики фискальной системой с сохранением рыночной среды до крайних форм монополизации государством регулирующих функций в условиях плановой экономики. Степень экономической свободы субъектов экономики зависит от широты правового поля, определенного действующим законодательством страны [53].

Анализируя научную литературу, можно выделить три основные точки зрения, признающие или субъективную, или объективную, или субъективно-объективную природу риска.

Наиболее близка авторам точка зрения И.Т.Балабанова [55], согласно которой, придерживаясь объективного подхода, причиной возникновения

хозяйственного риска есть неопределенность во внутренней и внешней среде предприятия. Неопределенность обусловлена тем, что она зависит от множества переменных, влияние которых не всегда можно предусмотреть с определенной точностью, отсутствия четкости в определении целей, критериев и других показателей. Объективность хозяйственного риска связана с наличием множества факторов, существование которых, в конечном счете, не зависит от деятельности предприятия. Также объективное существование риска обуславливает вероятностная сущность многих природных, социальных и технологических отношений, в которые вступают субъекты социально-экономической жизни.

Субъективная природа риска связана с выбором определенных альтернатив, расчетом вероятности их исхода. Субъективно-объективная природа риска определяется тем, что он порождается процессами как субъективного характера, так и такими, существование которых, в конечном счете, не зависит от воли и сознания человека.

Систематизация причин неопределенности, а следовательно, и источников хозяйственного риска, позволяет выделить основные из них:

1. Нестабильность, непостоянство среды, в которой осуществляется производственная деятельность.

2. Случайность. Вероятностная сущность многих социально-экономических и технологических процессов приводит к тому, что в сходных условиях одно и то же событие происходит неодинаково, то есть имеет место элемент случайности. Например, выход техники из строя, изменение горно-геологических условий при ведении горных работ, простои, связанные со срывом поставок материалов.

3. Наличие противоборствующих тенденций, столкновение противоречивых интересов партнеров или соперников по производству. Например, могут возникать конфликты между подрядчиком и заказчиком, нарушение договорных обязательств поставщиков, трудовые конфликты в коллективе и др.

4. Вероятностный характер процессов внедрения в общественное

производство открытий науки и техники.

5. Неполнота, недостаточность информации об объекте, процессе, явлении.

6. Ограниченность, недостаточность материальных, финансовых, трудовых и других ресурсов при принятии и реализации решений.

Уточнив понятие и природу хозяйственного риска, перейдем к обоснованию риск-менеджмента – системы управления рисками, являющейся одной из современных теорий противодействия риску. Суть риск-менеджмента заключается не в устранении риска, поскольку тогда исчезает вознаграждение, а в управлении им. Необходимо определить, когда можно рисковать, а когда вообще этого делать не следует [56]. Риск-менеджмент – понятие очень широкое, охватывающее различные проблемы, связанные практически со всеми направлениями и аспектами управления. Раскрытию сущности риск-менеджмента будет способствовать исследование происхождения и развития явления и эволюции его форм (табл.1.1).

Понимание риск-менеджмента зарождалось и эволюционировало в соответствии с развитием взаимодействия «человек – среда», соответствующих уровню прогресса и развития цивилизации, а также постижения рисков, возникающих в ходе хозяйствования. Это позволило накопить широкий опыт и теоретические обобщения по противостоянию рискам и их последствиям. Данный процесс продолжает развиваться, переходя на новые сферы (страхование, бизнес, экологию), при этом углубляется методология на базе междисциплинарных, аналитических, теоретико-прикладных концепций, расширяется география использования риск-менеджмента в силу возникновения переходных экономик с высоким уровнем и спектром неопределенности. Происхождение риск-менеджмента восходит к наличию и развитию потребности человека в безопасности и защите, которая эволюционировала из опыта взаимодействия человека со средой обитания и восприятия риска в процессе общественного развития. Многие исследователи относят потребность в безопасности к физиологическим, основополагающим потребностям человека [57, 58].

Таблица 1.1. Этапы становления риск-менеджмента

Этапы	Период	Содержание
1	2	3
<p>Примитивные подходы и формы противодействия риску</p> <p>Зарождение страхования. Фундаментальное значение для развития теории риска</p>	<p>Доиндустриальный</p>	<p>1) отсутствие концепций опасности (риска), инстинктивное осознание потребности безопасности и защиты;</p> <p>2) защита от опасностей посредством ее избежания и предохранения;</p> <p>3) неосознанное противодействие внешней опасности посредством объединения – род, племя, цеха, города, государства;</p> <p>4) компенсация за убытки от реализованной опасности возмещалась за счет накопленных запасов;</p> <p>5) примитивное и прагматическое понимание риска и безопасности;</p> <p>6) интеллектуальное противодействие риску;</p> <p>7) зарождение и использование примитивных форм страхования, как институциональной формы установления определенного социально-экономического условия.</p>
<p>Период становления аналитического исследования риска и поиск «законов жизни» – аналитическое исследование риска, связанного с человеческой жизнью</p>	<p>Эпоха Возрождения</p>	<p>1) открытия в математической науке;</p> <p>2) исследование смертности, как естественного и важного явления в человеческой жизни и главного риска жизни человека.</p>

1	2	3
Разграничение естественных (природных) опасностей и опасностей, связанных с человеческой деятельностью. Расширение концепции риска	Эпоха промышленного капитализма XVIII – XIX вв.	1) промышленная революция, тотальные технологические изменения, изменение среды обитания и повышение риска; 2) возникновение потребности в безопасности и надежности; 3) поиск направлений безопасности и надежности; 4) усиление превентивной (профилактической) деятельности совместно со страхованием; 5) разработка инструкций в сфере производства по безопасности и ограничивающего законодательства в бизнесе; 6) расширение сферы страхования на машины и механизмы, бизнес и социальные риски – паровые котлы, стекла, монтажные работы, гражданской ответственности за причинение вреда, несчастных случаев на железных дорогах
Переход концепции риска на теоретическую основу	Конец XIX – начало XX вв.	1) экспансия машинного способа производства, интенсификация общественного производства; 2) научно-технический прогресс, масштабное изменение рискованной ситуации; возникновение теоретических основ рыночного поведения (маркетинга) и управления предприятием; 3) модернизация страхования, снижение эффективности компенсации потерь через страхование; 4) начинают формироваться теоретические концепции безопасности и риска, возникающие в теории управления.

А. Маслоу обосновывает приоритетность безопасности, рассматривая ее в качестве «глобальной философии, которая организует вселенную и человека в особый вид значимого целого» [58, 188].

Эволюция достижения безопасности (противоборства опасности) в различных средах эволюционировала от избегания или предохранения от опасности до различных форм объединения: род, племя, цеха, гильдии, корпорации, города, государства. Посильная помощь бедствующим оказывалась в объединениях за счет предварительных накоплений. На этом уровне развития общества не существовало теоретической концепции

безопасности.

Осознание потребности в безопасности в различных сферах и на различных уровнях управления стало возможным лишь на определенном этапе развития общества и государств. Это в свою очередь ставило перед наукой и практикой задачу поиска эффективных механизмов защиты от рисков. Таким механизмом, возникшим в доиндустриальный период, было страхование. Форма страхования проявлялась в ограниченном виде, как защитная, компенсирующая форма. Теория риска и безопасности еще отсутствовала и рассматривалась *как составляющая функция страхования*. Теоретические исследования риска были расширены в связи с крупными открытиями в математике в эпоху возрождения и изменения философских концепций, бытующих в обществе, в сторону рационализации мировоззренческих концепций, и на этой основе активизации исследований риска, связанного с человеческой жизнью. Объектами исследования становятся человек и реалии его жизни. Развитие получают теории смертности – как основного риска жизни человека. Теоретические обобщения этого периода дали толчок дальнейшему развитию теории риска и обоснованию практических мер по противодействию рискам. Одновременно с этим получают импульс исследования опасностей, порождаемых человеком и его деятельностью – техническим прогрессом, бизнесом и другими аспектами жизнедеятельности человека. В этом направлении для становления теории риск-менеджмента большую роль сыграли первая и вторая промышленные революции. Это в свою очередь изменяет среду обитания человека, расширяет сферы возникновения рисков за счет повышения, расширения производственного потенциала и усиливает риски и масштабы их возникновения – частоты, ущербы, катастрофичность. В этот период в силу сложившихся условий снижается общая эффективность страхования. В условиях борьбы за превосходство в бизнесе и мировом господстве конца XIX начала XX в. – это приводит к осознанию необходимости безопасности производства и его факторов, фирм, корпораций и человека.

Возникающие концепции безопасности и риска включаются в теорию

управления и практические рекомендации по управлению предприятием. Вместе с тем в конце XIX и начале XX в. закладываются основы теории риска. В этот же период на фоне снижения эффективности страховых услуг посредством возникает убеждение и со стороны страховиков и со стороны страхователей, что необходимы меры по предотвращению ущерба, до его возникновения. Так, возникают направления по управлению риском – контроль, уменьшение риска. Это в свою очередь, требовало взаимосвязи мер по предотвращению рисков с планированием для интеграции данной деятельности с общей стратегией предприятия. Это привело к формированию концепции риск-менеджмента – единого комплексного подхода к риску. В концентрированном, хотя еще и не очень обозначенном виде, концепция появилась в работе А. Файола [59] в виде принципа «безопасности» в управлении предприятием, как защиты имущества и персонала предприятия по предварительно обоснованному способу.

Концепция риск-менеджмента в бизнесе теоретическое и практическое оформление получила в США в 60-80-е годы прошлого века [44, 172].

В последнее десятилетие прошлого века произошел переход к новой модели управления рисками, предусматривающей комплексное рассмотрение рисков всех подразделений и направлений деятельности фирмы. Риск-менеджмент перестает быть заботой только лишь финансистов компании, так как управление рисками приобретает всесторонний характер и координируется в рамках всей организации.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что анализ дальнейшего планирования и прогнозирования хозяйственной деятельности предприятий без учета внешних и внутренних факторов риска не является эффективным. В рыночной экономике все предприятия находятся под влиянием законов рынка, в условиях конкуренции, недостаточности информации и ресурсов, а поэтому так или иначе связаны с риском и неопределенностью, которые обязательно следует учитывать, оценивать их влияние для дальнейшего управления ими.

## Глава 2. ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РИСКИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В ряде работ таких отечественных и зарубежных авторов, как А.П.Альгин [37,60], Ю.Блех, У.Гетце [61], И.Р.Бузько [62], В.В.Витлинский [48,49], П.Г.Грабовый [63], В.М.Гранатуров [45, 64], М.В.Грачева [2], А.Б.Качинский [20,46], К.С.Мангуш [4, 65, 66], Е.В.Мартякова [67], А.А.Петросов [4,66], О.Л.Устенко [38], Э.А.Уткин [68], Н.В.Хохлов [69], Г.В.Чернова [70], В.В.Шеремет [35], О.Г.Ястремский [71], рассматриваются вопросы исследования рискованных ситуаций, методы их анализа и управления ими. Исследователи рассматривают вопросы, связанные с теорией риска вообще и применительно к различным отраслям или сферам деятельности. Например, коммерческие предприятия, сельское хозяйство, инвестиционная деятельность, социальная деятельность и др.

Если говорить об исследовании рискованных ситуаций применительно к угольной промышленности, то круг исследователей, безусловно, сужается. Опыт российских и других зарубежных исследователей не может быть заимствован в полной мере из-за несопоставимости рыночных механизмов и специфики угольных предприятий Украины. В России две трети угля добывается открытым способом, а подземная добыча, если она убыточна, сокращается. Другие страны имеют более благоприятные природные условия, более высокий технический уровень, а некоторые страны – стабильные государственные дотации.

Проблемами, связанными с отечественной угольной промышленностью, занимались многие ученые. В вопросы планирования хозяйственной деятельности угольных предприятий большой вклад внесли А.И.Амоша [72,73], Н.И.Иванов [74], А.С.Кузмич [75], А.М.Курносков [76], Н.Г.Чумаченко [77], Г.А.Ильина, М.Е.Долженкова [77]. Указанные работы заложили хороший методологический фундамент для планирования развития работы угольных шахт. Однако следует отметить тот факт, что угольная отрасль в Украине

традиционно находилась и до сих пор находится на дотации у государства. Во времена плановой экономики это сильно сглаживало и ослабляло влияние случайных факторов на угледобывающую отрасль в целом. В связи с этим стохастичность задачи планирования работы угольного предприятия практически не учитывалась с точки зрения возможных колебаний социально-экономических или политических условий. Ф.И.Евдокимов в своих работах [78-80] рассмотрел содержание планирования объемов производства угольного предприятия в условиях планово-контрактной системы с учетом риска. В соответствии с его подходами необходимо усиление степени надежности принимаемых решений, и прежде всего учета факторов производственного и коммерческого рисков, максимально рентабельное использование финансовых и людских ресурсов. Для повышения уровня надежности плановых показателей угольных шахт было предложено перестроить структуру планирования с учетом работы в условиях неопределенности, а также выделить функцию управления факторами риска.

Важнейшие аспекты развития топливно-энергетического комплекса и подходы к целенаправленному и последовательному реформированию угольной промышленности рассматривали А.И.Амоша [81], С.С.Аптекарь [82], Ф.И.Евдокимов [83], А.В.Кендюхов [83], В.Е.Нейенбург, Л.Н.Рассуждай [81], Д.Ю.Череватский [81,82], А.И.Чиликин, Ю.П.Ященко [81].

В работах И.А.Александрова [84, 85], Г.И.Рудько [86] освещаются проблемы экономико-экологической безопасности на угольных предприятиях, а вопросам техногенной и энергетической безопасности посвящены работы А.Н.Алымова [87], В.В.Микитенко [87], А.Н.Федорищевой [88]. Финансовыми проблемами в деятельности угольных предприятий занимались такие ученые, как Е.Н.Братков [89], А.Р.Вовченко, О.Ю.Кузьмич [90], В.А.Гавриленко [91, 92], О.С.Галушко [93], Л.Л.Стариченко [94]. Много работ было посвящено инвестиционной и инновационной деятельности в угольной отрасли. Их авторами являются А.И.Амоша [95], С.С.Аптекарь, Н.Г.Белапольский [96], А.Р.Вовченко [97], Ю.З.Драчук [95,98], А.И.Кабанов [95, 97, 99, 100],

В.Е. Нейенбург [95], Н.А.Пономаренко [100], В.И.Салли [101], Л.Л.Стариченко [100], В.М.Хобта [102], Н.Г.Чумаченко [96] и другие ученые. Проблемы охраны труда и социальных рисков на угольных шахтах рассматривались в работах Л.Н.Логачовой [103], Е.В.Мартяковой [21 67, 104, 105], О.Ф.Новиковой [106, 107] и В.В.Лепы [108]. Адаптацией организационных структур управления угольной промышленности к рыночным условиям хозяйствования и моделированием различных управленческих процессов принятия решений занимались А.И.Амоша, Е.Н.Братков, Л.Н.Рассуждай [109], В.М.Хобта [110, 111], О.А.Солодова [111] и др. Анализ зарубежного опыта исследования систем управления угольными предприятиями рассматривали в своих работах Ю.В.Макогон [112], П.Н.Иванов [113].

Исследования, посвященные состоянию и перспективам развития хозяйственного риска на угольных предприятиях, в научной литературе практически отсутствуют. Такое положение, с одной стороны, раскрывает широкие перспективы для научного исследования данной проблемы, а с другой – усложняет изучение этого вопроса.

В монографии рассмотрена операционная (основная) деятельность угольных шахт или деятельность, связанная с добычей угля. Предприятия добычных отраслей промышленности являются тем «нулевым пределом», с помощью которого в экономику поступают для дальнейшей переработки природные ресурсы. Реализуя свою миссию, угледобывающие предприятия обеспечивают потребителей угольным сырьем. Непосредственно с угольной отраслью связано развитие электроэнергетики, металлургического производства, машиностроения. От поставок угля зависит, во-первых, стабильность работы тепловых электростанций, во-вторых, металлургическое производство невозможно без коксующихся марок угля, в-третьих, уголь традиционно служит в качестве бытового топлива. Приоритетность угольной отрасли в вопросах обеспечения экономической безопасности Украины признается абсолютным большинством политиков, практиков и научных работников [114-116].

Учитывая, что уголь занимает в топливном балансе народного хозяйства Украины более 90 % ископаемого топлива государства, построение в Украине социально ориентированной рыночной экономики невозможно без устойчивого развития топливно-энергетического комплекса и, в частности, угольной промышленности. Вместе с тем указанная отрасль характеризуется своей спецификой, связанной с подземным способом добычи угля.

Горно-геологические условия залегания месторождений полезных ископаемых определяют производственную структуру добывающих предприятий и, в значительной мере, эффективность производственно-хозяйственной деятельности. Запасы полезного ископаемого являются тем невозпроизводимым ресурсом, исчерпание которого приводит к прекращению существования добывающего предприятия как производственно-экономической системы.

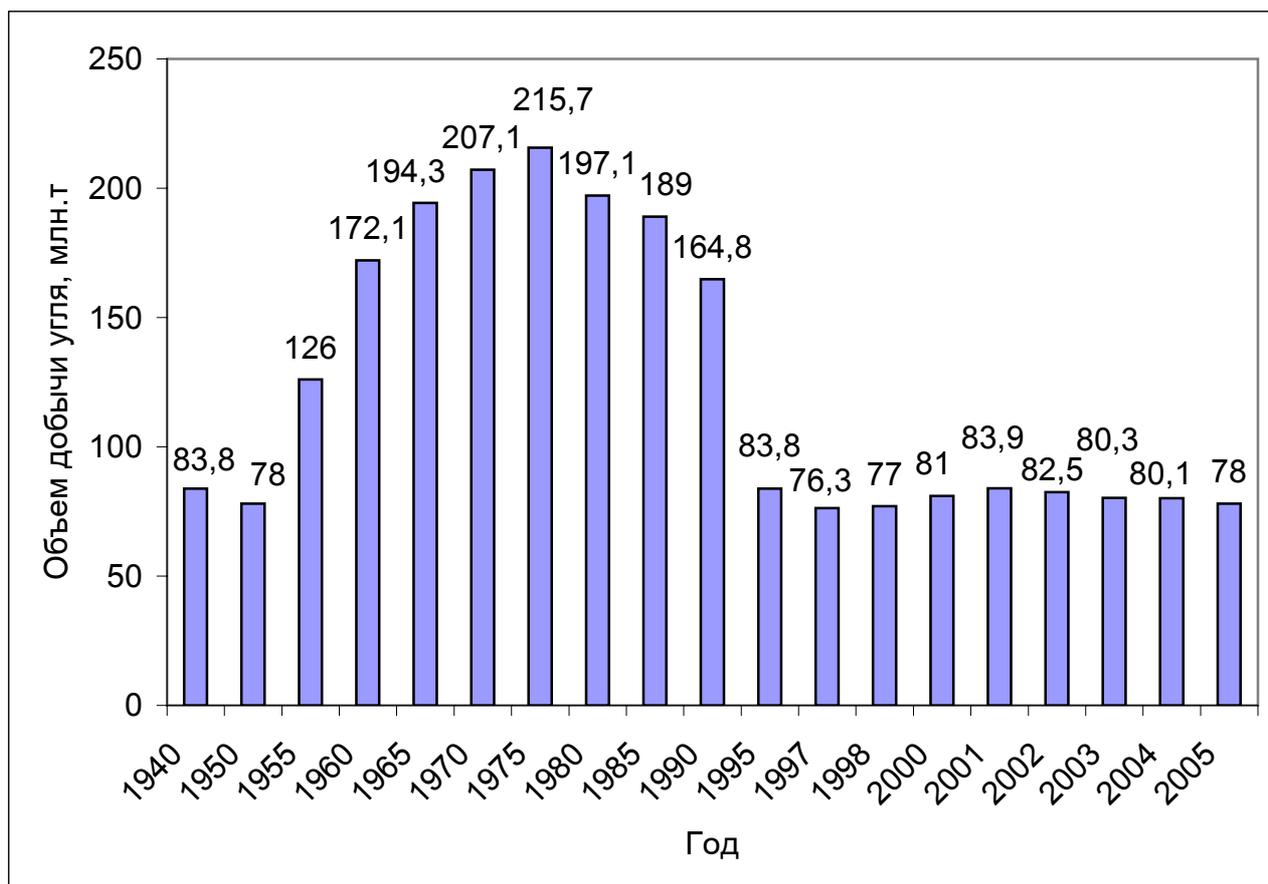
Сложность добычи угля зависит от многих факторов. В настоящее время почти треть общего объема угля добывается на глубине свыше 1 тыс.м. Примерно 40% из действующего числа очистных забоев имеют мощность пластов менее 1,2 м. Значительная часть разрабатываемых пластов опасна по горным ударам и внезапным выбросам угля и газа. Статистика свидетельствует [95, 33], что около 90 % действующих шахт Украины опасны по содержанию газа метана, 60% – опасны по выбросам угольной пыли, 45% – опасны по внезапным выбросам и горным ударам, 22 % – опасны по самовозгоранию угля. В 30 % очистных и подготовительных забоев температура воздуха превышает санитарные нормы (+26° С). В таких условиях сложно механизировать технологические процессы и обеспечить безопасность горных работ.

Кардинальное отличие угледобывающей отрасли от обрабатывающих – непостоянство предмета труда, обусловленное изменением его характеристик (изменение зольности, влажности и других характеристик угля), нестационарность рабочего места и значительная вариативность условий труда (запыленность, обводненность рабочего места, работа в респираторе, ограниченность пространства, высокая температура воздуха и др.),

неопределенность информации о запасах месторождения полезного ископаемого (о характеристиках шахтных полей, глубине залегания месторождения, горно-геологических условиях), возможность возникновения газодинамических явлений (склонность обрабатываемых угольных пластов к внезапным выбросам угля и газа, обрушениям, горным ударам, которые влекут за собой пожары, завалы и другие опасные нарушения). Все это указывает на большую долю неопределенности в деятельности угледобывающих предприятий, связанную, в данном случае, с природными рисками.

На протяжении срока эксплуатации добывающего предприятия горнотехнические условия производства ухудшаются. Это связано с принятым способом отработки запасов, когда в первую очередь добываются те из них, которые залегают в наиболее благоприятных условиях. Переход к худшим в геологическом отношении участкам шахтного поля, далеко расположенным от подъемного горизонта, приводит к деконцентрации горных работ, росту длины поддерживаемых выработок, удлинению транспортных магистралей, увеличению расходов на поддержку горного хозяйства. Вследствие этого добывающая способность шахты постепенно снижается, а ее экономические показатели ухудшаются. На рис.2.1 показана динамика объема добычи угля за ряд лет [117].

В связи с распадом Советского Союза в 1991 г., что повлекло дальнейшее изменение спроса на продукцию угольных предприятий, а также отсутствием достаточных денежных средств на развитие угольной промышленности молодого государства в отрасли вплоть до 1997 г. установилась тенденция к снижению объемов добычи угля. Эта тенденция была предопределена еще в 1970-х годах активным включением в систему энергетических ресурсов (в рамках СССР) газовых, нефтяных месторождений, а также угольных месторождений Восточной Сибири, что сопровождалось приоритетным инвестированием этих отраслей и ограничением капиталовложений в угольную промышленность.



*Рис.2.1. Динамика объема добычи угля*

Нельзя не остановиться на том факте, что государство до сих пор не определило свою политику в отношении угольной отрасли. Длительный период на государственном уровне стоят дилеммы: закрывать или не закрывать убыточные угольные предприятия, приватизировать или не приватизировать и другие проблемы. Пока они не решены, угольная отрасль находится все в том же подвешенном состоянии. Сложные горно-геологические условия, длительные сроки функционирования большинства украинских угольных шахт, что связано со значительными затратами, делают украинский уголь дорогим и часто не выдерживающим конкуренции с гораздо дешевлеми марками российского и польского угля.

За годы независимости Украины капиталовложения в угольную промышленность еще больше сократились, что еще больше увеличивает неопределенность и повышает риск воздействия незащищенности от внешних факторов. После подъема добычи в 1998-2001 гг. промышленность вновь

переживает спад, и по объему это сравнимо с довоенными и послевоенными годами. Объем добычи угля в Украине в условиях общего экономического кризиса за период с 1990 по 2005 г. снизился со 165 млн. т. до 78 млн. т., то есть почти вдвое. Такая динамика имела прямую связь с размерами и структурой капитальных вложений в развитие угольной промышленности (см. табл. 2.1) [117, 118].

*Таблица 2.1. Динамика и структура капитальных вложений в угольную промышленность*

Годы	Всего капитальных вложений (млн. грн.)	В том числе, %	
		бюджет	средства предприятий
1987	3012,8	91,0	9,0
1988	3066,8	90,8	9,2
1989	3299,3	89,9	10,1
1990	3660,5	82,9	17,1
1991	3218,3	20,4	79,6
1994	2064,3	30,0	70,0
1995	1106,3	22,5	77,5
1997	1159,0	23,7	76,3
1999	1326,0	31,2	68,8
2000	1460,0	33,4	66,6
2001	1489,0	37,7	62,3
2002	1412,0	39,8	60,2
2003	1432,0	45,0	55,0
2004	1490,0	42,0	58,0
2005	1399,0	40,0	60,0

Объемы капитальных вложений в угольную отрасль снизились почти в 3 раза с 1990 по 2000 г., затем произошел небольшой рост за счет внебюджетных ассигнований из различных источников. Несмотря на увеличение общего объема инвестиций в основной капитал угольной промышленности вплоть до 2004 г., этого оказалось недостаточно для роста угледобычи. Прослеживается и изменение в структуре капитальных вложений. Бюджетное финансирование сократилось почти вдвое. С одной стороны, снижение бюджетного

финансирования и уменьшение зависимости от внешних источников можно считать положительной тенденцией. Однако для убыточных угольных шахт, которые составляют в настоящее время примерно 80 %, это означает отсутствие финансирования вообще, что, в свою очередь, может привести к прекращению их функционирования.

Теоретически недостающий объем финансирования или отсутствие его вообще можно восполнить за счет привлечения внебюджетных ассигнований из различных источников, однако объективно нецелесообразно ожидать кардинальных сдвигов в направлении увеличения инвестиций, поскольку уровень инвестиционных рисков в отрасль чрезвычайно высок.

Угольная промышленность является чрезвычайно капиталоемкой, так как для проходки и оснащения очистных забоев необходимой техникой нужны значительные средства.

Недостаток капитальных вложений и материальных ресурсов на модернизацию действующих производств привел к физическому и моральному износу основной части производственных фондов, вызвал значительное отставание в технологии и технике по отношению к ведущим горнодобывающим странам (США, Австралия, ЮАР, Германия и др.). На большинстве угольных шахт износ промышленно-производственных фондов составляет 60-80%, две трети стационарного оборудования работает свыше нормативного срока, требует немедленной замены и в любой момент может стать причиной аварии. Более половины предприятий отрасли функционируют свыше 50 лет. Примерно 95 % шахт не реконструировалось в течение 20 лет. Техническое оснащение очистных и подготовительных забоев не отвечает современным техническим требованиям. Особенно остро этот вопрос возникает на шахтах, которые разрабатывают крутые пласты, где около 70% угля добывается, как и 70 лет тому, с помощью отбойных молотков. Все это свидетельствует о большой доле неопределенности, а соответственно большой вероятности риска, связанного с ненадежностью работы оборудования.

За последние годы также резко сократился объем проходки горных

выработок, в том числе подготовительных и очистных. Тенденция, которая сложилась в последние годы относительно снижения объема проходки подготовительных и очистных выработок, привела к ситуации, когда темпы отработки угольных запасов в 1,5 раза превышают темпы их подготовки. Несвоевременная подготовка действующей линии очистных забоев и отсутствие средств на введение новых лав приводят к сокращению количества действующих очистных забоев. Запасы угля, готовые к выемке на конец 2004 г. составили 70 % годового объема, в то время как для стабильной работы они должны, по мнению специалистов, превышать годовую добычу хотя бы в полтора раза.

Кроме инвестиций, для наращивания угледобычи требуется стабильный спрос на твердое топливо. С позиций маркетинга рынок угля является специфическим по следующим основным причинам. На рынке предлагается стандартизированный товар – угольная продукция. Круг покупателей и продавцов ограничен. В основной своей массе (90-95% общей величины спроса) покупателями являются промышленные предприятия, которые приобретают уголь для дальнейшей переработки. Возможности расширения сбыта ограничены их мощностями и спросом. Рынок этой продукции характеризуется стойкой структурой и межсубъектными связями [83]. С начала 2005 г. из-за спада производства в металлургическом комплексе, а также переориентации некоторых металлургических предприятий на импортный энергоноситель потребность в угле снизилась. В этих условиях невостребованные на внутреннем рынке объемы добытого угля можно было бы поставлять за пределы Украины, но увеличивать экспортные поставки не позволяет качество отечественного угля, в частности его зольность и высокое содержание серы.

Значительные хозяйственные риски в угольной промышленности формируются в сфере управления. Положение угольной отрасли усложняется наличием многочисленных посреднических структур. Практически весь уголь подлежит обогащению в связи с ухудшением его структуры, и потребители

платят за более дорогой конечный продукт, но не шахтам, а коммерческим структурам, которые занимаются его реализацией (одна тонна продуктов обогащения дороже тонны рядового угля в 1,6 раза). Это никак не способствует улучшению финансового состояния угледобывающих предприятий.

Угольная промышленность – безусловный лидер по количеству и остроте социально-экономических проблем, в число которых входят производственный травматизм, оплата труда, занятость.

Состояние безопасности работы в угольной промышленности сегодня вызывает тревогу. По количеству смертей на тонну добытого угля Украина занимает одну из лидирующих позиций в мире. Почти 12% горных выработок не отвечают требованиям паспорта. Это одна из причин высокого уровня производственного травматизма в отрасли. Осложняют ситуацию и изношенность основных фондов, недофинансирование отрасли, отсутствие профотбора.

Угольная промышленность является наиболее рискованной с точки зрения опасности возникновения выбросов и пожаров, инициированных выбросами метана и угольной пыли в очистных и проходческих выработках. Динамика производственного травматизма в угольной отрасли приведена в табл. 2.2.

За период 1990-2004 гг. в угольной отрасли общий производственный травматизм снизился, смертельный травматизм на 1 млн.т добычи – вырос на 34,4 %, увеличилась доля травматизма в угольной промышленности в общем травматизме общественного производства.

При сравнении с другими европейскими странами смертельный травматизм в угольной отрасли Украины в 2-13 раз выше (табл. 2.3).

Примерно 73% работников угольной промышленности заняты на работах с вредными и опасными условиями труда. Они постоянно подвергаются повышенному уровню шума и вибрации, страдают от повышенной запыленности воздуха рабочей зоны. По данным ЦК профсоюза рабочих угольной промышленности, в Украине расходы работодателей на улучшение

условий и охрану труда с учетом уровня инфляции каждый год уменьшаются в среднем на 10%.

Таблица 2.2. Динамика производственного травматизма в угольной отрасли\*

Год	Всего		Со смертельным исходом		Доля травмированных в угольной отрасли в общем травматизме, %	
	чел.	на 1млн. т добычи	чел.	на 1 млн. т добычи	Всего	смерт. исход
1990	47500	288,2	306	1,86	36,1	11,5
1994	45000	476,5	413	4,4	47,8	18,1
1995	45000	538,3	342	4,1	55,9	15,6
1996	32861	458,4	335	4,7	50,7	17,6
1997	28647	377,4	283	3,7	52,6	17,2
1998	23266	305,4	360	4,7	45,7	23,2
1999	24500	302,3	295	3,7	56,6	21,3
2000	17765	221,2	316	4,0	51,4	23,8
2001	16602	199,0	294	3,5	53,8	21,3
2002	13007	158,9	266	3,3	49,8	20,7
2003	11186	141,1	216	2,7	45,1	17,6
2004	9195	114,8	200	2,5	40,5	17,2

\*Источники: расчеты автора на основании [119, оперативных данных Госнадзорохрантруда и Фонда социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний Украины].

Таблица 2.3. Количество несчастных случаев со смертельным исходом\*

Страна	Среднее количество несчастных случаев со смертельным исходом на 1 млн. т добычи (1990-2004 гг.)
Украина	2,35
Россия	0,4
Великобритания	0,17
Чехия	1,75
Болгария	0,44
Германия	0,38
Венгрия	0,65

\*Источники: Евростат–Европейская статистическая отчетность о состоянии травматизма на производстве (ESAW).

Средств на предотвращение несчастных случаев выделяется в 20 раз меньше необходимого. Достаточно сказать, что работники шахт только на 70-80 % обеспечены средствами индивидуальной защиты. Необходимо вспомнить также, что около 90% всех профессиональных заболеваний в Украине составляют профзаболевания шахтеров.

На компенсацию убытка, нанесенного здоровью рабочих, тратится средств в 5-6 раз больше, чем на улучшение условий работы.

Несмотря на условия производства, которые постоянно усложняются, в последние десятилетия преимуществ в оплате труда шахтеров стало значительно меньше. Существующее в отрасли положение с оплатой труда и системой льгот снизило приоритет шахтерской работы и стимулы к повышению его интенсивности.

В 2004 г. добывающая промышленность по уровню среднемесячной номинальной заработной платы находилась на третьем месте среди отраслей промышленности и на шестом месте по – видам экономической деятельности. Темпы роста заработной платы отрасли по отношению к среднему уровню оплаты труда работников промышленности уменьшились с 30 % в 2000 г. до 18 % в 2003 г., а в 2004 г. составили 22 %.

Этого недостаточно для повышения престижности шахтерской профессии, и отрасль продолжает терять свой кадровый потенциал. В период с 1990 по 2005 г. среднесписочная численность промышленно-производственного персонала ППП в угольной отрасли неуклонно снижалась (рис.2.2) [117]. Как свидетельствуют статистические данные, за 15 лет численность работников угольной отрасли снизилась в 2,3-2,5 раза. Снижение численности работников при снижении добычи – явление объективное. При рыночной экономике рост эффективности производства, связанный с перевооружением производства, внедрением прогрессивных технологий, объективно может сопровождаться сокращением численности работников. Среднегодовые темпы роста производительности должны опережать среднегодовые темпы роста численности.

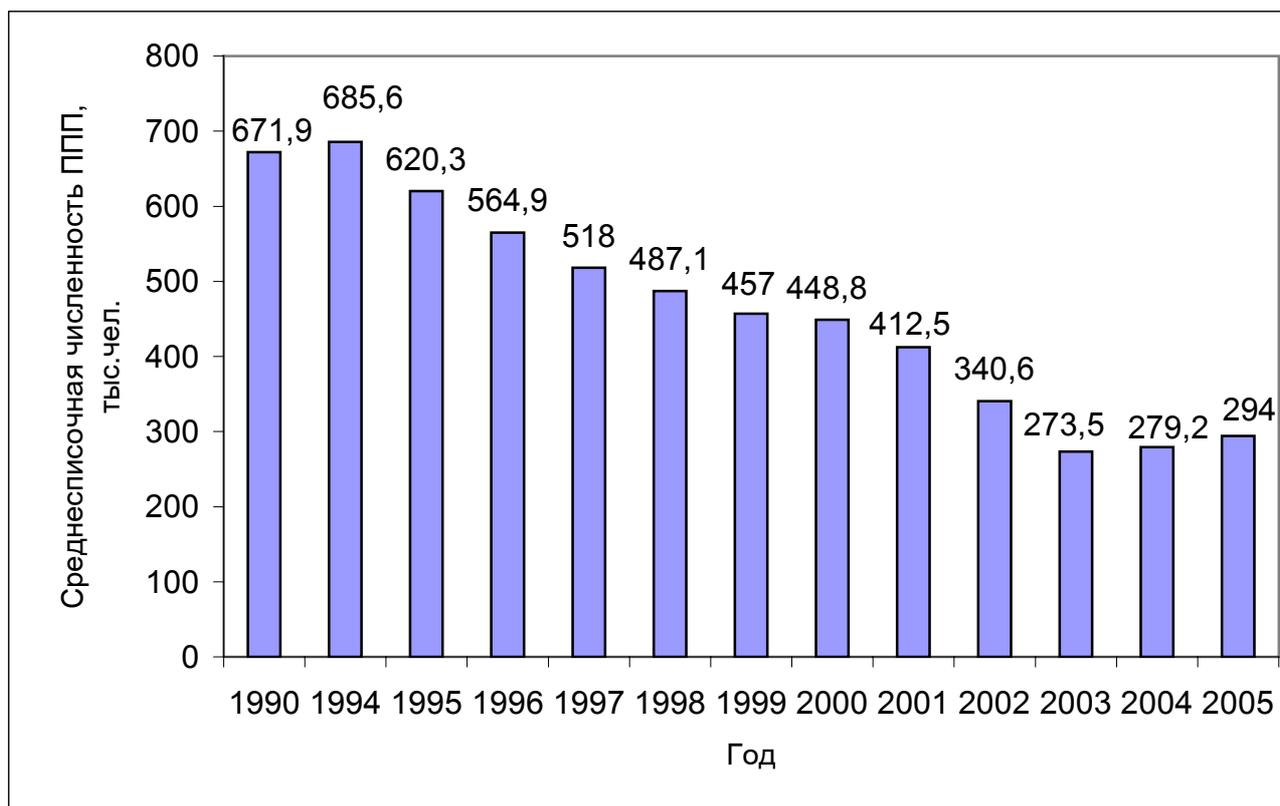


Рис.2.2. Динамика среднесписочной численности ППП в угольной отрасли

В данном случае среднегодовой темп роста производительности за период с 1990 по 2005 г. равен 1,02, а среднегодовой темп роста численности работников ППП за тот же период – 0,97, то есть ежегодное опережение темпов роста производительности труда составляло 1,036, что является неплохой тенденцией.

Для того чтобы определить, насколько эффективным является сокращение численности в угольной отрасли, необходимо проанализировать производительность труда работников, изменение объема добычи угля и как на это изменение повлияло изменение производительности и изменение численности работников. Анализ вышеперечисленных показателей представлен в табл. 2.4.

Как видно из табл. 2.4, резкое падение добычи угля с 1990 по 1995 г. при почти неизменном количестве работников ППП вызвало резкое (почти в 2 раза) снижение производительности труда.

Таблица 2.4. Влияние изменения численности работников угольных шахт и их выработки на изменение объема добычи\*

Годы	Добыча, млн.т в год	Средне-годовая численность ППП, чел.	Выработка, т/чел.ППП	Абсолютное изменение добычи по следующему периоду по отношению к предыдущему, млн. т	В том числе изменение за счет		
					изменения численности, млн. т	процент от общего изменения добычи	изменения производительности, млн. т
1990	164,8	671900	245,27				
1995	83,8	620300	135,10	-81	-12,66	15,62	-68,34
1997	76,3	518000	147,30	-7,5	-13,82	184,27	6,32
1998	77,0	487100	158,08	0,7	-4,55	650,21	5,25
2000	81,0	448800	180,48	4	-6,05	151,36	10,05
2001	83,9	412500	203,39	2,9	-6,55	225,91	9,45
2002	82,5	340600	242,22	-1,4	-14,62	1044,6	13,22
2003	80,3	273500	293,60	-2,2	-16,25	738,77	14,05
2004	80,1	279200	286,89	-0,2	1,67	836,76	-1,87
2005	78,0	294000	265,31	-2,1	4,25	202,19	-6,35
В целом за период				-86,8	-92,69	106,78	5,89

\*Источники: расчеты авторов на основании [117]

В течение следующего десятилетия производительность труда постоянно возрастала и уже в 2005 г. она была на уровне 1990 г. Факторные модели изменения объемов добычи угля ( $Q=C*П$ , где  $C$ - численность работников,  $П$  – производительность труда) дают возможность определить роль и влияние каждого фактора в изменении объемов добычи. Если вплоть до 1995 г.

снижение происходило за счет падения производительности труда и только на 15 % за счет снижения численности, то в остальные годы – до 2003 г. – это снижение могло составить от 4-16 млн. т именно за счет снижения численности, и только благодаря росту производительности стало возможным сохранение объема примерно на уровне 80 млн. т в год. Если рассматривать весь период в целом, то снижение добычи происходит практически в результате падения численности, то есть можно утверждать, что для угольной отрасли увеличение штата работников (особенно основных профессий) является резервом для роста объема добычи, а неукомплектованность штата связана с риском потерь добычи и отклонениями от запланированных показателей.

Снижение к минимуму мотивации труда, склонность к забастовкам и другим акциям гражданского протеста, прогулы, пренебрежение обязанностями, падение среднего уровня квалификации, сокращение масштабов подготовки рабочих кадров привели к общему снижению качества трудовых ресурсов в угольной отрасли.

Важным показателем является возрастной состав рабочих шахт и уровень их образования. Так, возрастная категория до 30 лет составляет около 20% всего персонала предприятий, что является признаком старения трудовых коллективов и в перспективе возможного дефицита кадров. Количество работников, имеющих высшее и неполное высшее образование, не превышает 35-40%. Не намного лучшая картина наблюдается и у инженерно-технических работников (ИТР). Это может иметь последствия в ошибках управления, некомпетентных действиях управленцев и рабочих, несоблюдении правил безопасности. При этом неправильные действия даже одного рабочего могут привести к катастрофическим последствиям – многочисленным человеческим жертвам и серьезным убыткам окружающей природной среде.

Накопленная в предыдущие годы задолженность по зарплате была в значительной мере погашена в 2004 г., но за счет уменьшения дотаций (с 0,9 до 0,65 млрд.грн.) и бюджетного финансирования технического переоснащения шахт (с 1,4 до 1,22 млрд.грн.), вследствие чего угольные предприятия не могут

обеспечить хотя бы нулевую рентабельность. Долги по зарплате в 2005 г. начали вновь стремительно увеличиваться.

По итогам 2004 г. свыше 80 % шахт оказались убыточными даже с учетом государственных дотаций. Общая кредиторская задолженность на конец 2005 г. составила 9,3 млрд.грн., что в 4,2 раза превышает дебиторскую (2,2 млрд.грн.) и примерно соответствует стоимости годового производства угольной продукции.

Структура потребления энергоносителей в Украине не отвечает структуре обеспеченности запасами. Потребление разных видов энергоносителей выражается таким соотношением: газ – 43%; уголь – 28%; атомная энергия – 13%; нефть – 12%; гидроресурсы – 3% [83, 52]. Однако, несмотря на ограниченные запасы жидкого топлива, которое залегают в сложных условиях, и технические проблемы разработки газовых и газоконденсатных месторождений, в Украине нефти и газа потребляется в два раза больше, чем угля. В данное время работа украинских промышленных предприятий в значительной мере зависит от снабжения импортным газом. И последний кризис, связанный с повышением цен на газовые энергоносители в значительной мере подтвердил это. Продукция базовых отраслей Украины теряет конкурентоспособность на внешнем рынке в связи с увеличением цен на газ, а значит, и увеличением затрат на ее производство. В связи с этим ориентация энергетической базы экономики Украины на снижение объемов закупок газа и нефти, увеличение собственной добычи угля должна обеспечить экономический рост промышленного сектора.

Все эти отрицательные тенденции свидетельствуют о кризисном состоянии угольной отрасли. Нужды экономики требуют (а наличие запасов угля позволяет) не сворачивать добычу, а развивать отрасль.

Учитывая специфику отрасли и положение, в котором она сейчас находится, деятельность угольных предприятий связана с фактором неопределенности, следствием чего является возникновение различных рискованных ситуаций на микро- и макроуровнях.

Антиподами понятия «риск» являются понятия «стабильность», «устойчивость», «надежность». По отношению к угольной промышленности эти понятия неприменимы в смысле полной детерминированности показателей или факторов. Но если иметь в виду изменения в определенных границах или отклонениях от плановых показателей, то это как раз наиболее приемлемые понятия, значения отклонения от которых будут указывать на ту или иную степень стабильности или устойчивости работы угольного предприятия.

Были рассмотрены различные определения понятия «надежность» [121-122]. В работе [121] «надежность» определена как свойство сохранять значение установленных параметров функционирования в определенных границах, которые отвечают заданным режимам и условиям. В работе [120] – это способность организационных, технологических, управленческих и экономических решений обеспечивать с заведомо заданной вероятностью достижения ожидаемого результата функционирования производственных систем, в условиях присущих им случайных значений. Под «стабильностью» работы предприятия понимают его способность сохранять параметры функционирования в определенных границах, по крайней мере, на протяжении заданного промежутка времени и получать запланированный результат в определенных условиях производства.

Исходя из определений антиподов риска и определения хозяйственного риска промышленного предприятия было уточнено понятие «хозяйственный риск угольного предприятия».

Хозяйственный риск угольного предприятия – это результат отклонения от установленных параметров его операционной деятельности, который обуславливается, прежде всего, горно-геологическими условиями, уровнем надежности технической базы производства и материально-технического снабжения, уровнем укомплектованности штата рабочих основных профессий, уровнем изменения цен на сырье, материалы и услуги и другими факторами внутренней и внешней среды [47].

Несмотря на то, что деятельность угольных предприятий связана с

возникновением различных рискованных ситуаций на микро- и макроуровнях, сущность, причины возникновения и отраслевые особенности рискованных ситуаций на уровне отдельной шахты исследованы недостаточно; нет четких комплексных подходов к методам оценки влияния факторов риска на результаты деятельности угольных предприятий с учетом отраслевых особенностей.

Одним из недостатков современной системы оценки риска на угольных предприятиях является отсутствие прогноза влияния различных факторов хозяйственного риска на основные результаты их деятельности. В связи с этим необходимо идентифицировать причины возникновения рискованных ситуаций в угольной отрасли для дальнейшего использования в методике оценки и прогнозирования их влияния на операционную деятельность угольных предприятий.

### **Глава 3. КЛАССИФИКАЦИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ РИСКОВ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Для эффективного анализа хозяйственных рисков в угольной отрасли очень важно иметь детальную классификацию всех видов рисков. В современной экономической литературе описаны и систематизированы классификации рисков для различных видов экономической деятельности предприятий. Многообразие ситуаций и проблем, возникающих в хозяйствующих субъектах различного уровня и с различными целями функционирования, различие точек зрения и степени детализации ведет к использованию в анализе хозяйственной деятельности очень большого количества видов рисков. Это порождает сложность классификации рисков.

В литературе выявлено более 40 видов классификационных признаков и более 220 видов риска. Особого внимания, применительно к целям исследования, заслуживают классификации, разработанные И.Т.Балабановым [55, 123], В.В.Глуценко [124], В.М.Гранатуровим [45, 64], М.Ф.Залуниным [125], М.Г.Лапустою [6], А.А.Петросовым [4], О.Л.Устенко [38], М.В.Хохловым [69], Д.А.Штефаничем [50]. Однако большинство из них характерны для предпринимательской деятельности или деятельности предприятий вообще. Для угольных предприятий существует классификация рисков, которые возникают при строительстве новых угольных шахт в России, предложенная А.А.Петросовым.

Среди наиболее часто встречающихся классификационных признаков, а также тех, которые можно применить к специфике угольных предприятий, можно назвать следующие: по природе и причинам возникновения, по частоте реализаций, по возможности компенсации потерь, по степени обоснованности, по степени влияния на финансовое положение, по управляемости, по возможности предотвращения, по происхождению опасности, по наличию информации о ситуации, по времени принятия рискованных решений.

По природе возникновения риски можно подразделить на

макроэкономические и микроэкономические. Источником возникновения макроэкономических рисков является внешняя среда по отношению к субъекту рыночной экономики, в частности к угольному предприятию. Источником микроэкономических рисков является само предприятие.

По причинам возникновения можно выделить фундаментальные и специфические риски. Фундаментальные или неконтролируемые, всеохватывающие риски относят к «форс-мажорным» обстоятельствам, которые могут возникнуть в условиях работы предприятий угольной промышленности. Это внезапные крупные выбросы угля и газа, пожары, завалы, которые, как правило, влекут за собой остановку основной работы угольного предприятия на непредвиденное время. Пока эти риски не включаются в число управляемых (страховых случаев), так как их трудно оценить. Специфические риски связаны с действием отдельных личностей или конкретной ситуацией на предприятии. Эти риски пригодны для управления (страхования).

С точки зрения страхования можно выделить страховые и нестраховые риски. Для страхового риска характерна универсальность, случайный характер потерь, непредсказуемость страхового случая и величины потерь для конкретного объекта. Нестраховые – это фундаментальные, систематические риски, которые могут породить катастрофический риск страховщика.

По возможности предотвращения можно выделить систематические и несистематические риски. Источником систематического риска могут выступать неустойчивость политической системы, нерациональная налоговая политика, изменение учетной ставки Национального банка, налоговых ставок, таможенных тарифов и пошлин, рост цен на ресурсы, инфляция и т.д., то есть то, что связано с внешней средой, в которой находится предприятие и не может им контролироваться. Несистематический риск связан с конкретным предприятием, то есть его внутренней средой, и может иметь отношение к действиям менеджмента на конкретном предприятии, риску неплатежа по конкретной сделке, действиям конкурентов, забастовке рабочих предприятия.

Несистематический риск в угольной отрасли вызван преимущественно спецификой угледобывающего предприятия и выражен, в основном, отсутствием рентабельности большинства шахт, то есть их неплатежеспособностью, ростом кредиторской и дебиторской задолженности и другими причинами.

По степени обоснованности в качестве рационального риска может выступать обоснованный, просчитанный риск с минимально допустимым значением. Применительно к угольному предприятию можно говорить, например, о значительном увеличении нагрузки на забой при внедрении новой техники, что может дать положительный финансовый эффект. При этом возможность рискованных ситуаций заранее предусматривается, изучается, оценивается как допустимая. Нерациональный риск также обосновывается, но, несмотря на высокодоходный вариант вложения капитала, оказывается настолько рискованным, что риск не оправдывается. Например, инвестирование средств в шахту, опасную по внезапным выбросам угля и газа, с неблагоприятными горно-геологическими условиями на момент инвестирования, с неквалифицированным персоналом и другими неблагоприятными условиями, которые могут проявиться одновременно, заранее обречено на отрицательный результат. Авантюрный риск трудно поддается просчету и подвержен большому числу достаточно опасных неконтролируемых факторов. Также можно сказать, что это вложение средств без детального экономико-финансового и технико-экономического обоснования, руководствуясь, например, какой-то общей осведомленностью.

По степени влияния на финансовое положение предприятия риски можно разделить на допустимые, критические и катастрофические. Катастрофический риск – это вероятность необратимых потерь вследствие нанесения непоправимого ущерба угольному предприятию, вызванных непредвиденными факторами внешней и внутренней среды. Применительно к шахте – это крупный выброс, пожар, приведший к групповым несчастным случаям или полной порче оборудования, резкое изменение горно-геологических условий,

не позволяющее дальнейшую эксплуатацию оборудования, масштабные неликвидируемые завалы, затопление горных выработок. В качестве примеров шахт, подвергавшихся влиянию катастрофического риска, можно назвать: АП «Шахта им. А.Ф.Засядько», ОП «Шахта им. А.А. Скочинского». Допустимые и критические риски могут быть связаны с возникновением непредвиденных изменений стоимости рассматриваемого объекта под воздействием факторов внешней среды, с низкой надежностью работы машин и механизмов, транспортных цепочек, с возможностью случайных и непредвиденных поломок в сложных условиях угольного предприятия, незначительными изменениями горно-геологических условий, с возможностью незначительных газодинамических явлений, с ошибочными действиями персонала. Отличие катастрофического риска от допустимого и критического заключается в том, что катастрофические могут проявиться только однократно, например на протяжении срока инвестирования или выполнения какого-либо задания. Их действие означает прекращение выполнения задания или проекта, тогда как остальные риски могут реализовываться неоднократно за время реализации проекта, задания, не приводя при этом к его полному прекращению.

По наличию информации о ситуациях риски подразделяются на детерминированные, стохастические и риски в условиях неопределенности. Детерминированный риск – это риск в условиях полной определенности, когда ожидаемый результат принятого решения заранее определен. Стохастический риск – это риск, когда известна вероятность ситуаций, которые могут наступить при принятии решения или реализации проекта. Риск в условиях неопределенности – это риск, когда вероятность того или иного последствия решения неизвестна или ее невозможно определить. Для угольных предприятий многие риски являются стохастическими или в условиях неопределенности (природный, производственный, финансовый и другие риски). Их реализация влечет газодинамические явления, завалы выработок, аварии в связи с отказами в работе оборудования, что значительно снижает эффективность хозяйственной деятельности угольных предприятий.

По управляемости различают риски управляемые и неуправляемые. Неуправляемые риски характеризуются тем, что в процессе принятия решений можно лишь учесть их влияние, но нельзя изменить их масштабы. Негативное влияние управляемых рисков на производство можно уменьшить, приняв соответствующие управленческие решения. Например, предупреждение политических, отраслевых, некоторых природных рисков невозможно, то есть, здесь можно говорить о неуправляемом риске. В то же время риски, негативное влияние которых можно уменьшить, приняв соответствующие управленческие решения, являются управляемыми (нарушение трудовой дисциплины, сбой в материально-техническом снабжении, аварийность оборудования и др.).

По роду опасности можно выделить следующие группы рисков: техногенные риски, связанные с хозяйственной деятельностью человека; природные риски, не зависящие от деятельности человека; смешанные риски, представляющие собой события природного характера, но связанные с хозяйственной деятельностью человека. Примером техногенных рисков угольного производства могут служить эндогенные пожары, различные аварии на поверхности шахт, загрязнение окружающей среды, связанное с устройством терриконов. К природным рискам можно отнести масштабные аварии, связанные с внезапными выбросами газа, угля и породы. Примером смешанного риска могут служить обрушение породы, экзогенные пожары, прорывы воды и др.

По признаку частоты реализации различают: высокие риски, для которых характерна высокая частота реализаций, соответствующая высокая вероятность ущерба; средние риски, для которых характерна средняя частота реализаций и, как правило, средняя вероятность ущерба; малые риски, для которых характерна малая частота реализаций, то есть малая вероятность ущерба. На угольных шахтах очень важно определить показатель частоты конкретных видов аварий для последующего их анализа и разработки мероприятий по их предотвращению.

Существует еще достаточное количество классификаций по различным

признакам (по размеру риска, по длительности и изменчивости во времени, по степени объективности и субъективности принимаемых решений и др.), которые характерны для деятельности любого предприятия, в том числе и угольного.

Известно, что любая классификация является делением (особой его формой), но не каждое деление является классификацией. Основой простого деления может быть любой признак, существенный для некоторой цели. Основой классификации должен быть наиболее существенный признак, поскольку только так можно обеспечить устойчивость классификации, в которой каждый класс среди других членов деления должен занимать определенное постоянное место. Относительно хозяйственных рисков угольных предприятий наиболее существенным признаком, который отличает эти предприятия от других, будет их природа, связанная с их спецификой. Поэтому классификация будет базироваться именно на этом классификационном признаке.

На основании анализа и обобщения классификационных признаков существующих классификаций для других отраслей и учета особенностей угольных предприятий была предложена классификация хозяйственных рисков, характерных для угольной промышленности [47, 126]. На рис. 3.1 приведены виды хозяйственных рисков угольных предприятий, объединенных по ряду признаков.

В предложенной в монографии классификации к макроэкономическим рискам, которые возникают в основном на уровне государства и по причинам независимым от деятельности конкретных предприятий, относят политические риски, кредитные риски, а также, с учетом специфики угольных предприятий, природные и отраслевые риски.

Политические риски значительно увеличивают риски экономической деятельности в стране и снижают инвестиционную привлекательность. К ним относятся: резкое изменение политического строя в стране, смена правительства или его экономического курса, неблагоприятные изменения в

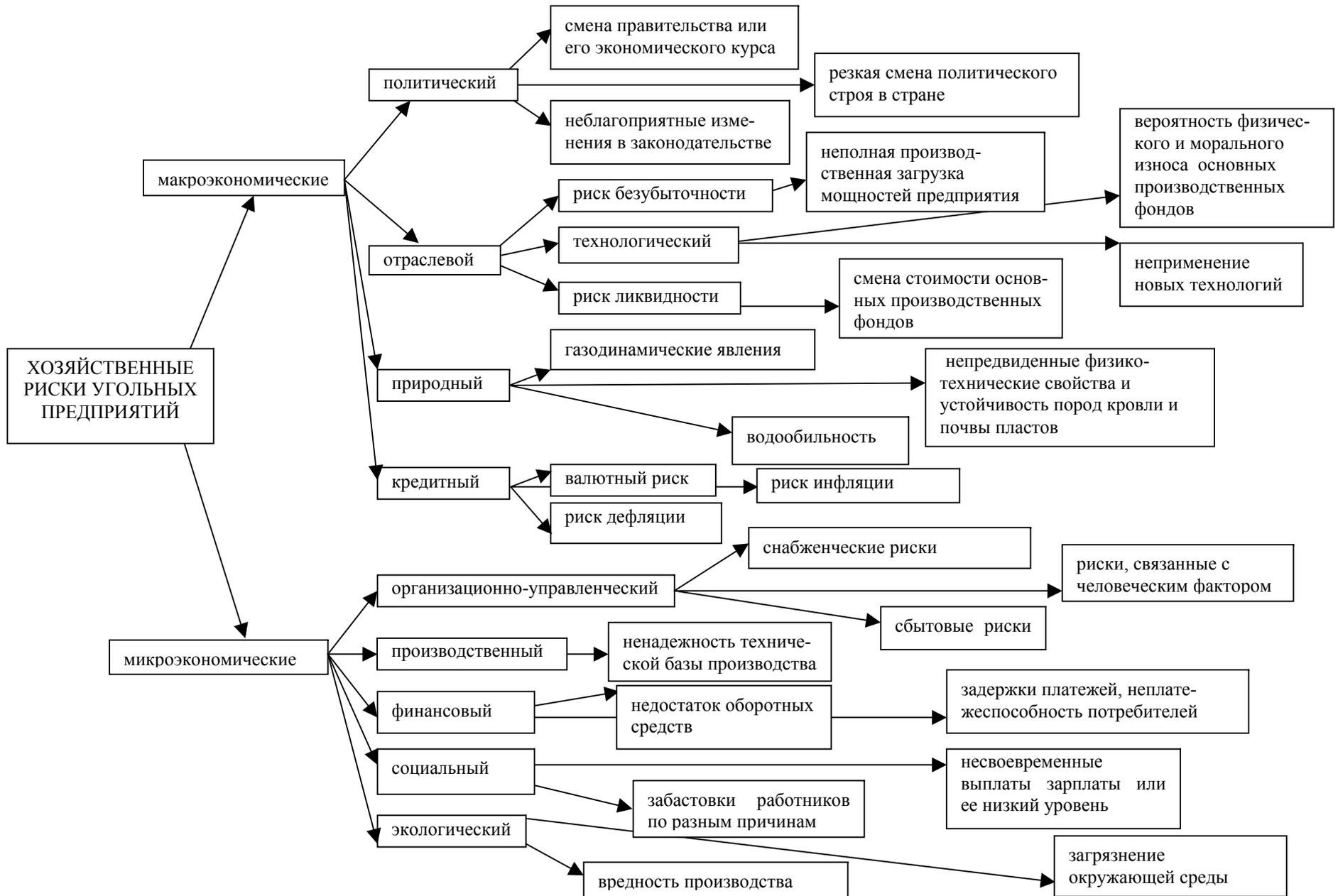


Рис. 3.1. Классификация хозяйственных рисков угольных предприятий

законодательстве, реприватизация и национализация предприятий, вследствие чего хозяйственная деятельность предприятий в государстве затрудняется. Политические риски особенно характерны для стран с переходной экономикой. Эти риски являются основным фактором, препятствующим массовому притоку национальных и иностранных инвестиций в украинскую экономику, что является сегодня весьма актуальной проблемой для горной экономики. Отраслевые или специальные риски определяют величину риска экономической деятельности непосредственно в каждой из отраслей народного хозяйства. Отраслевые риски – это уникальные микроэкономические риски, присущие каждой из отраслей промышленности, которые обуславливают непосредственно инвестиционную привлекательность отрасли.

К отраслевым рискам относятся:

технологический риск: неприменение новых технологий и вероятность физического и морального износа основных производственных фондов;

риск ликвидности: вероятность изменения стоимости основных производственных фондов с учетом их морального износа;

риск безубыточности производства: вероятность неполной производственной загрузки мощностей предприятия.

Для определения величины технологического риска производится расчет циклов качественного обновления основных производственных фондов по отраслям промышленности или сферам хозяйственной деятельности. Показатель качественного обновления основных производственных фондов (ОПФ) рассчитывается как величина, обратная коэффициенту обновления ОПФ, и показывает, через какой период времени новые ОПФ шахт достигнут величины, равной по объему ОПФ на начало периода (табл.3.1). По данным Главного управления статистики по Донецкой области [127], для угольной отрасли за 2004 г. этот цикл равнялся 11 лет, а величина технологического риска рассчитывалась как стандартное отклонение от этого значения ( $\sigma$ ) за 2000-2004 гг. и составила 8,25 лет (т.е. в 4 раза больше, чем по обрабатывающей промышленности в целом ( $\sigma = 1,86$ ), и в 2 раза больше, чем

по всей промышленности).

Учет фактора технологического риска позволяет точно оценивать эффективность инвестиционных проектов по отраслям и принимать более обоснованные инвестиционные решения, поскольку этот подход дает возможность рассчитывать показатели эффективности вложений на основе не только физических сроков службы основных производственных фондов, но и вероятности их морального износа.

*Таблица 3.1. Значения циклов качественного обновления основных производственных фондов по видам промышленной деятельности Донецкой области в 2004 г. и их стандартного отклонения за 2000-2004 гг.\**

Виды экономической деятельности	$\sigma$ , лет	Значение циклов качественного обновления ОПФ, лет
Промышленность в целом	3,94	20
Угольная	8,25	11
Химическая и нефтехимическая	12,3	17,54
Металлургия и обработка металла	11,5	41,62
Машиностроение	10,1	27
Выработка электроэнергии, газа, тепла и воды	33,26	66,6
Пищевая	2,55	9,8
Легкая	10,77	17,85
Лесобрабатывающая	1	4,81
Целлюлозно-бумажная	3,19	12,82

\*Источники: расчеты авторов на основании данных Главного управления статистики по Донецкой области и оперативных данных управления промышленности Донецкой облгосадминистрации о состоянии основных фондов по видам промышленной деятельности.

С точки зрения ликвидности по сопоставимым данным тех же лет

наиболее привлекательными с точки зрения вложения инвестиций в Донецкой области являются лесоперерабатывающая, целлюлозно-бумажная и пищевая промышленности. Величина риска ликвидности по угольной промышленности соответствовала средним значениям по промышленности.

Серьезным фактором, определяющим отклонение ожидаемых результатов от реальных, является уровень загрузки производственных мощностей.

Величина загрузки производственных мощностей в отраслях промышленности Украины характеризует необходимый уровень их загрузки для безубыточной работы предприятий. Если рассматривать уровень загрузки производственных мощностей по отраслям промышленности Украины в 2004 г., то угольная промышленность имела минимальный уровень загрузки производственных мощностей (87,6%) [128], а также наибольший риск безубыточности производства на основе значения стандартного отклонения ( $\sigma = 8$ ). Большое значение стандартного отклонения в угольной отрасли объясняется большим количеством убыточных предприятий, где уровень добычи соответствует не более 20-50% загрузки производственных мощностей.

К природным рискам относятся возможные газодинамические явления месторождений (склонность отрабатываемых угольных пластов к внезапным выбросам, обрушениям, горным ударам); непредсказуемые физико-технические свойства и устойчивость пород кровли и почвы отрабатываемых пластов; возможная водообильность. С этими рисками приходится очень часто сталкиваться угольным шахтам.

Кредитные риски связаны с проводимой государством денежно-кредитной политикой. К ним относятся:

инфляционные риски – при росте инфляции получаемые денежные доходы обесцениваются с точки зрения реальной покупательной способности быстрее, чем они растут;

дефляционные риски – при росте дефляции происходит падение уровня цен, ухудшение экономических условий и снижение уровня доходов;

валютные риски представляют собой опасность потерь, связанных с изменением курса национальной валюты относительно иностранной.

В настоящее время на угольную отрасль, равно как и на другие отрасли, наибольшее влияние оказывают инфляционные риски. Инфляционные риски угольной отрасли связаны с ростом цен на сырье, материалы, оборудование, при этом, учитывая капиталоемкость отрасли и отсутствие рыночного механизма регулирования цен, цены на уголь практически не изменяются. Это влечет ухудшение финансовых показателей, что, в свою очередь, влияет на ухудшение материально-технического снабжения шахт, материального и социального положения работников.

Из приведенных видов макроэкономических рисков количественной оценке подлежат отраслевые, природные и кредитные риски, качественному анализу – политические риски.

Микроэкономические риски возникают на уровне предприятий. В их состав входят риски, зависящие от направления деятельности. В угольной промышленности эти риски могут появляться в различных звеньях технологической цепочки горного производства, несмотря на его стабильную работу в целом. Например, производственные риски связаны с убытком от остановки производства вследствие воздействия различных факторов, и прежде всего с износом основных и оборотных фондов (оборудование, сырье, транспорт). Финансовые или операционные риски – это комплекс рисков, связанных с текущей хозяйственной деятельностью горного предприятия, его современным и будущим финансово-хозяйственным положением.

Предложенная классификация отражает наиболее вероятные хозяйственные риски, которые встречаются в процессе деятельности предприятий угольной промышленности.

## **Глава 4. УПРАВЛЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННЫМИ РИСКАМИ НА УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Управление рисками включает их качественный, количественный анализ и методы воздействия на них [68, 69]. Общая схема процесса управления рисками представлена на рис. 4.1.

Анализ научных работ по методике управления рисками сводится к анализу, оценке и прогнозированию рисков, мониторингу и информационному обеспечению управления ими.

В настоящее время хорошо структурирована деятельность по воздействию на риски. Однако нет единых подходов к оценке, прогнозированию и моделированию рисков в угольной отрасли. Все подходы рассматриваются в литературных источниках отдельно, независимо друг от друга, и не могут быть целиком использованы в деятельности угольных предприятий.

Анализ риска, оценка и прогнозирование уровня рисков представляет собой наиболее ответственный и сложный этап исследования. От его качества зависит правильный выбор методов воздействия на риск, целесообразность осуществления той или другой операции, разработка мероприятий по ограничению уровня хозяйственных рисков в исследуемой отрасли и на конкретных угольных шахтах.

Риск можно оценить качественно и количественно. Качественный анализ заключается в идентификации факторов риска и их систематизации. Количественный – численно определяет размеры рисков.

### **4.1. Качественный анализ хозяйственных рисков**

Наиболее сложным является качественный анализ риска, так как он связан с выявлением факторов риска, работ, в результате которых возникает риск [71], т.е. требует установления потенциальных областей риска и

привлечение специалистов, которые владеют базовыми знаниями, осведомленностью и интуицией в данной сфере экономической деятельности.

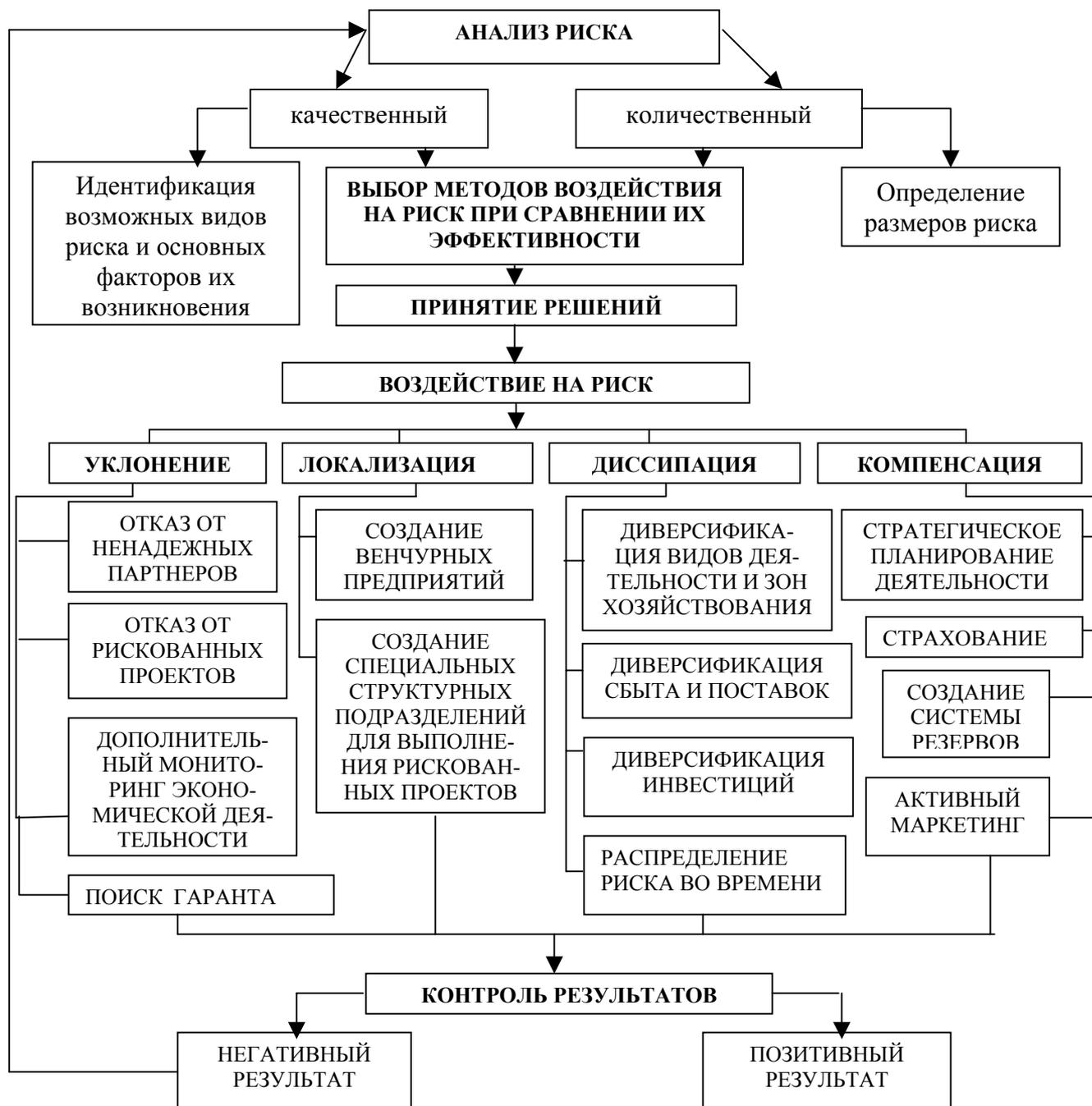


Рис.4.1. Схема процесса управления рисками

Без осуществления глубокого анализа риска невозможно понять природу данного процесса, а также принимать решения с учетом выявленных рисков. Если факторы и области риска не будут выявлены вообще и решения будут приниматься без учета данного вида риска, то негативные последствия могут иметь большие масштабы и последствия.

Целью качественного анализа является идентификация основных факторов риска на угольных шахтах, которые вносят наибольшую неопределенность и оказывают существенное влияние на устойчивость плановых показателей.

При плановом ведении хозяйства большинство процессов, в том числе и процесс производства, рассматривались как стационарные – без учета динамических свойств объектов. В современных условиях рыночной экономики первостепенное значение приобретают факторы случайности, которые вносят существенное, а часто и решающее влияние на реализацию плановых заданий предприятия и других субъектов экономической деятельности. Факторы случайности или неопределенности ведут к возникновению неблагоприятных ситуаций и последствий на предприятиях, снижают эффективность реализации плановых заданий, проектов, в том числе инвестиционных, и могут привести к дополнительным убыткам. Таким образом, все задания и проекты в той или иной степени являются рискованными, а в условиях переходной экономики – особо рискованными.

#### *4.1.1. Анализ форм статистической отчетности угольных шахт*

Функционирование угольных предприятий постоянно подвержено угрозам срыва или ухудшения работы из-за объективного и субъективного влияния внутренних и внешних факторов. На таком неблагоприятном фоне отрицательных факторов важнейшее значение приобретает правильное планирование деятельности угольной шахты с учетом неопределенности условий и стохастичности факторов, влияющих на ее деятельность.

Для того, чтобы убедиться, что процесс угледобычи не является детерминированным, необходимо, как минимум, проанализировать динамику основных результатов операционной деятельности угольных шахт – выполнение плана добычи угля, выручки от реализации угля и общих затрат на добычу угля или себестоимость 1 тонны добычи. На формирование этих

величин оказывают влияние различные внутренние и внешние факторы риска, которые приводят к их отклонениям как в отрицательную, так и в положительную стороны. В результате отклонений в отрицательную сторону существует риск снижения или потери прибыли вообще.

Динамика изменений основных результатов операционной деятельности угольных шахт проанализирована на примере государственного предприятия (ГП) «Донецкая угольная энергетическая компания» и некоторых на данный момент самостоятельных шахт города Донецка<sup>1</sup> за ряд лет (приложение А, табл. А 1). Из таблицы видно, что процент выполнения плана по годам, а также объемы добычи угля шахтами, постоянно изменяются, что свидетельствует о динамичности этих показателей. Соответственно изменяется и выручка от реализации, на которую, кроме объема добычи, влияют изменяющиеся показатели качества угля и затраты на добычу, на которые, кроме общешахтных, влияют рыночные факторы. Процент выполнения плана по шахтам по годам колеблется от 50 почти до 150 %. Если рассматривать показатели по месяцам, то колебание будет еще значительней. Эту динамичность можно объяснить влиянием различных факторов, обуславливающих отклонение фактических показателей от плановых.

Рассматривая соотношение затрат и выручки от реализации угля (приложение А, табл. А 1), можно сделать вывод, что в основном на всех рассматриваемых шахтах уже в плане заложено превышение затрат по отношению к выручке примерно на 20-50 %, а в некоторых случаях и в 2 раза. Даже выполнение плана добычи и выручки от реализации не дает возможности получения прибыли от основной деятельности и обуславливает дотационные выплаты. Фактическое соотношение по отдельным угольным предприятиям достигает превышение в 4-5 раз, что связано с влиянием внутренних и внешних факторов риска, которые способствуют отклонению от нормальных или плановых условий работы угольного предприятия.

---

<sup>1</sup> Шахта им.60-летия СоветскойУкраины и ш/у «Донбасс» вышли из состава ГП «Донецкуголь» в 2003 г.

Для идентификации внутренних и внешних факторов риска проанализируем горно-геологические, технологические и экономические показатели шахт на примере угольных предприятий ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» и некоторых самостоятельных шахт города Донецка.

В то время, когда природные силы в других отраслях рассматриваются с точки зрения стихийного бедствия, то угольная отрасль является исключением. Угольные шахты Украины, в особенности в пределах Донецкого угольного бассейна, характеризуются наиболее сложными горно-геологическими условиями не только в сравнении с другими шахтами Украины, но и с другими шахтами развитых угледобывающих стран мира.

Горно-геологические условия угольного производства в очистных и подготовительных забоях, по данным форм диспетчерского учета ДГ-2, изменяются чуть ли не ежедневно. Производственные возможности добычных и подготовительных участков по этой причине непостоянны. Они объективно определяются внешними условиями производства. Изменение таких условий оказывает разное по силе влияние на объем угледобычи. Это обуславливает обязательный анализ горно-геологических условий угольных предприятий. Горно-геологические условия по угольным шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» и самостоятельным шахтам города Донецка представлены в табл. 4.1.

Анализ данных о простоях на угольных предприятиях по различным причинам позволяет не только выявить различные виды рисков, но и определить часто возникающие или наиболее вероятные риски (по количеству случаев простоев), а также наиболее весомые для каждой из угольных шахт (по объемам потерь добычи). В приложении А (табл. А 2) показаны простои по разным причинам по шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» и некоторым самостоятельным шахтам города Донецка. Как видно из таблицы, простои в большинстве случаев влекут за собой потери добычи.

Таблица 4.1. Факторы природных рисков по шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» и самостоятельным шахтам г.Донецка\*

Шахты	Категория по газу (опасность по газодинамическим явлениям)	Кол-во выбросов угля с 1960 по 2005 г. (в т.ч. внезапных)	Наличие горно-геологических нарушений	Обводненность (часовой среднегодовой приток), куб.м/час
1. Им.Челюскинцев	1 категория (до 5 м <sup>3</sup> на 1 т)	-	-	430
2. «Трудовская»	1 категория (до 5 м <sup>3</sup> на 1 т)	-	-	630
3. «Куйбышевская»	Сверхкатегорная(свыше 15 м <sup>3</sup> )	-	Микротектоника с амплитудой 50 см	107-110
4. «Южнодонецкая №1»	Сверхкатегорная(свыше 15 м <sup>3</sup> )	-	Большая насыщенность сбросов и надвигов с амплитудой от 4 м до 6 м. Неустойчивость боковых пород	100
5. Им. Горького	Опасная по внезапным выбросам	23 (10)	Микротектоника с амплитудой 10-20 см	1550 (по 3 шахтам)
6. «Южнодонецкая №3»	Сверхкатегорная(свыше 15 м <sup>3</sup> )	-	По пласту С <sup>2</sup> <sub>10</sub> фликсорная складка (угол падения изменяется от 18 до 30 градусов без разрыва пласта)	70
7. «Моспинская»	3 категория (до 15 м <sup>3</sup> )	-	-	256
8. «Лидиевка»	сверхкатегорная(свыше 15 м <sup>3</sup> )	-	-	290
9. Им. Скочинского	Опасная по внезапным выбросам	760 (12)	-	320
10. Им. Абакумова	Сверхкатегорная(свыше 15 м <sup>3</sup> )	-	Наличие зон ложной кровли	400
11. «Октябрьский рудник»	Сверхкатегорная(свыше 15 м <sup>3</sup> )	1 (1)	-	410
12. Им. Калинина	Опасная по внезапным выбросам	541 (62)	Фликсорные нарушения, микротектоника	178
13. Ш/у «Донец»	Опасная по внезапным выбросам	1332 (223)	-	500

\*Источники: оперативные данные отдела охраны труда и геологического отдела ГП «Донецкая угольная энергетическая компания».

Анализируя данные о простоях на угольных шахтах, можно выделить следующие рисковые ситуации: потери добычи из-за влияния горно-геологических нарушений, в том числе загазованности или затопленности горных выработок, которые влекут за собой более масштабные потери (завалы лав и других горных выработок, порчу оборудования, угрозу жизнедеятельности работников и др.); потери добычи, связанные с отказами в работе шахтного оборудования; потери, связанные с неудовлетворительной организацией труда (сбои материально-технического снабжения, необеспеченность фронтом работ и другие организационные простои); потери из-за остановок региональной горнотехнической инспекцией (РГТИ) и участком вентиляции и техники безопасности (ВТБ), связанные с нарушением правил техники безопасности, нарушением технологии, трудовой дисциплины и др.

Простои (аварийные ситуации) могут возникать практически во всех технологических процессах угледобычи: при выемке угля в очистном забое; в процессе поддержания горных выработок; в процессе транспортирования угля и породы; при доставке материалов и людей по горным выработкам; при отказах и неполадках в системе электроснабжения; при нарушениях в системе проветривания рабочих мест; при нарушениях в системе водоотлива при непредвиденных прорывах воды; в процессе выполнения работ на поверхности и на других вспомогательных процессах угледобычи. По степени сложности их можно разделить на местные и сложные (общешахтные).

Простои, связанные с авариями местного характера, возникают и устраняются непосредственно на рабочем месте. К ним относятся, например, прорывы воды, местные нарушения крепи горных выработок и обрушения пород. Простои, связанные с общешахтными авариями, обычно носят длительный характер, так как вызывают цепную реакцию и стимулируют возникновение других более тяжелых последствий. Например, возгорание ленты конвейера или буровзрывные работы при недостаточно интенсивном проветривании могут вызвать взрывы газа и пыли с обширным

распространением в подземном пространстве и с тяжелыми последствиями.

По количеству случаев данных простоев можно определить часто возникающие или наиболее вероятные, по объемам потерь добычи – наиболее весомые для каждой из угольных шахт.

В ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» за исследованный промежуток времени наибольшее количество случаев простоев (до 2 случаев на 1000 тонн добычи) зафиксировано на шахтах в связи с аварийностью оборудования, т.е. наиболее вероятны простои в связи с отказами в работе шахтного оборудования. До 1,9 случаев простоев на 1000 тонн добычи составляют простои, связанные с влиянием горно-геологических условий, что также может свидетельствовать о высокой вероятности возникновения этих простоев. Средняя вероятность возникновения простоев до 0,7 случаев на 1000 тонн добычи связана с плохой организацией труда. Простои, связанные с загазованностью, водообильностью выработок и нарушениями РГТИ и ВТБ, возникают реже.

По объемам потерь добычи наиболее весомыми простоями являются простои, связанные с отказами в работе шахтного оборудования (до 340 тонн на 1000 тонн добычи), с влиянием горно-геологических условий (до 150 тонн на 1000 тонн добычи) и организационные простои (до 100 тонн на 1000 тонн добычи).

Сбор и анализ этих данных необходим для дальнейшего прогноза рискованных ситуаций, связанных с вышеперечисленными простоями и дальнейшей разработки мероприятий по их предотвращению. Простейшим методом прогноза является статистический метод, или метод экстраполяции трендов.

Учитывая, что неуккомплектованность штата рабочими основных профессий неминуемо ведет к снижению добычи угля, анализ количественного состава работников позволит оценить риск, связанный с этим фактором. В табл. 4.2 показан уровень неуккомплектованности работниками

Таблица 4.2. Неукомплектованность штата работниками основных профессий по шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» и самостоятельным шахтам г.Донецка\*

Шахты	2000 г.		2001 г.		2002 г.		2003 г.		2004 г.		2005 г.	
	абсолютное отклонение +- к плану, чел.	уровень неуккомплектованности, %	абсолютное отклонение +- к плану, чел.	уровень неуккомплектованности, %	абсолютное отклонение +- к плану, чел.	уровень неуккомплектованности, %	абсолютное отклонение +- к плану, чел.	уровень неуккомплектованности, %	абсолютное отклонение +- к плану, чел.	уровень неуккомплектованности, %	абсолютное отклонение +- к плану, чел.	уровень неуккомплектованности, %
Им.Калинина	-93	15,02	-218	29,74	-233	31,15	-204	30,31	-224	33,09	-165	28,75
Им.Челюскинцев	81	0	72	0	43	0	-14	3,42	158	0	26	0
«Моспинская»	30	0	21	0	-3	2,48	7	0	10	0	15	0
Им.Абакумова	-154	20,73	-257	35,55	11	0	-47	17,94	-39	12,38	-10	3,48
Ш/у «Донбасс»	-286	17,99	-174	10,80	-245	19,04	-441	27,98	-	-	-	-
«Южнодонбасская №1»	-	-	-	-	-	-	-49	4,26	-14	1,25	-19	2,00
«Южнодонбасская №3»	-24	2,02	-84	6,78	90	0	-130	11,56	-22	2,16	23	0
Им. 60-летия Сов.Украины	2	0	-94	21,12	-106	29,61	-47	21,76	-	-	-	-
«Октябрьский рудник»	-177	18,25	-413	42,93	-216	36,00	-203	36,38	-184	32,97	-231	43,75
«Лидиевка»	-	-	-	-	-	-	-75	18,89	-46	15,97	2	0
Ш/у«Трудовское»	-185	17,35	-102	10,21	-211	20,83	-97	10,73	-183	18,64	-168	19,86
Им. Сковороды	-406	28,69	-264	22,41	-430	40,34	-321	37,28	-111	17,05	-43	7,31

\*Источники: расчеты авторов на основании оперативной отчетности по численности ГРОЗ и проходчиков по шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» и самостоятельным шахтам г. Донецка.

основных профессий по угольным шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» и некоторым самостоятельным шахтам города Донецка.

Причинами неуккомплектованности являются:

непривлекательность труда работников угольной отрасли;

низкий уровень заработной платы;

тяжелые условия труда.

Как видно из табл. 4.2, есть тенденция к увеличению неуккомплектованности угольных предприятий работниками основных профессий. На большинстве шахт уровень неуккомплектованности вырос почти в 2 раза с 2000 по 2005 г. Как было указано ранее, неуккомплектованность на угольных предприятиях связана со снижением добычи, а соответственно с риском отклонения фактических показателей от плановых. В результате объединения некоторых шахт в шахтоуправления (шахта им. Челюскинцев, шахта «Южнодонбасская №1», шахта «Моспинская», шахта «Южнодонбасская №3») произошло перераспределение работников основных профессий и за счет этого неуккомплектованность в последние годы снизилась или была преодолена вообще.

Среднемесячная заработная плата работников угольной промышленности по Донецкой области за I полугодие 2005 г. составила 1091 грн., что больше, чем год назад, на 34,8 % (в целом по промышленности – на 32,6 %), в июле она достигла 1200 грн.

В 2000-2002 гг. зарплата занятых в угольной отрасли превышала средний уровень оплаты труда работников промышленности на 6-7%, в 2003 г. – лишь на 0,3 %, за 2004 г. и с начала 2005 г. – на 3 %.

Однако этого еще недостаточно для повышения престижности шахтерской профессии, и отрасль продолжает терять свой кадровый потенциал. За 2004 г. уволившихся горняков было больше, чем поступивших, на 17 %, за I полугодие 2005 г. – на 10 %. Общая численность занятых в 2004 г. сократилась почти на четверть по сравнению с 2000 г., за I полугодие 2005 г. – еще на 4 %.

Еще один важный вопрос, касающийся персонала предприятия, – это его качественный состав, данные по которому по ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» и некоторым самостоятельным шахтам города Донецка представлены в приложении А (табл. А 3). Анализируя состав работников по возрастному признаку, большую озабоченность вызывает старение персонала, в том числе инженерно-технических работников.

Можно отметить, что в среднем чуть более 30% из них являются пенсионерами или в предпенсионном возрасте. Численность молодых работников до 30 лет и удельный вес молодежи в общей численности на некоторых шахтах составляет всего лишь 6-7%, а в среднем – 15-17 %. Это отражает негативную тенденцию дефицита кадров в будущем. Если в 80-90-е годы на угольные предприятия каждый год прибывало до 2000 молодых специалистов, из которых до 80 % оставалось на десятилетия, то за последние годы приток составляет не более 50 человек в год, из них – задерживаются единицы.

Средний уровень укомплектованности штата работниками с высшим и базовым высшим образованием составляет 30 %, в том числе с горным образованием – около 20%. Эти цифры свидетельствуют о низком качестве кадров и необходимости его повышения.

Безусловно, большую роль в оттоке кадров с полным и неполным высшим образованием играет непривлекательность труда угольщиков. Раньше государство контролировало этот фактор. Это проявлялось в высокой заработной плате работников этой отрасли, государственном заказе управленцев и работников горных профессий учебным заведениям всех уровней аккредитации, многочисленных льготах угольщикам. Сейчас этому не уделяется должного внимания. Падает и конкурс поступающих в вузы на горные специальности, а большая часть выпускников идет в коммерческие структуры, в другие отрасли. Не стимулирует приток в горные институты низкая стипендия обучающихся по госбюджету и тем более высокая стоимость платного обучения.

Низкий уровень образования и квалификации, как правило, влечет за собой разного рода производственные ошибки от поломки оборудования до принятия некомпетентных управленческих решений.

Среди причин невыполнения плана в годовых отчетах угольных шахт указана аварийность оборудования, несвоевременная подготовка фронта очистных и подготовительных работ и другие причины, которые прямо или косвенно связаны с недостатком капитальных и оборотных средств, поэтому есть смысл произвести анализ финансового состояния предприятия с целью предвидения возможных финансовых рисков для угольного предприятия. В табл. 4.3 представлен анализ состояния оборотных средств по угольным шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания». Этот анализ показывает, что большинство шахт испытывают недостаток средств и существует тенденция роста этого недостатка за пять анализируемых лет. Учитывая, что на каждой шахте существует дебиторская задолженность, то можно предположить, что этот недостаток средств можно покрыть этой задолженностью. Проанализировав дебиторскую задолженность по шахтам (табл.4.4), выявлено, что действительно такие шахты, как «Лидиевка», «Октябрьский рудник», «Южнодонбасская №3», ш/у «Трудовское» могут покрыть и даже перекрыть этот недостаток, тем самым значительно улучшив свое финансовое положение, другие могут это сделать частично в большей или меньшей степени, что также немаловажно.

Анализ финансовой устойчивости позволяет инвесторам определять финансовые возможности предприятия на длительную перспективу, а также по этому критерию оценивать надежность партнера. С другой стороны, финансовая неустойчивость представляет собой фактор внешнего риска, предостерегающий инвесторов от вложения денег в предприятия, а также заключения различных договоров на поставку продукции. Среди показателей финансовой стабильности могут рассматриваться такие: коэффициент соотношения привлеченного капитала к собственному, коэффициент структуры привлеченного капитала, коэффициент финансовой зависимости и

Таблица 4.3. Анализ состояния собственных оборотных средств, тыс.грн. \*

ШАХТЫ	На 1.1.2000	На 1.1.2001	+ - к пред.году	На 1.1.2002	+ - к пред.году	На 1.1.2003	+ - к пред.году	На 1.1.2004	+ - к пред.году	На 1.1.2005	+ - к пред.году	На 1.1.2006	+ - к пред.году
Им.Челюскин- цев	-14303	-7354	6949	-2479	4875	-13938	-11459	-23447	-9509	ш/у	-	ш/у	-
Им.Калинина	-1310	-21280	-19970	-9867	11413	-200	9667	1179	1379	5988	4809	3718	-2270
Им.Абакумова	10925	-10932	-21857	-9574	1358	-10022	-448	-4117	5905	552	4669	-15371	-15923
«Моспинская»	41	-3153	-3194	-40	3113	-675	-635	-2750	-2075	1153	3903	-8330	-9483
Ш/у«Донбасс»	15314	4762	-10552	-15748	-20510	-6197	9551	-22501	-16304	Вышла из состава ГП «Донецкуголь»			
Ш/у «Трудов- ское»	8520	610	-7910	397	-213	-15839	-16236	-12162	3677	-1465	10697	-28668	-27203
Им.Скочинс- кого	-3362	-7991	-4629	-5890	2101	-2383	3507	-8287	-5904	14439	22726	22539	8100
Им. 60-летия Сов.Украины	-293	-3232	-2939	2570	5802	-30	-2600	3546	3576	1304	-2242	-	-
«Южнодонбас- ская №1»						-14043	-	-13914	129	-12100	1814	-13408	-1308
«Южнодонбас- ская №3»	6425	-4426	-10852	-4320	-7650	-22880	-18560	-19964	2916	1236	21200	40518	39282
«Октябрьский рудник»	-	-6868	-	-7455	-587	-19468	-12013	-21587	-2119	-13808	7779	-26535	-12727
«Лидиевка»	-	-1078	-	-3452	-2374	-5155	-1703	4167	9322	1200	-2967	-6845	-8045

\*Источники: расчеты авторов на основании ф.№1 (Баланс) шахт ГП «Донецкая угольная энергетическая компания».

Таблица 4.4. Дебиторская задолженность по шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» \*

Шахты	На 1.1.2000		На 1.1.2001		На 1.1.2002		На 1.1.2003		На 1.1.2004		На 1.1.2005		На 1.1.2006	
	всего	на 1 т добычи	всего	на 1 т добычи	всего	на 1 т добычи								
Им.Челюскинцев	8028	197,5	3620	85,6	3300	72,2	1679	57,9	3429	138,3	3412	157,95	3200	174,9
Им.Калинина	2995	106,3	598	23,4	4322	92,6	9825	272,9	2476	68,7	5362	138,3	23468	798,9
Им.Абакумова	10922	398,6	4118	174,0	3477	151,2	3782	372	4000	189,8	1058	51,63	3141	215,74
«Моспинская»	2143	278,3	1559	239,8	1701	154,6	1070	535,0	1700	278,7	1119	132,4	912	138,4
Ш/у «Донбасс»	27934	262,4	32389	309,1	19712	221,8	28020	401,4	24126	633,2	Вышла из состава ГП «Донецкуголь»			
Ш/у «Трудовское»	20864,5	230,5	29926	423,3	28056,5	904,3	23713	473,8	30886	887,5	23764	364,4	10317	235,98
Им.Скочинского	9202	144,9	3373	60,2	7654	258,6	1463	48,7	5517	112,6	11989	257,2	51020	1153,6
Им. 60-летия Сов.Украины	2337,5	146,1	1671	78,4	2444	232,8	1578	216,2	795	104,4	959	149,1	-	-
«Южнодонбасская №1»	-	-	-	-	12613	-	2319	-	4050	41,0	16197	170,8	23473	211,4
«Южнодонбасская №3»	18675	444,2	16029	270,0	12480	85,1	3817	35,7	32470	392,6	42391	427,3	112774	1068,8
«Октябрьский рудник»	4213	-	2911	155,3	3370	123,7	1820	102,1	12979	511,2	8359	470,6	8146	480,76
«Лидиевка»	1103	61,65	901	57,36	791	49,10	1206	59,2	5468	341,3	4047	309,66	5110	494,29

\* Источники: расчеты авторов на основании ф.№1 (Баланс) шахт ГП «Донецкая угольная энергетическая компания».

коэффициент концентрации привлеченного капитала. Высокие значения и рост в динамике показателей финансовой устойчивости предприятия могут свидетельствовать о финансовой неустойчивости, нестабильности и зависимости предприятия от внешних кредиторов. В ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» такими предприятиями являются шахты им. М.И.Калинина, «Моспинская» и им. Челюскинцев. Существует риск зависимости этих предприятий от кредиторов (в частности, государства и его поддержки), без которых они не смогут существовать.

Оценка платежеспособности предприятий определяется с помощью показателей ликвидности и характеризует способность предприятия отвечать по своим текущим обязательствам. Риск ликвидности определяет вероятность неплатежеспособности предприятия. Платежеспособность – это наличие у предприятия средств для погашения краткосрочных обязательств при бесперебойном осуществлении основной деятельности. Была проанализирована текущая и перспективная платежеспособность угольных шахт ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» и некоторых самостоятельных шахт города Донецка [129] (табл. 4.5 – 4.7).

Жесткий критерий ликвидности предприятия (табл. 4.5) показывает, какая часть оборотных средств может быть, при необходимости, погашена немедленно. Среди анализируемых шахт нормативному значению этого критерия соответствуют значения шахтоуправления «Донбасс» по всем анализируемым годам и за последние два года – шахты «Трудовская». Остальные предприятия не могут своевременно погасить свои обязательства или могут это сделать только в каком-то определенном году.

Общая оценка наиболее ликвидных активов предприятия показывает сколько гривень наиболее ликвидных активов предприятия приходится на 1 гривню текущих обязательств. И опять можно говорить о соответствии нормативным показателям только по ш/у «Донбасс» (табл.4.6).

Таблица 4.5. Коэффициент абсолютной ликвидности\*

Шахты	Нижняя граница показателя	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Им. Челюскинцев	0,02	0	0,025	0,009	0	0,001	0,001	0,002
Им. Калинина	0,02	0,001	0,001	0,007	0,005	0,0003	0,003	0,01
Им. Абакумова	0,02	0,001	0,002	0	0	0	0	0,007
«Моспинская»	0,02	0	0,002	0,008	0	0	0	0,008
Ш/у «Донбасс»	0,02	0,044	0,091	0,164	0,030	0,02	-	-
Ш/у «Грудовское»	0,02	0	0,076	0	0	0,004	0,034	0,025
Им. Скочинского	0,02	0,009	0	0,002	0,004	0,004	0,001	0
Им. 60-летия Сов. Украины	0,02	0	0,013	0	0	0,0002	0,0003	0
«Южнодонбасская №1»	0,02	0,002	0,000	0,002	0,006	0,003	0,0003	0,001
«Южнодонбасская №3»	0,02	0,01	0,002	0,012	0	0	0	0,002
«Октябрьский рудник»	0,02	0,0004	0,026	0,005	0,015	0,0003	0	0,01

Таблица 4.6. Коэффициент быстрой ликвидности\*

Шахты	Нижняя граница показателя	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Им. Челюскинцев	1,0	0,282	0,198	0,198	0,090	0,061	0,061	0,1
Им. Калинина	1,0	0,148	0,083	0,113	0,166	0,070	0,097	0,26
Им. Абакумова	1,0	0,444	0,157	0,125	0,103	0,054	0,028	0,053
«Моспинская»	1,0	0,196	0,165	0,208	0,172	0,084	0,110	0,046
Ш/у «Донбасс»	1,0	1,148	1,468	1,493	1,783	0,94	-	-
Ш/у «Грудовское»	1,0	0,522	0,637	0,960	0,574	0,687	0,597	0,26
Им. Скочинского	1,0	0,164	0,129	0,149	0,081	0,061	0,197	0,56
Им. 60-летия Сов. Украины	1,0	0,108	0,124	0,150	0,127	0,033	0,040	0,02
«Южнодонбасская №1»	1,0	0,465	0,213	0,208	0,189	0,489	0,541	1,03
«Южнодонбасская №3»	1,0	0,102	0,117	0,101	0,046	0,153	0,084	0,06
«Октябрьский рудник»	1,0	0,058	0,071	0,047	0,069	0,204	0,198	0,17

\* Источники: расчеты авторов на основании ф.№1 (Баланс) шахт ГП «Донецкая угольная энергетическая компания».

Если значение коэффициента покрытия меньше 1, то текущее финансовое состояние предприятия рассматривается как неустойчивое. Анализируя данные табл. 4.7, можно утверждать, что все угольные предприятия, за исключением ш/у «Донбасс» и шахты «Южнодонбасская №3» (2005 г.) имеют неустойчивое финансовое состояние и имеет место большая кредиторская задолженность поставщикам.

Таблица 4.7. Коэффициент покрытия\*

Шахты	Нижняя граница показателя	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Им.Челюскинцев	1,0 –1,5	0,344	0,258	0,277	0,145	0,156	0,144	0,2
Им.Калинина	1,0 –1,5	0,190	0,145	0,150	0,207	0,169	0,206	0,32
Им.Абакумова	1,0 –1,5	0,602	0,312	0,257	0,288	0,160	0,201	0,18
«Моспинская»	1,0 –1,5	0,306	0,245	0,284	0,209	0,107	0,158	0,09
Ш/у «Донбасс»	1,0 –1,5	1,938	2,208	2,710	2,421	1,32	-	-
Ш/у «Трудовское»	1,0 –1,5	0,581	0,713	1,059	0,613	0,829	0,801	0,52
Им.Скочинского	1,0 –1,5	0,249	0,178	0,209	0,122	0,160	0,434	0,65
Им. 60-летия Сов.Украины	1,0 –1,5	0,147	0,151	0,198	0,197	0,176	0,216	0,2
«Южнодонбасская №1»	1,0 –1,5	0,465	0,213	0,208	0,189	0,631	0,698	1,1
«Южнодонбасская №3»	1,0 –1,5	0,181	0,159	0,138	0,093	0,197	0,178	0,14
«Октябрьский рудник»	1,0 –1,5	0,136	0,138	0,110	0,129	0,264	0,22	0,25

\* Источники: расчеты авторов на основании ф.№1 (Баланс) шахт ГП «Донецкая угольная энергетическая компания».

Для характеристики общей эффективности финансово-экономической деятельности предприятий ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» была рассмотрена их прибыльность (убыточность) за анализируемый промежуток времени (табл.4.8). Анализируя данные табл. 4.8, можно констатировать факт, что практически все угольные шахты ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» являются убыточными, причем это подтверждается и в динамике.

Таблица 4.8. Эффективность финансово-экономической деятельности угольных предприятий ГП «Донецкая угольная энергетическая компания», тыс.грн. \*

Шахты	Чистая прибыль (убыток)						
	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Им.Челюскинцев	1657	-6909	-4171	-16175	-20379	-1209	-2300
Им.Калинина	-4424	-9493	-2599	-6064	-8915	-7028	-17259
Им.Абакумова	6909	-22971	-11729	-9375	-4500	302	-22256
«Моспинская»	-1225	-3223	-2031	-1515	-860	-297	-9163
Ш/у «Донбасс»	9586	406	-41284	-7361	-26158	-	-
Ш/у «Трудовское»	15564	2739	-15573	-3743	-3817	-2399	-27938
Им.Скочинского	-1193	-2748	-30678	-20352	-11627	8200	22280
Им. 60-летия Сов.Украины	-1252	-4003	-5257	-2472	2304	-201	-300
«Южнодонбасская №1»				-17416	-8658	-17836	-10000
«Южнодонбасская №3»	-2317	4678	6404	-13592	-785	11964	31193
«Октябрьский рудник»	-	-6781	-12349	-15644	-10977	-10544	-19634
«Лидиевка»	-	-2334	-5457	-3232	-1565	4355	-9065
«Куйбышевская»	-	-11039	-4092	-95	-	-	-5409
Им.Горького	-	-14458	-12888	-5653	-	-	-

\* Источники: форма №2 по угольным шахтам ГП «ДУЭК».

Рассмотренные финансовые коэффициенты свидетельствуют о кризисном финансовом состоянии большинства угольных шахт. Основными причинами ухудшения финансового состояния угольной промышленности с начала 2005 г. стало уменьшение объема инвестиций вследствие сокращения бюджетного финансирования, а также снижение спроса на твердое топливо из-за спада в металлургическом комплексе. Нынешняя ситуация лишней раз подтверждает, что, во-первых, без государственной поддержки отечественная угольная промышленность стабильно работать и обеспечивать существующие потребности не в состоянии и, во-вторых, проблемы угольной отрасли в целом неотделимы от проблем всей экономики.

Основная причина невыполнения плана по товарной продукции – невыполнение плана добычи угля и отклонение фактической цены на уголь от плановой. Основным фактором, влияющим на отклонение цены, является увеличение зольности и изменение других качественных характеристик угля.

Это связано с влиянием горно-геологических условий, нарушением технологии, неправильным использованием техники, то есть почти всех тех факторов, которые влияют на невыполнение плана добычи.

Анализируя причины перерасхода по себестоимости готовой угольной продукции, можно выделить следующие причины: преждевременный выход из строя оборудования, ухудшение горно-геологических условий, ликвидация аварий, рост степени физического износа оборудования, необеспеченность в плане ввода новых лав, рост цен и тарифов на материально-технические ресурсы и услуги и др. Учитывая невыполнение плана добычи угля многими шахтами, неуккомплектованность штата шахт работниками, можно говорить об экономии по некоторым статьям себестоимости. Однако эта экономия из-за непомерного роста цен и тарифов на материально-технические ресурсы и услуги не позволяет обеспечить экономию затрат на производство готовой угольной продукции. Влияние фактора роста цен на сырье, материалы и услуги является значительным. Поэтому есть смысл проанализировать этот фактор. Динамика цен на основные виды сырья и материалов, используемые на угольных шахтах, приведена на рис. 4.2.

Динамика показателей подтверждает, что рост цен на некоторые виды материалов и услуг происходит из года в год (метизы, детонаторы, лес, металлическая арка), на некоторые – скачок цен произошел за последние два - три года. На некоторые виды материалов и услуг (металл, лес, метизы, сетка металлическая, горюче-смазочные материалы, электроэнергия) рост цен в течение 2000-2004 гг. произошел не более чем на 30-70 % по отношению к 2000 г., а за последний 2005 г. – этот рост составил 1,5-2 раза.

Цены на такие материалы, как железобетонные затяжки, трубы вентиляционные и металлические, кабель, цепи, рештаки, лента транспортерная и др., за 2002-2005 гг. повысились от 2 до 15 раз. В связи с недостатком оборотных средств шахта не может позволить себе покупку достаточного количества материалов, запасных частей к оборудованию, не говоря уже об увеличении уровня механизации. Это, в свою очередь, негативно сказывается

на выполнении плановых количественных и качественных показателей операционной деятельности угольных шахт.

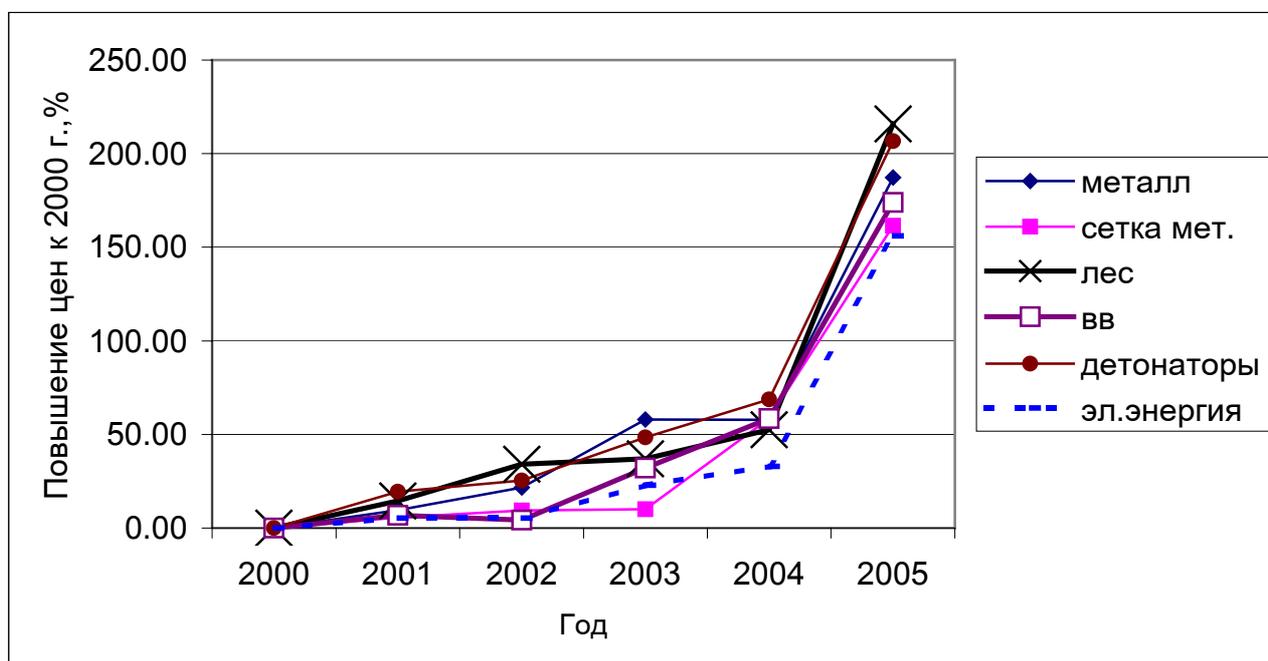
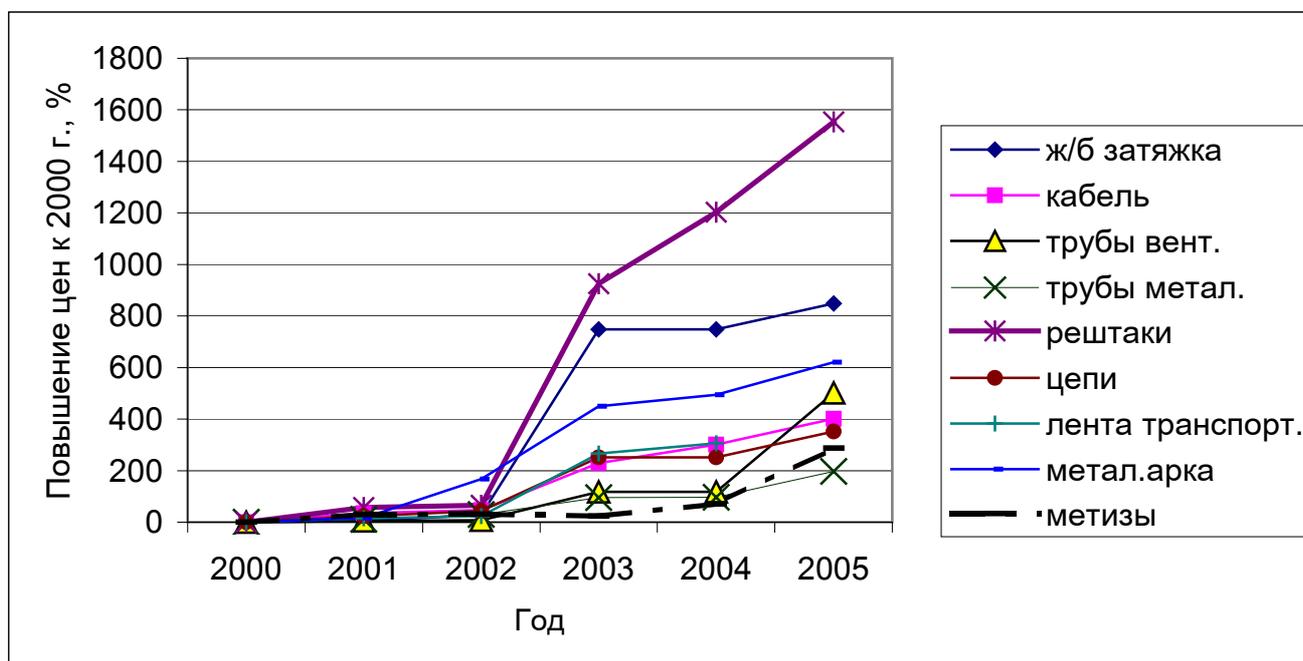


Рис 4.2. Динамика изменения цен на основные виды сырья и материалов, используемые в угольной отрасли\*

\*Источники: расчеты авторов на основании приложения № 7 к форме 10-П по ГП «Донецкая угольная энергетическая компания».

Для идентификации основных рисков ситуаций, возникающих на угольных предприятиях, и факторов их обуславливающих недостаточно анализа различных форм отчетности. Также не все рискованные ситуации могут быть оценены количественно. Для более полного анализа факторов риска рекомендуется произвести экспертный опрос специалистов.

#### *4.1.2. Экспертный опрос специалистов*

Учитывая возможное широкое разнообразие рисков и их факторов, а также их разную значимость, для более полного анализа факторов был проведен экспертный опрос специалистов.

Как указано в работе [130], экспертные оценки являются наиболее эффективными при исследовании экономических объектов, на деятельность которых оказывают влияние неопределенности типа трудностей прогнозирования функционирования объекта даже на малый период времени и его нестационарность.

В соответствии с методологией экспертных оценок исследования начинаются с четкой постановки цели исследования. Для оценки рисков операционной деятельности угольных шахт необходимо выявить главные факторы, оказывающие случайное влияние на деятельность предприятия, и ранжировать их в порядке значимости. Именно эти факторы должны учитываться в качестве входных или внутренних переменных в будущую модель зависимости основных экономических показателей угольного предприятия от факторов риска. При достаточно полном учете указанных факторов создается предпосылка к разработке надежной модели, которая будет давать достоверную прогнозную оценку деятельности угольного предприятия, необходимую для планирования и предвидения случайных отклонений от плановых показателей.

При организации опроса использовался метод проведения групповой экспертизы. Группе экспертов был предложен список рискованных ситуаций

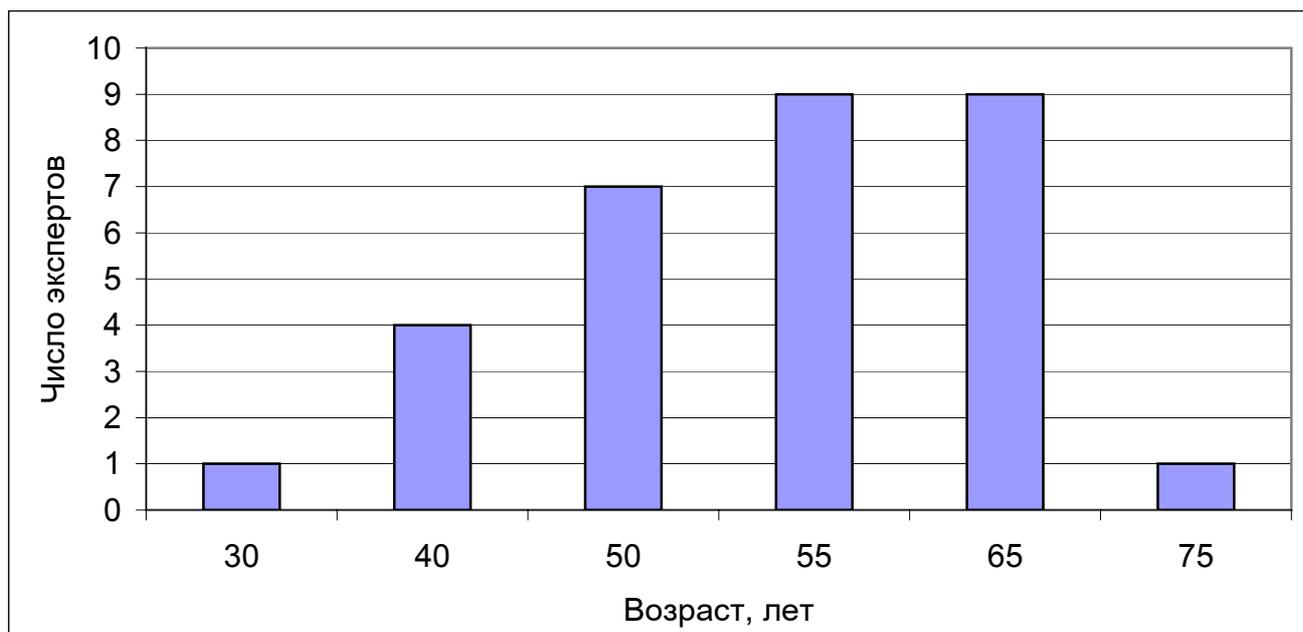
(приложение А, табл.А 4) с просьбой оценить возможность их возникновения на угольных предприятиях, а также их весомость.

Анкеты были открытого типа с количественной оценкой по 20 балльной шкале, то есть эксперты могли добавлять новые факторы риска, а также обобщать или уточнять предложенные. Особое внимание было уделено отбору экспертов и обоснованию их количества. При этом был учтен опыт экспертов, оценивающих влияние горно-геологических и организационных факторов на результаты деятельности угольных предприятий Подмосквовного бассейна [131]. В частности, было учтено, что специалисты на уровне руководителей участка или низшего звена управления не могут, как показала практика экспертных опросов, достаточно объективно и полно оценить деятельность предприятия в целом. При этом они уделяли непропорционально большое внимание тем факторам, с которыми связаны непосредственно по работе, и занижали значимость остальных факторов. Наоборот, экспертные оценки руководителей и главных специалистов шахт, управлений и объединений давали более объективные и взвешенные оценки. В результате данные опроса характеризовались большей однородностью и согласованностью. Таким образом, исходя из опыта российских коллег для данного экспертного опроса были выбраны руководители шахт, холдингов и объединений Донецко-Макеевского угледобывающего района и Западного Донбасса. Также в качестве экспертов были привлечены ученые Донецкого национального технического университета (ДонНТУ), деятельность которых непосредственно связана с угольной отраслью. Для большей объективности результатов опроса сохранялась анонимность анкет.

Вопрос выбора числа экспертов зависит от многих условий. В данном случае задача упрощалась тем, что для анализа была выбрана конкретная отрасль, которая характеризуется достаточным типовым набором технологий, форм организации производства. С другой стороны, в деятельности угольной промышленности отражаются те же проблемы, которые имеют место в современной экономике. Более того, острота этих проблем наиболее выражена

именно в рассматриваемой отрасли. В монографии [132] указывается, что для большинства задач, решение которых достигается с привлечением экспертных оценок, средняя ошибка ответов экспертов интенсивно снижается при увеличении числа экспертов до 17-25, а затем стабилизируется на уровне 0,45. В связи с этим был задействован 31 эксперт (15 руководителей угольных предприятий и 16 ученых ДонНТУ).

Рисунок 4.3 демонстрирует распределение экспертов по возрасту.



*Рис. 4.3. Распределение экспертов по возрасту*

Из диаграммы видно, что в опросе принимало участие наибольшее число представителей зрелого возраста (50-60 лет), которых объединяет жизненный опыт и еще достаточная энергия и работоспособность. Из всех опрошенных 96 % имели высшее образование, из них 17 – кандидаты и 2 – доктора наук. Экспертная оценка была сведена к присвоению балльных оценок возможности возникновения того или иного риска и их весомости по шкале в диапазоне 1-20 баллов (0-5 баллов – возникновение почти невозможно, 5-10 – возможность возникновения мала, 10-15 – средняя возможность возникновения, 15-20 – возможность возникновения высокая).

Эксперты дополнили предложенный авторами перечень рисков

ситуаций следующими: риски в процессе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР); сбытовые риски, связанные с ошибочным выбором рынка угля, ошибочной стратегией продаж, неудачной организацией сети сбыта, сезонностью рынка энергетического угля; риски, связанные с забастовками трудящихся по различным причинам.

Некоторые виды рисков были объединены в одну группу, так как по сути являются идентичными и относятся к общей сфере проявления. Например, финансовые и кредитные, а также производственные и технологические.

Исходные результаты экспертной оценки возможности возникновения рисковых ситуаций в балльной системе отсчета приведены в приложении А (табл. А 5) с уточнениями и добавлениями экспертов и систематизацией рисковых ситуаций в группы, а в табл. 4.9 приведены уже обобщенные результаты исследований [133-136].

Средняя оценка возникновения каждой из предложенных рисковых ситуаций определялась по формуле [137]:

$$\bar{A}_i = \frac{\sum_{j=1}^n A_{ij}}{n}, \quad (4.1)$$

где  $\bar{A}_i$  - средняя оценка возникновения  $i$ -й рисковой ситуации;

$A_{ij}$  - оценка  $i$ -й рисковой ситуации у  $j$ -го эксперта;

$n$  - количество экспертов.

Рассмотрим результаты экспертного опроса по возможности возникновения рисковых ситуаций на уровне балльных оценок. Были выделены 7 групп рисковых ситуаций. Минимальную среднюю оценку (5,65; 6,23) получили ситуация 6.2 «Форс-мажорные обстоятельства» и 1.4.3 «Риски в процессе НИОКР» соответственно. Максимальные средние оценки (14,8; 13,0; 12,8; 12,5) получили ситуации 4.3 «Задержки платежей и неплатежеспособность потребителей»; 6.1 «Непредвиденные потери вследствие изменения и несовершенства законодательства, действий государственных и муниципальных органов»; 2 «Природные риски»; 1.2 «Неукомплектованность

рабочими основных профессий» соответственно.

Таблица 4.9. Оценка рисков ситуаций на угольных предприятиях по сфере проявления

Наименование рисков ситуаций	Средняя оценка возникновения рисков ситуации, $\bar{A}_i$	Средняя вероятность возникновения риска, $\bar{B}_i$	Весомость рисков ситуаций
1	2	3	4
<b>1. Организационно-управленческие риски:</b>			
1.1. Снабженческие риски (задержка поставок материалов, оборудования; отказ поставщиков от заключения контрактов, которые планировались и др.)	10,0	0,50	0,050
1.2. Неукомплектованность рабочими основных профессий	12,5	0,62	0,057
1.3. Сбытовые риски, связанные с ошибочным выбором рынка угля, ошибочной стратегией продаж	9,23	0,46	0,042
1.4. Риски, связанные с человеческим фактором:			
1.4.1. Ошибочные действия управленцев разных уровней	8,15	0,41	0,044
1.4.2. Риски в процессе НИОКР	6,23	0,31	0,033
1.4.3. Неквалифицированные действия рабочих	10,0	0,50	0,043
<b>2. Природные риски</b>	12,8	0,64	0,067
<b>3. Производственно-технологические риски:</b>			
3.1. Повреждение основных средств производства	9,35	0,46	0,054
3.2. Моральный и физический износ основного и очистного оборудования	12,3	0,61	0,060
3.3. Снижение темпов производства в начальный период времени, обусловленное внедрением новой техники	7,52	0,37	0,030
3.4. Неполная производственная загрузка мощностей шахты	6,81	0,34	0,038
3.5. Неприменение новых технологий добычи	8,10	0,40	0,039
<b>4. Финансово-кредитные риски:</b>			
4.1. Рост цен на сырье и материалы	9,42	0,47	0,050
4.2. Недостаток оборотных средств	11,8	0,59	0,058
4.3. Задержки платежей, неплатежеспособность потребителей	14,8	0,69	0,059
4.4. Колебания валютного курса	7,16	0,36	0,027
<b>5. Социальные риски:</b>			
5.1. Забастовки рабочих по различным причинам	10,60	0,53	0,055
5.2. Несвоевременная выплата зарплаты или ее низкий уровень	11,10	0,55	0,052

<b>6. Государственно-политические риски:</b>			
6.1. Непредвиденные потери вследствие изменений и несовершенства законодательства, действий государственных и муниципальных органов	13,00	0,53	0,044
6.2. Риски форс-мажорных обстоятельств	5,65	0,15	0,062
<b>7. Экологические риски</b>	8,48	0,42	0,036

Распределения большинства оценок экспертов по возможности возникновения рисков ситуаций являются одномодовыми, о чем свидетельствуют рис. А1 - А24 (приложение А). Это позволяет сделать предварительный вывод о неслучайной согласованности ответов экспертов, а значит, и о достоверности результатов оценки в целом.

Минимальный коэффициент вариации (21,6 и 28,3) имеют рисковые ситуации 4.3 «Задержки платежей, неплатежеспособность потребителей» и 6.1 «Непредвиденные потери вследствие изменения и несовершенства законодательств, действий государственных и муниципальных органов», максимальные (68,5 и 64,5) – у рисковых ситуаций 1.4.3 «Риски в процессе НИОКР» и 3.4 «Неполная производственная загрузка мощностей шахты» (см. приложение А, табл. А 5). Эксперты были максимально единодушны в оценке возникновения политических рисков, рисков задержки платежей, неплатежеспособности потребителей, неукomплектованности рабочими основных профессий и значительно расходились в оценках возникновения рисков в процессе НИОКР и рисков, связанных с неполной производственной загрузкой мощностей шахты.

По каждой средней оценке возникновения рисков ситуации была просчитана средняя вероятность их возникновения [133, 135, 136], результат которой приведен в табл. 4.9:

$$\bar{B}_i = \frac{\bar{A}_i}{t_{\max}} \times 100, \quad (4.2)$$

где  $\bar{B}_i$  - средняя вероятность возникновения  $i$ -й рисковй ситуации;

$t_{\max}$  – максимальный балл по шкале оценок рисковй ситуаций.

Анализируя полученные данные по обработанным оценкам экспертов, можно отметить, что наиболее вероятно возникновение следующих рисков: риски, связанные с задержками платежей и неплатежеспособностью конечных потребителей; политические риски; природные риски; риски, связанные с неукomплектованностью рабочими основных профессий; риски, связанные с аварийностью основного и очистного оборудования в связи с его моральным и физическим износом.

Учитывая, что степень влияния рискованных ситуаций на работу угольного предприятия может быть различной, идентичным образом был проведен анализ весомости рискованных ситуаций.

Исходные результаты экспертного опроса весомости рискованных ситуаций на уровне балльных оценок представлены в приложении А (табл. А 6) [134].

Среди методов экспертного определения весомости различных факторов различают следующие: метод предпочтения, метод ранга, первый и второй методы попарного сопоставления и др. Весомость рискованных ситуаций проводилась на основе метода ранга [4]:

$$M_j = \frac{\sum_{l=1}^L M_{jl}}{\sum_{l=1}^L \sum_{j=1}^n M_{jl}}; \quad (4.3)$$

$$M_{jl} = \frac{P_{jl}}{\sum_{j=1}^n P_{ij}}, \quad (4.4)$$

где  $M_j$  - весомость  $j$ -го риска;

$M_{jl}$  - важность  $j$ -го риска у  $l$ -го эксперта;

$P_{jl}$  - оценка весомости  $j$ -го риска у  $l$ -го эксперта;

$L$  - количество экспертов;

$n$  - количество рисков.

Минимальную среднюю оценку весомости (5.0) получила ситуация 4.4

«Риски колебания валютного курса». Максимальные средние оценки (14.0 и 16.0) получили ситуации 6.2 «Форс-мажорные обстоятельства» и 2 «Природные риски» соответственно. Распределение большинства оценок экспертов по весомости рискованных ситуаций является также одномодовым, о чем свидетельствуют рис. А1 - А24 (приложение А). Это, как и в предыдущем случае, позволяет сделать предварительный вывод о нормальной согласованности ответов экспертов, а значит, и о достоверности результатов оценки в целом. Минимальный коэффициент вариации (22,7 и 25,0) имеют рискованные ситуации 2 «Природные риски» и 6.2 «Форс-мажорные обстоятельства», максимальные (66,5 и 60,6) – у рискованных ситуаций 1.4.3 «Риски в процессе НИОКР» и 7 «Экологические риски» (см. приложение А, табл. А6). Эксперты были максимально единодушны в оценке весомости форс-мажорных обстоятельств и природных рисков и значительно расходились в оценках весомости рисков в процессе НИОКР и экологических рисков.

Полученные результаты по каждой рискованной ситуации представлены в табл. 4.9. Результаты по группам рисков представлены в табл. 4.10.

*Таблица 4.10. Оценка весомости групп рискованных ситуаций на угольных предприятиях*

Название групп рискованных ситуаций	Весомость, доли ед.
Организационно-управленческие	0,269
Природные	0,067
Производственно-технологические	0,221
Финансово-кредитные	0,194
Социальные	0,107
Государственно-политические	0,106
Экологические	0,036

Наибольшую весомость в деятельности угольных шахт получили

организационно-управленческие риски, производственно-технологические и финансово-кредитные риски. В группе организационно-управленческих рисков такими являются риски, связанные с неуккомплектованностью рабочими основных профессий, снабженческие риски и риски, связанные с человеческим фактором; в группе производственно-технологических рисков – это риски, связанные с убытком от остановки производства, в связи с изношенностью основного и вспомогательного оборудования, в связи с повреждением основных средств производства; в группе финансово-кредитных рисков – это риски, связанные с убытком от остановки производства вследствие недостатка оборотных средств, а также по причине задержки платежей и неплатежеспособности потребителей.

Последним этапом экспертного опроса является оценка согласованности экспертных оценок. Для упрощения процедуры было произведено ранжирование рискованных ситуаций, а затем выбран статистический показатель для оценки согласованности экспертов.

Существует ряд публикаций, посвященных вопросу разбивки шкалы для ранжирования различных факторов [138-142]. Была произведена разбивка шкалы для ранжирования рискованных ситуаций на основании рекомендации [139]. При этом использовалась следующая формула:

$$h = 2 \times \sqrt{3 \times \sigma}, \quad (4.5)$$

где  $h$  - шаг разбивки;

$\sigma$  - среднеквадратическое отклонение оценок.

При указанном соотношении достигается одновременно минимизация ошибок ранжирования, обусловленных попытками экспертов не выходить за рамки шкалы оценок, и степень ее разбиения. При минимальном среднеквадратическом отклонении (3,2) для рискованной ситуации 4.3 «Задержки платежей, неплатежеспособность потребителей» (см. приложение А, табл.А 5) и (2.9) для ситуации 4.4 «Колебания валютного курса» (см. приложение А,

табл.А 6) в соответствии с формулой (2.5) получаем шаг разбивки 6,2 и 6,0 соответственно. Другими словами, шкала ранжирования должна быть разбита на три участка ( $20:6,2=3$ ;  $20:6=3$ ). Этот результат хорошо согласуется с независимыми вычислениями разбивки шкалы, приведенной в работе [132], в которой автор получил оптимальное количество интервалов разбивки от 2 до 4. Результаты окончательного ранжирования рискованных ситуаций по возможности возникновения и весомости приведены в приложении А (табл. А 7 и А 8). В конечном итоге наиболее весомыми оказались природный риск и государственно-политический риск, связанный с форс-мажорными обстоятельствами; наиболее вероятно возникновение рисков, связанных с задержками платежей и неплатежеспособностью потребителей, что совпадает с предыдущими исследованиями.

Существует множество статистических показателей, которые применяются для оценки согласованности мнений экспертов: коэффициенты конкордации Кэнделла [140], Фридмана [141], проверки согласованности на основе дисперсионного анализа Миркина [142], Дэвида [143] и др. Однако наиболее распространенным является метод оценки ранговой корреляции Спирмена [144]. Степень согласованности между мнениями двух или более экспертов определяется по формуле:

$$R = 1 - \frac{6 \times \sum_{i=1}^n d^2}{n \times (n^2 - 1)}, \quad (4.6)$$

где  $d$  – разность между рангами данной пары сопоставляемых рядов;

$n$  – число сопоставляемых пар.

В приложении А (табл. А 7 и А 8) приведены значения коэффициентов ранговой корреляции Спирмена. Как видим, величина коэффициентов изменяется в пределах 0,8-0,9, то есть близка к единице, что свидетельствует о неслучайной согласованности результатов экспертного опроса. Когда рискованные ситуации угольных предприятий идентифицированы, наступает этап их количественной оценки.

## **4.2. Количественная оценка хозяйственных рисков**

### *4.2.1. Общие методы оценки рисков*

Количественная оценка состоит в установлении взаимосвязи между факторами хозяйственного риска и основными результатами операционной деятельности угольных шахт и определении значения риска.

Оценка может осуществляться разными способами: от сложного исследования операций до чисто интуитивных догадок.

В современной экономической литературе, несмотря на популярность проблемы, связанной с риском, до сих пор не разработаны методы, с помощью которых можно оценить риск на угольных предприятиях.

Многие ученые – экономисты выделяют следующие методы оценки рисков [4, 8, 35, 36, 45, 49, 62, 63, 145-152]: статистический метод оценки; метод экспертных оценок; метод аналогий; имитационное моделирование; анализ целесообразности затрат; дерево решений; игровые модели.

Некоторые авторы склонны к абсолютизации статистического метода исчисления уровня риска. Так, И.Т.Балабанов считает, что риск имеет математически выраженную вероятность потерь, которая опирается на статистические данные и может быть рассчитана с достаточной степенью точности [55]. В его определении звучит фактический отказ от понимания риска как неопределенности, который присутствует в деятельности угольных предприятий. Значит, риск, который не страхуется, вообще не существует. Но при рассмотрении природы риска было продемонстрировано, что неопределенность является сопутствующим фактором риска. Неопределенность хозяйственной деятельности во многом определяется фактором случайности. Случайность, по мнению многих авторов, это то, что в подобных условиях происходит неодинаково, и потому ее заранее нельзя предусмотреть. При большом количестве наблюдений в мире случаев действуют определенные закономерности. Математический аппарат для изучения этих закономерностей дает теория вероятности.

Случайные события в процессе их наблюдения повторяются с определенной частотой. Частота представляет собой отношение числа появлений этого события к общему числу наблюдений. При многократном наблюдении ее значения меняются незначительно. Таким образом, частоты случайного события группируются возле некоторого числа. Если статистический массив достаточно представительен, то частоту возникновения данного уровня потерь можно в первом приближении приравнять к вероятности их возникновения и на этой основе построить кривую вероятностей потерь, которая и есть кривая риска [153]. Статистический метод основан на представлении анализа массива исходных данных, составленного на основе имеющейся экономической, бухгалтерской и статистической информации на конкретном предприятии, с использованием аппарата математической статистики. Он позволяет оценить риск предприятия в целом, проанализировав динамику его доходов, прибыли, рентабельности и других показателей за определенный промежуток времени. К преимуществам данного метода следует отнести простоту математических расчетов, а к недостаткам – необходимость большого числа наблюдений, так как чем больше массив данных, тем более достоверную оценку рисков дает статистический метод. Кроме того, статистический метод не позволяет проанализировать источники возникновения риска. Метод не применяется в случаях, когда требуется оценить риски разработки и продаж на рынке нового продукта, и в других ситуациях, требующих принятия решений в условиях недостаточного объема исходных данных [8].

Метод применим для угольных предприятий. Используя данные статистической отчетности угольных предприятий, можно выявить рискованные ситуации, происходящие чаще других, т.е. наиболее вероятные, а также определить их весомость. Затем с помощью логических рассуждений есть возможность выйти на факторы, которые способствуют их возникновению. Например, при помощи данных о простоях на угольных шахтах по различным причинам выявляют наиболее вероятные из них, которые происходят

достаточно часто по сравнению с другими. По этим же данным определяют и потери добычи в результате простоев, что позволяет определить весомость факторов, повлиявших на эти потери. Однако статистический метод не может выявить все рискованные ситуации, так как не всякий риск подвергается количественному измерению. Вследствие этого статистический метод обычно применяют в комплексе с другими методами оценки рисков, например это могут быть эвристические методы, которые реализуются путем обработки мнений профессионалов.

Работа по идентификации хозяйственных рисков на предприятиях угольной промышленности достаточно скрупулезна, так как эти предприятия имеют свои особенности и представляют собой сложные системы, объединяющие экономические, социальные, технические, технологические и другие факторы. Хозяйственный риск на угольных предприятиях представляет собой совокупность влияния этих факторов. При этом соответствующих статистических данных, отражающих влияние всех факторов, для экстраполяции прогнозного тренда обычно не существует. Поэтому при оценке рисков таких сложных систем используются экспертные оценки, хотя их прогностическая мощь вызывает у многих специалистов по рискам достаточно большие сомнения. И все же это лучше, чем просто интуитивные соображения, поскольку при соответствующем сценарно-морфологическом подходе к экспертизе можно получить достаточно квалифицированные вероятные оценки риска и его возможной величины [4].

Эвристические методы и модели применяются для формирования прогнозов и решения других сложных задач при существенной недостаточности исходных данных или при крайне сжатых сроках решения задачи, не позволяющих применить другие методы. Недостатками этих методов являются небольшая точность оценки, а также ее субъективный характер, обусловленный личностными суждениями экспертов. Тем не менее во всех случаях, где это возможно, комбинирование экспертного метода оценки уровня риска с другими методами, например со статистическим, даст возможность

оценить риск количественно и качественно.

Под имитационной моделью принято понимать вычислительную процедуру, формализованно описывающую изучаемый объект и имитирующую его поведение [151]. Имитационное моделирование отображает элементарные явления, составляющие исследуемый процесс, с сохранением логической структуры, последовательности протекания во времени, характера и состава информации о состоянии процесса. Имитационная модель финансово-экономической структуры развития предприятия является логико-математической. При ее составлении могут быть учтены все существенные элементы рассматриваемой экономической ситуации и применены те или иные известные математические методы анализа. Кроме того, имитационные методы позволяют моделировать с использованием вычислительной техники систему, связанную с большим числом взаимодействующих подсистем и объектов.

Имитационная модель позволяет использовать всю имеющуюся информацию вне зависимости от формы ее представления (словесное описание, графические зависимости, блок-схемы, математические модели отдельных блоков и др.) и степени формализации. Для статистического моделирования в случайных условиях был разработан метод статистических испытаний (метод Монте-Карло). Его идея состоит в реализации «розыгрышей» – моделировании случайного явления с помощью некоторой процедуры, которая дает случайный результат. Согласно этому методу при моделировании с использованием вычислительной техники выполняют некоторое количество (множество) реализаций прогнозируемого объекта или процесса. Потом результаты такого моделирования обрабатывают с использованием методов математической статистики [8, 62, 71, 154].

Недостатки метода имитационного моделирования связаны со сложностью проведения исследования, необходимостью специального программного обеспечения и слабым анализом источников риска. Если даже математические модели и могут быть построены, то в большинстве случаев они остаются непригодными из-за большого количества различных обстоятельств,

которые необходимо учесть в условиях недостатка информации. Кроме того, во многих случаях процессы, происходящие в реальной экономической системе, не поддаются формализации.

Учитывая специфику угольной промышленности, связанную с большой долей неопределенности и случайным характером развития событий, этот метод может применяться для угольных предприятий. Предложен подход к оценке риска при расчете валовой прибыли (убытка) на угольных шахтах на основе имитационной модели [155], что будет рассмотрено детально далее.

Сущность метода аналогий [8] состоит в расчете вероятности возникновения потерь на основе анализа всех имеющихся данных, касающихся осуществления предприятием аналогичных проектов в прошлом. Наибольшее применение метод аналогий находит при оценке риска часто повторяющихся проектов, например в строительстве. Для применения метода аналогий необходимо провести оценку аналогичных проектов после их завершения и обработку полученных результатов, что позволит выявить потенциальный риск при реализации нового проекта. Метод аналогий больше используется для анализа проектных рисков и неприменим для оценки хозяйственных рисков угольных предприятий, условия деятельности которых часто являются стохастическими и непредсказуемыми.

Оценка риска может осуществляться с применением специальных приемов при разработке и принятии решений. К ним относится теория игр [8, 45, 156]. Это математические интерпретации теории конфликтных ситуаций. Ее задача состоит в выработке рекомендаций для рационального способа действий участников конфликта. При этом строят упрощенную модель конфликтной ситуации. Под «игрой» понимают мероприятие, которое состоит из ряда «ходов». От реальной конфликтной ситуации игра отличается тем, что ведется по определенным правилам. Для обеспечения возможности математического анализа игры соблюдают такие требования:

правила игры;

система условий, которая регламентирует возможные варианты действий

игроков;

объем информации каждой стороны;

результат игры, к которому приводит каждая данная совокупность ходов.

Однако в теории игр не учитываются просчеты и ошибки игроков в каждой конфликтной ситуации, а также практически нет анализа факторов риска. Для угольных предприятий больше подходят теория статистических решений или теория игр с природой, так как деятельность таких предприятий в большей мере связана с изменениями горно-геологических, техногенных, технических и других условий. Здесь задача сложнее, чем в теории игр, поскольку по поводу поведения природы нельзя сделать никаких допущений. Она не может знать наши планы и целенаправленно противостоять им. Поэтому вводится показатель риска, который описывает удачность применения одним игроком (предприятием) той или иной стратегии с учетом состояний природы. С помощью теории игр можно определить оптимальную, наихудшую или вероятную стратегию деятельности угольного предприятия, используя прогнозные результаты его деятельности.

Метод анализа целесообразности затрат [8] основывается на факте, что затраты по каждому направлению деятельности, а также по отдельным ее элементам имеют разную степень риска. Определение степени риска по этому методу ориентировано на идентификацию потенциальных зон риска. Для этого положение по каждому элементу затрат делится на области риска, которые представляют собой зону общих потерь, в пределах которых конкретные затраты не превосходят предельного значения установленного уровня риска: область абсолютной устойчивости; область нормальной устойчивости; область неустойчивого положения; область критического положения; область кризисного положения.

Каждой из областей деятельности предприятия соответствуют следующие области риска:

безрисковая зона (возможные финансовые потери не прогнозируются);

зона минимального риска (потери незначительные и существенным

образом не влияют на ожидаемую прибыль);

зона допустимого риска (границы зоны отвечают уровню потерь, равному ожидаемой прибыли от финансово-хозяйственной деятельности, а значит, такая деятельность еще целесообразна);

зона критического риска (возможные потери превышают величину прогнозируемой прибыли вплоть до величины дохода от деятельности предприятия. Эта зона характеризуется опасностью потерь, которые сознательно превышают прибыль и в максимуме могут привести к потере всех средств, которые не возмещаются);

зона недопустимого риска (характеризуется возможностью непокрытия всех затрат, связанных с данным направлением деятельности или в размере всего собственного капитала).

Следующим этапом реализации метода анализа целесообразности затрат является анализ каждой статьи затрат на предмет ее идентификации областям риска и максимальным затратам с помощью коэффициента вариации. Достоинство данного метода заключается в том, что, зная статьи затрат с максимальным риском, можно найти пути его снижения.

Применение данного метода возможно для всех предприятий, в том числе и угольных, однако процесс разделения затрат для угольных предприятий достаточно трудоемкий. Определение степени риска путем идентификации его на потенциальные зоны риска возможен, но, учитывая убыточность большинства угольных предприятий, в основе разделения должен быть некий показатель, охватывающий не только финансовую, но и другие виды деятельности.

Основным недостатком метода является то, что не анализируются источники риска, т.е. риск принимается как целостная величина, игнорируя его составляющие.

Еще один важный метод оценки риска – «дерево решений» [8]. Данный метод предусматривает графическое построение вариантов возможных решений. Ветвям дерева назначаются субъективные и объективные оценки

возможных действий. В процессе построения дерева используются два вида ветвей: ветвь решений и ветвь результатов. Ветвь решений предусматривает принятие того или иного решения. Каждая ветвь представляет возможный результат, с которым ассоциируется вероятность того или иного действия.

Недостатком метода является резкое увеличение возможных альтернативных вариантов развития событий в условиях нестабильной экономики, а это приводит к нагромождению и снижению результатов. Анализируя метод «дерево решений», можно говорить также о слабом анализе в нем источников риска.

Учитывая непредсказуемость условий деятельности угольных предприятий и их значительную вариативность, применение этого метода на угольных шахтах затруднено.

Вопросам оценки надежности оптимального планирования и учету вероятностного характера информации, а также методам принятия решений в горном деле с учетом неопределенности информации посвящены работы А.А.Петросова и его учеников [157, 158]. Основная идея, которая применялась при решении подобных задач, заключалась в том, что годовой объем добычи представлялся в вероятностной форме и рассматривался как случайная величина, которая с определенной долей вероятности принимала различные значения. Массив возможных значений формировался либо на основе специальных прогнозов, основанных на опросе экспертов–специалистов, либо путем обработки статистических данных за прошлый период. Эти же задачи Х.Таха [159] и Г. Вагнер [160] решали методом, основанным на анализе оптимизационных моделей на чувствительность – устойчивость к колебаниям внешней и внутренней среды, в которой предприятию приходится осуществлять свою производственно-хозяйственную деятельность. Существует также ряд стандартных программ, предусматривающих более тщательный анализ линейных моделей на чувствительность, при этом используются специальные вычислительные приемы, как, например, параметрическое программирование. Так, в работе [161] для нахождения границ устойчивости

оптимального решения (оптимальные объемы добычи) авторы применили параметрическую постановку используемой модели.

Существенным недостатком разработанных методов оценки риска для угольных предприятий является то, что они используют вероятностный характер горно-геологической или технологической информации и не учитывают другие внутренние факторы риска, а также большую изменчивость факторов рыночной среды.

Хорошо освещены в экономической литературе методы прогнозирования рисков [45, 154-173]. Их недостатком является то, что эти методы прогнозирования применимы только к отдельным видам риска: инвестиционному, риску принятия управленческого решения и некоторым другим.

Экономисты развитых стран используют двухфакторную, пятифакторную и семифакторную модели Э.Альтмана [174, 175] для целей прогнозирования риска банкротства. Однако перечисленные модели не могут быть использованы в отечественных условиях для тех целей, ради которых они были разработаны, из-за несоответствия экономическим условиям нашего государства. К числу таких условий можно отнести неразвитость рынка недвижимости, фондового рынка, а также информационную закрытость предприятий, мощный налоговый пресс. Это не позволяет механически использовать модели американского исследователя Э.Альтмана. Попытки решения задачи путем изменения числовых значений коэффициентов модели также не решают проблемы. Расхождения условий Украины и США настолько велики, что модели для прогнозирования банкротства предприятий должны строиться на другой группировке показателей. Так, например, невозможно определить коэффициент соотношения собственного и заемного капитала по рыночной стоимости для угольных предприятий, так как фондового рынка для этих предприятий практически не существует. Таким образом, перенесение американской практики в условия украинского рынка не обеспечивает всестороннюю оценку финансового состояния предприятия и приводит к значительным отклонениям

прогноза от реальности.

Обобщенные данные по преимуществам и недостаткам методов оценки хозяйственных рисков для угольных предприятий приведены в табл. 4.11.

*Таблица 4.11. Методы оценки хозяйственных рисков на угольных  
Предприятиях*

Метод	Достоинства	Недостатки
Статистический	Простота математических расчетов. Позволяет оценить риск угольного предприятия в целом, проанализировав динамику основных результатов деятельности за некоторый промежуток времени	Необходимость большого количества наблюдений. Не позволяет проанализировать источники возникновения хозяйственного риска. Не может выявить все рискованные ситуации, так как не всякий риск подвергается количественному измерению
Экспертных оценок	Возможность анализа рисков при отсутствии или ограниченном количестве информации в условиях неопределенности на основе опыта и интуиции специалистов	Небольшая точность оценки, а также ее субъективный характер, обусловленный личностными суждениями экспертов
Имитационного моделирования	Высокая точность результатов. Возможность быстрого реагирования на непредвиденные изменения	Сложность проведения исследования. Необходимость специального программного обеспечения и отсутствие анализа источников риска
Теория статистических решений	Возможность определения оптимальной или наиболее вероятной стратегии деятельности угольного предприятия, используя прогнозные результаты его деятельности	Существует ориентация на оптимизацию результатов. Практически отсутствует анализ факторов хозяйственного риска

Анализ целесообразности затрат	Универсален. Зная статьи затрат с максимальным риском, можно найти пути его снижения	Процесс разделения затрат достаточно трудоемкий. В связи с убыточностью большинства угольных шахт нецелесообразно разделение на потенциальные зоны риска, в основе которого лежит такой показатель, как прибыль. Отсутствие анализа источников риска
--------------------------------	--	--

#### 4.2.2. Имитационное моделирование

Точный прогноз осуществления планового задания или проекта невозможен ни при каких обстоятельствах, так как при прогнозировании всегда присутствует неопределенность внешней среды, но существуют специальные методы, которые позволяют не только определить с большей или меньшей точностью множество возможных вариантов развития события, но и описать поведение предприятия и условия реализации задания для определенных ситуаций. Одним из методов, обеспечивающих максимальные возможности при решении динамических задач планирования и управления, является имитационное моделирование. Учитывая, что экономические объекты, как правило, обладают ярко выраженными динамическими свойствами и характеристиками, ряд исследователей [176 - 179] приходят к необходимости применения имитационного моделирования при решении проблем планирования и управления в современных условиях. Учитывая, что математические процедуры сложны и трудоемки, а имитационное моделирование дает более простое решение поставленной задачи, оценка и учет факторов риска при прогнозировании добычи, прибыли и других показателей операционной деятельности угольных предприятий могут производиться на основе этого метода.

Основной целью деятельности предприятия в долгосрочном периоде является обеспечение максимизации рыночной стоимости предприятия, что приводит к увеличению благосостояния собственников предприятия. Это

достигается путем максимизации прибыли. Следовательно, прибыль – основной результат деятельности предприятия. Она была выражена через объем месячной добычи, цену 1 тонны угля, постоянные и переменные затраты:

$$P = \left( \frac{C}{1+a} - C_{пер} \right) \times Q - C_{пост}, \quad (4.7)$$

где  $P$  – валовая прибыль угольного предприятия, грн.;

$C$  – цена 1 т реализованного угля с НДС в партии, грн.;

$Q$  – объем добычи, тонн;

$a$  - налог на добавленную стоимость, %;

$C_{пост}$  – постоянные затраты, связанные с добычей угля, грн.;

$C_{пер}$  – переменные затраты, связанные с добычей угля, грн.

На формирование этих величин оказывают влияние различные внутренние и внешние факторы риска, которые могут привести к их отклонениям в отрицательную сторону и в результате к снижению или потере прибыли вообще. Таковыми являются природные риски, вредные и опасные условия труда, ошибки руководителей, нарушения договоров сбыта и поставок, изменение цен на сырье и материалы и другие виды рисков.

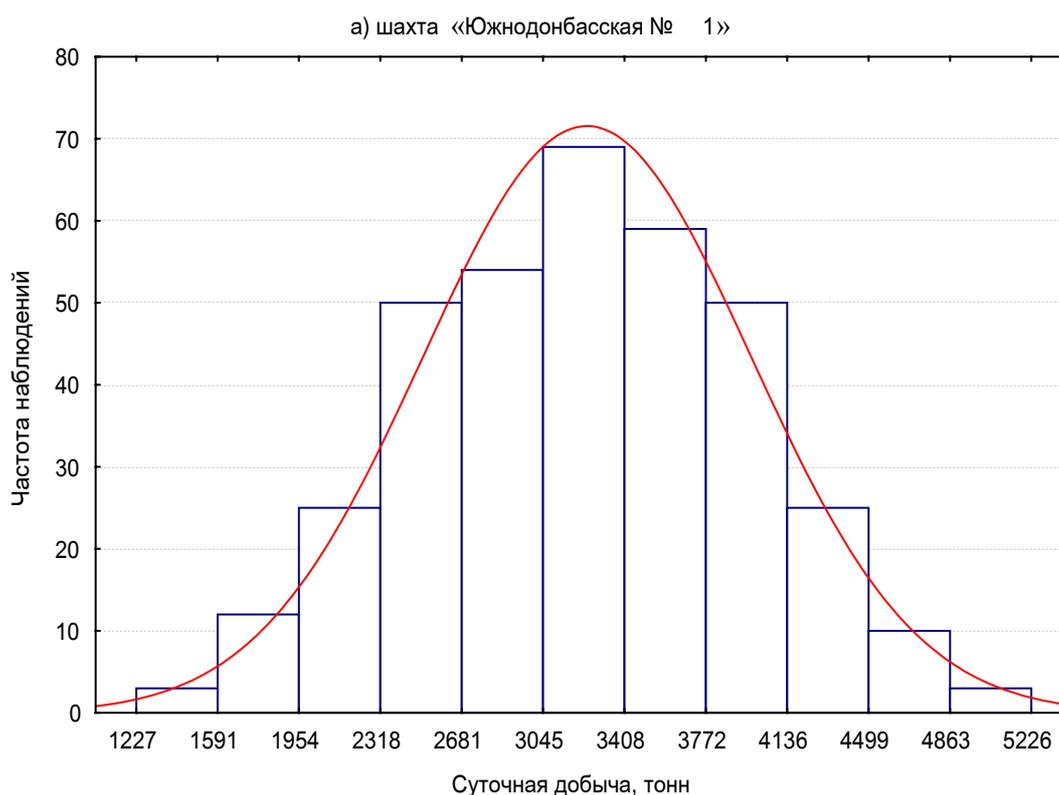
При использовании имитационного моделирования необходимо знать законы распределения случайных величин. Для того чтобы имитировать величину прибыли, необходимо определить случайные величины в выражении (4.7), а также законы их распределения. На основании имеющихся исследований данных по суточной добыче на различных шахтах за ряд лет, а также данных по ценам 1т угля по разным партиям можно предположить, что добыча угля по месяцам и цена 1 т угля – это величины, которые изменяются по определенному закону распределения.

Закон распределения добычи угля уже исследовался многими учеными. Так, Э.И.Гойзман и соавторы считают, что добыча распределена по закону Вейбулла [180], Ф.И.Евдокимов считает, что это  $\beta$ -распределение [79]. Некоторые ученые склоняются к гипотезе о нормальном распределении

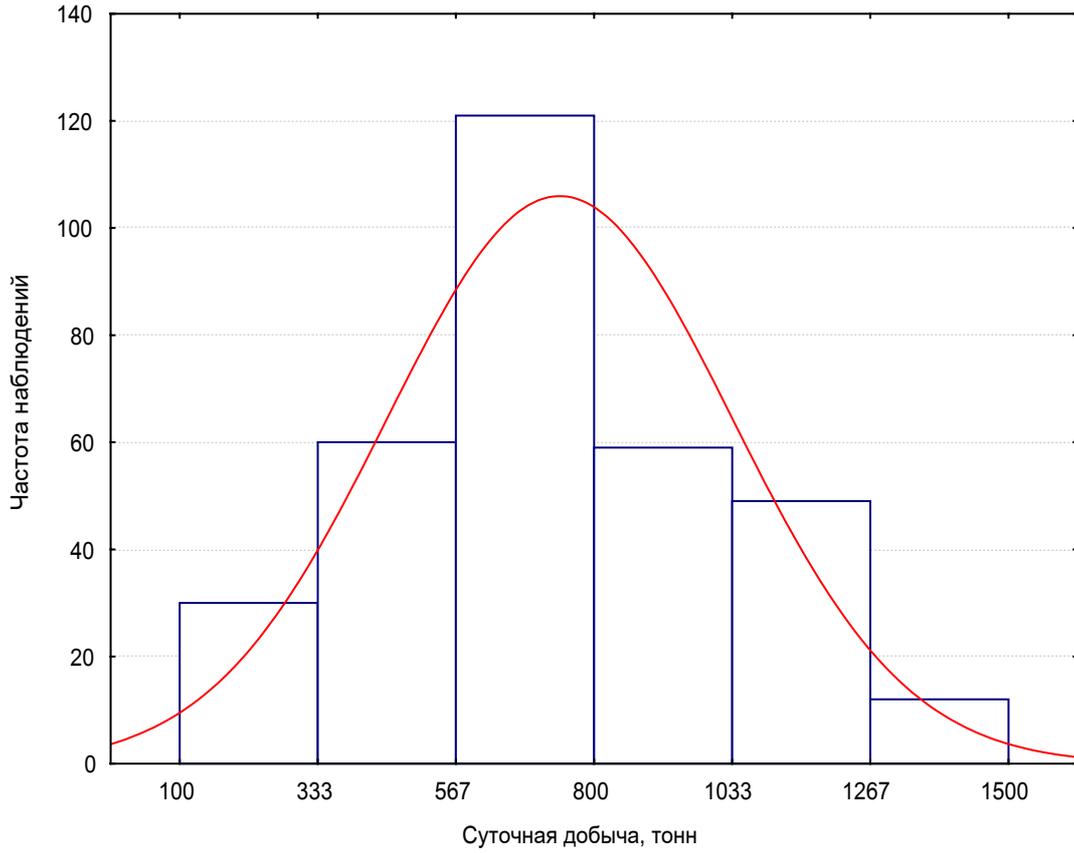
суточной добычи угля по шахте.

Используя экспериментальные данные по 16 шахтам Донецкой области за 2 года, получим распределение объема суточной добычи угля. Ниже приведены распределения суточной добычи по некоторым из них (рис.4.4 а, б, в, г, д).

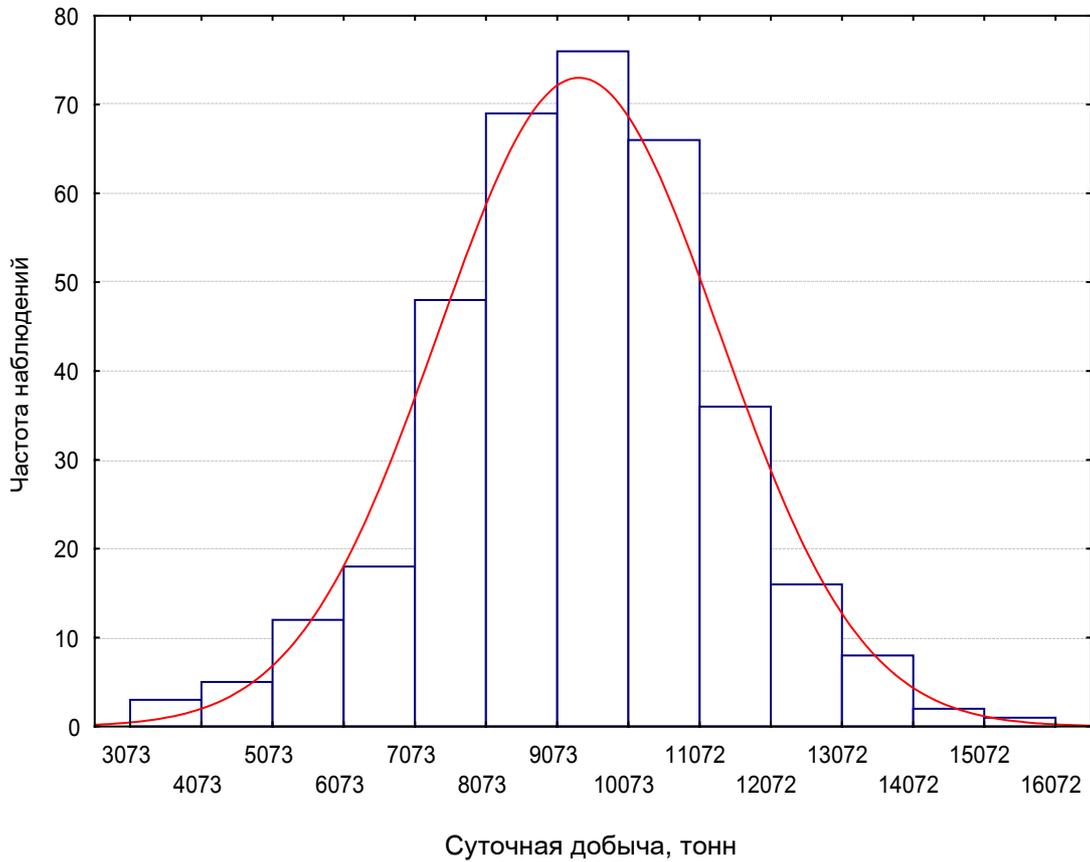
Анализируя распределения, представленные на рисунках, а также используя возможности программного пакета «Статистика», можно сделать вывод, что практически по всем шахтам добыча распределяется по нормальному закону либо, близка к нему, что подтверждает предыдущие исследования ученых.



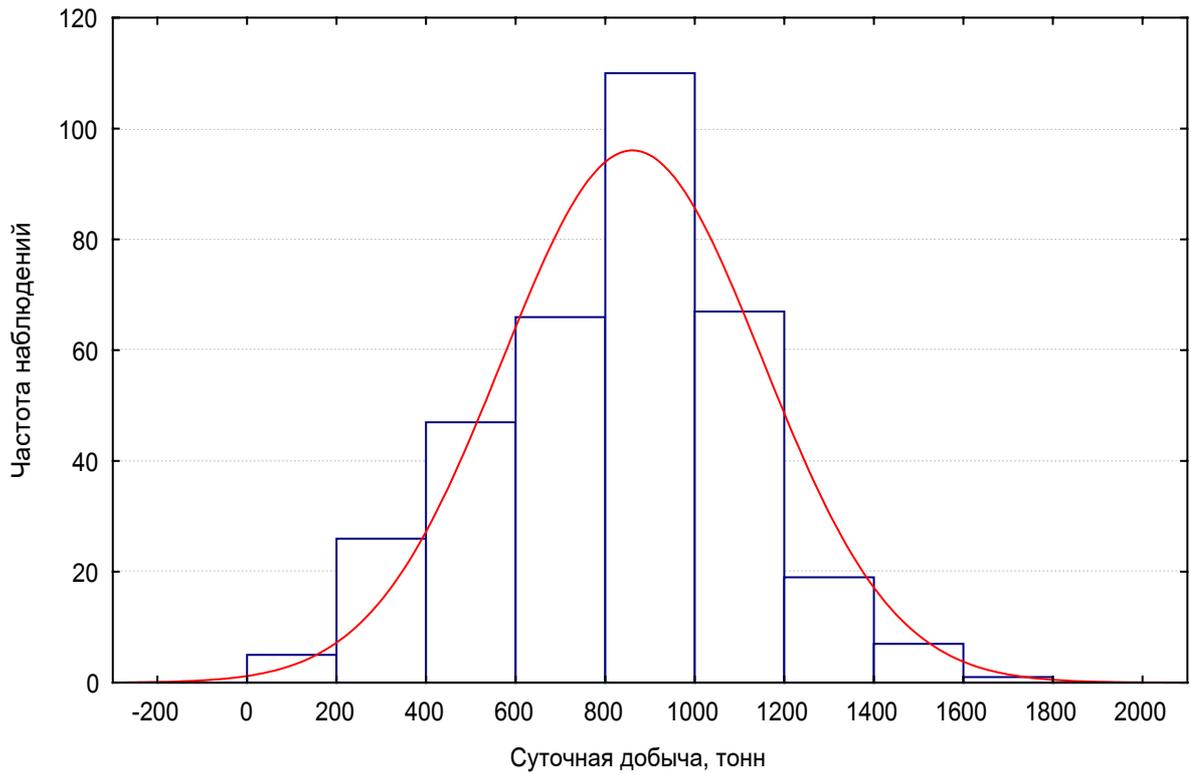
б) шахта им. Абакумова



в) шахта им.Засядько



г) шахта «Щегловка глубокая »



д) шахта «Южнодонбасская № 3»

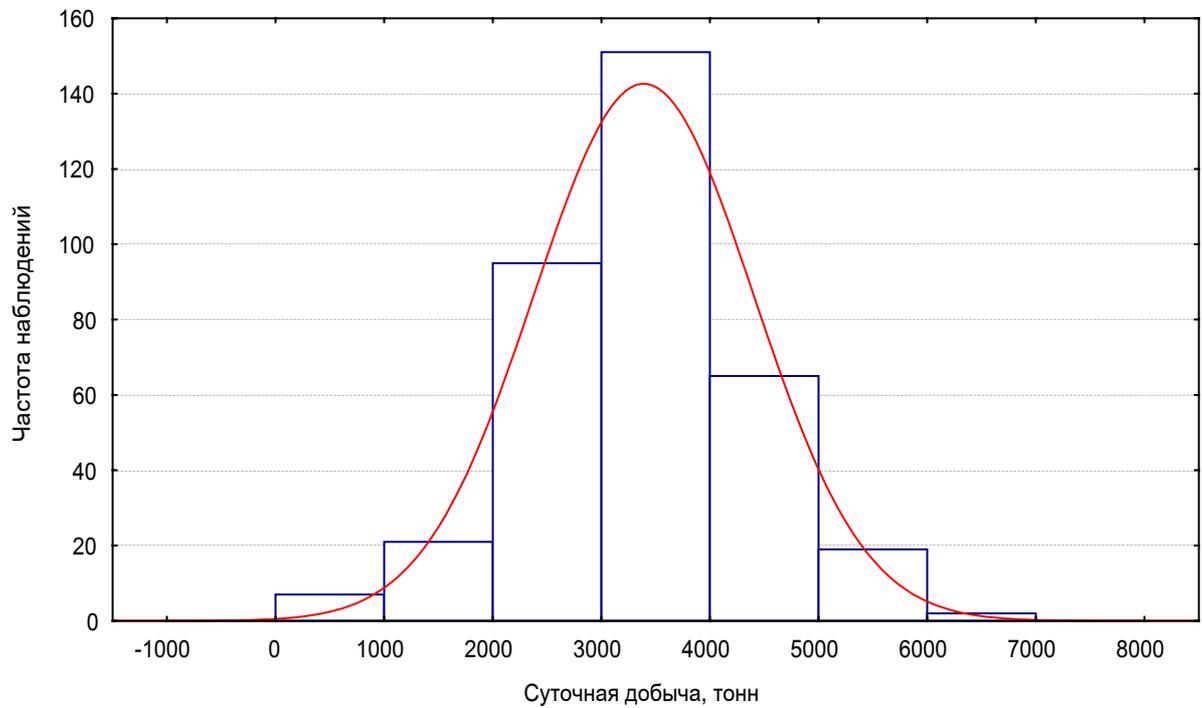


Рис.4.4. Распределение суточной добычи по шахтам Донецкой области

При нормальном законе распределения плотность вероятности имеет вид [137]:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times \sigma} \times e^{-\frac{(x-m)^2}{2 \times \sigma^2}}, \quad (4.8)$$

где  $m$  – математическое ожидание случайных величин;

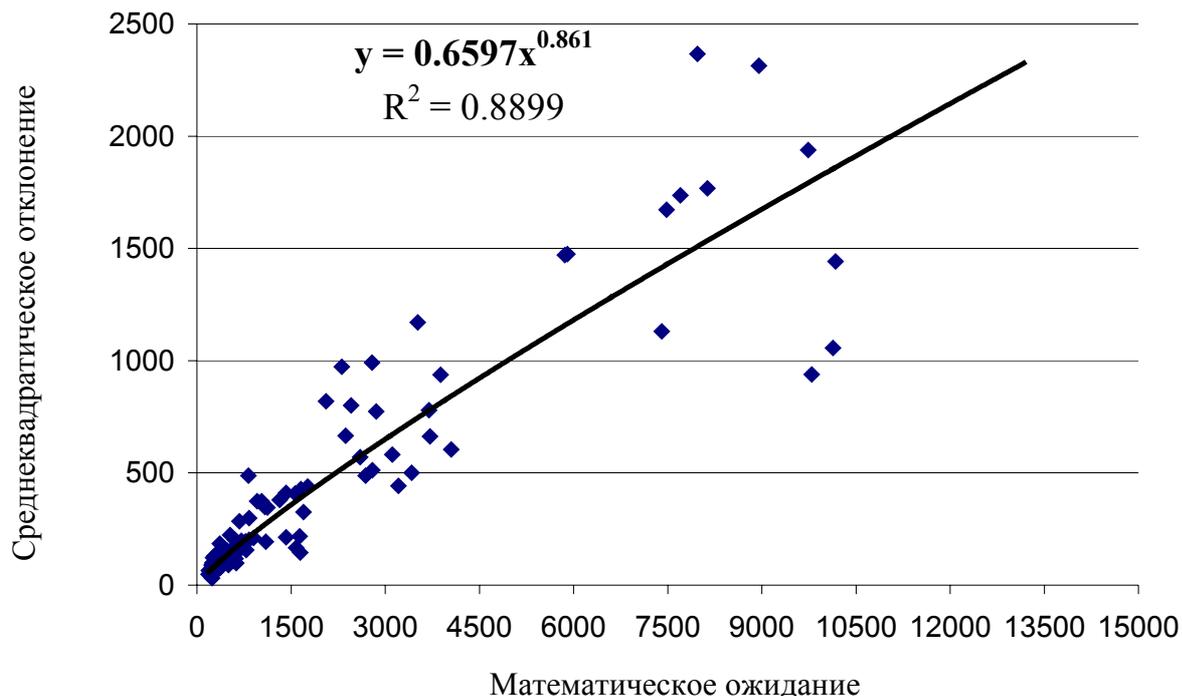
$\sigma$  – среднеквадратическое отклонение.

Учитывая, что добыча, на основе исследований, распределена по нормальному закону, спрогнозировать ее по любой шахте с учетом факторов риска, имеющих случайный характер, можно с помощью таких статистических характеристик, как математическое ожидание (среднее значение добычи) и среднеквадратическое отклонение.

Имеющиеся данные о суточной добыче по 16 шахтам Донецкой области были сгруппированы в наблюдения. За одно наблюдение принято 50 значений суточной добычи. Получив около 100 таких наблюдений по шахтам, определили среднее значение (математическое ожидание) и среднеквадратическое отклонение для каждого из них. По полученным данным построена зависимость (рис. 4.5).

Представленная на рисунке зависимость определена как степенная зависимость вида  $y = a \cdot x^B$ , где  $x$  – математическое ожидание (объем добычи), а  $y$  – среднеквадратическое отклонение.

Так как обычно для планирования объема добычи берутся месячные данные, то на основе теории вероятности полученное среднеквадратическое отклонение умножается на количество дней работы по добыче шахты за месяц. Месячное среднеквадратическое отклонение рассчитывается по формуле:  $\sigma_{\text{мес}} = \sigma_{\text{сут}} \cdot n$ . Аналогично получим месячное математическое ожидание:  $m_{\text{мес}} = m_{\text{сут}} \cdot n$ . Эта зависимость дает возможность определить величину отклонения суточной и месячной добычи (риск) от ее ожидаемого значения на любой шахте Донецкой области.



*Рис.4.5. Зависимость среднеквадратического отклонения суточной добычи от ее математического ожидания (прогнозируемого объема)*

Также были проанализированы цены 1 т угля по разным партиям по шахтам и определено ее распределение. Цена 1 т угля также распределена по нормальному закону.

С помощью генератора случайных чисел для цены 1 т угля и добычи, которые рассматривались как случайные величины, распределенные по нормальному закону распределения, а также данных о переменных и постоянных затратах, определенных методом наименьших квадратов, моделировалось значение валовой прибыли угольных шахт:

$$ВП = \left( \frac{Ц_{н.п.}}{1 + a} - C_{неп} \right) \times Q_{н.п.} - C_{пост}. \quad (4.9)$$

Смоделировав тысячи реализаций валовой прибыли, определяется ее функция распределения. Проинтегрировав эту функцию, определяется вероятность получения прибыли (убытка) и прогнозируется ее значение с

учетом риска.

Для более наглядного примера используем данное исследование для прогноза прибыли с учетом фактора риска на одной из шахт Донецкой области. Как уже было сказано выше, прибыль зависит от объема добычи, цены 1 т угля, постоянных и переменных затрат.

Предположим, на основе исследований, что суточная добыча угля распределена по нормальному закону, определим среднеквадратическое отклонение или риск отклонения фактической добычи от плана. Подставив в имеющееся уравнение  $y = 0,6597 x^{0,861}$  ожидаемую суточную добычу - 5547 т, получим величину ее отклонения – 1104 т. Функция распределения месячной добычи, при 30-дневной работе шахты по углю, будет иметь вид:

$$f(q) = \frac{1}{33120 \times \sqrt{2\pi}} \times e^{-\frac{(q-166409)^2}{2 \times 33120^2}} \quad (4.10)$$

Имея данные по ценам 1 т угля за партию, определяем распределение цены (рис. 4.6).

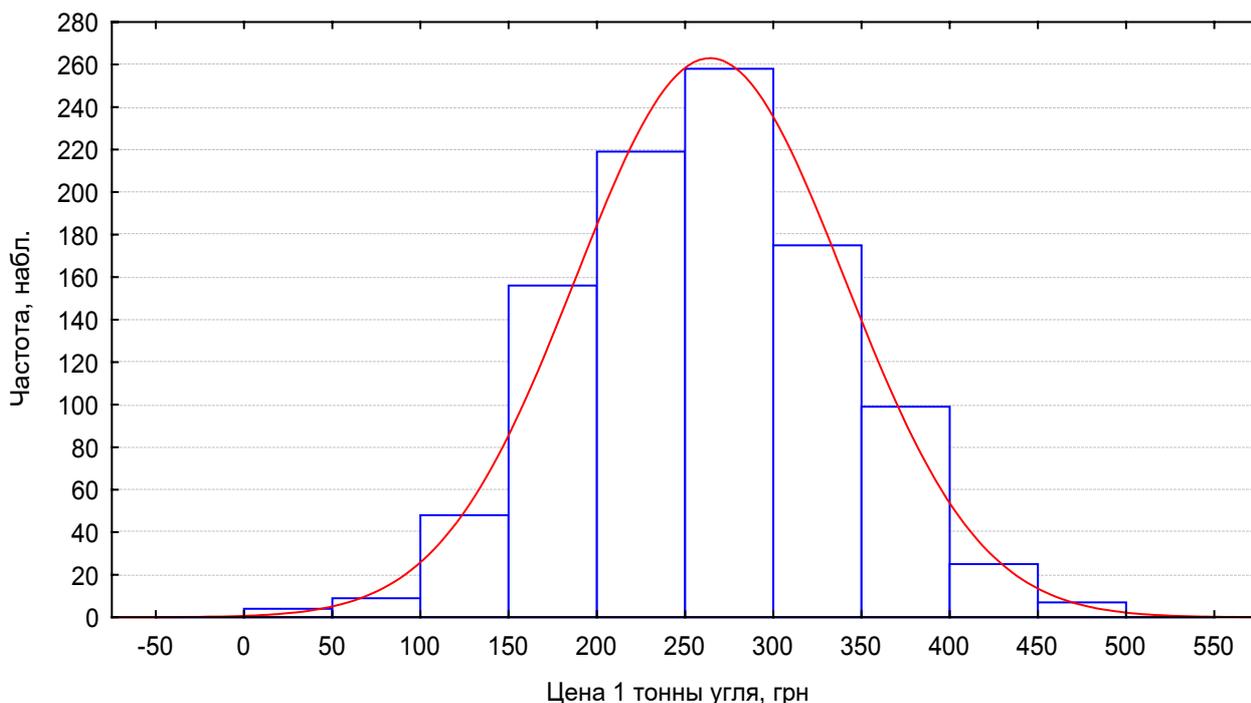


Рис.4.6. Распределение цены 1 т угля

Функция распределения цены 1 т угля имеет вид:

$$f(u) = \frac{1}{74 \times \sqrt{2\pi}} \times \varepsilon^{-\frac{(u-264)^2}{2 \times 74^2}} \quad (4.11)$$

Имея данные по добыче за месяц и общим затратам по шахте за последние 4 года, при помощи метода наименьших квадратов определяются постоянные и переменные затраты (рис. 4.7)

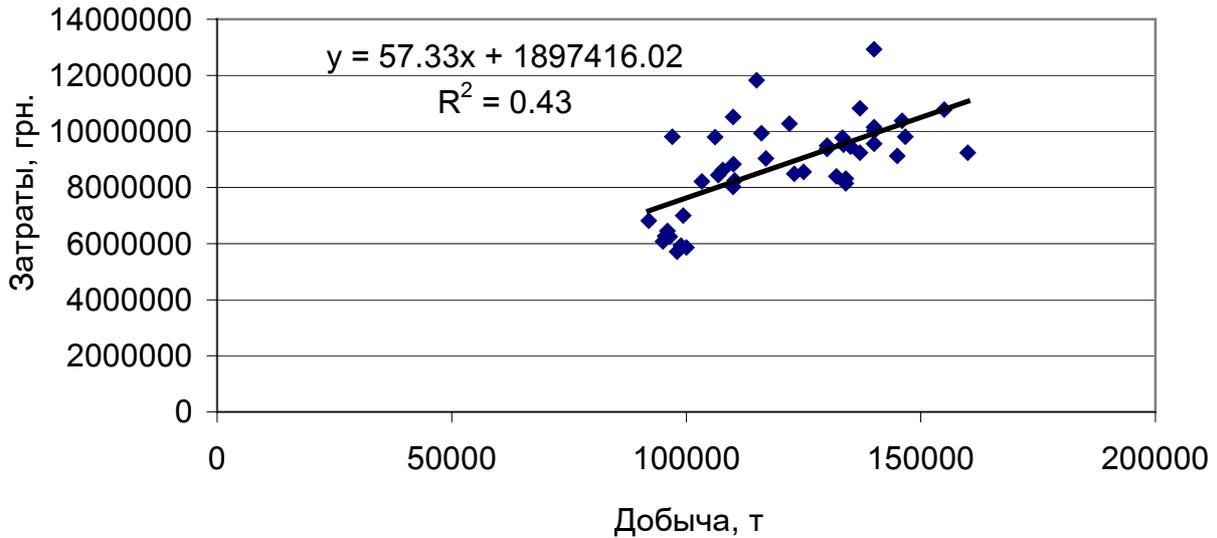


Рис. 4.7. Зависимость валовых затрат от объема добычи

Из уравнения, представленного на рис. 4.7, значения постоянных и переменных затрат составили соответственно 1897416 грн. и 57,33 грн.

С помощью генератора случайных чисел для цены и добычи, распределенных по нормальному закону, моделируем тысячи значений валовой прибыли (рис. 4.8). Используя аналитические расчеты и критерии Пирсона, Колмогорова-Смирнова и другие, определяем, что величина валовой прибыли также распределена по нормальному закону, функция распределения которой имеет вид:

$$f(\Pi) = \frac{1}{12091315 \times \sqrt{2\pi}} \times \varepsilon^{-\frac{(\Pi-25000362)^2}{2 \times 12091315^2}} \quad (4.12)$$

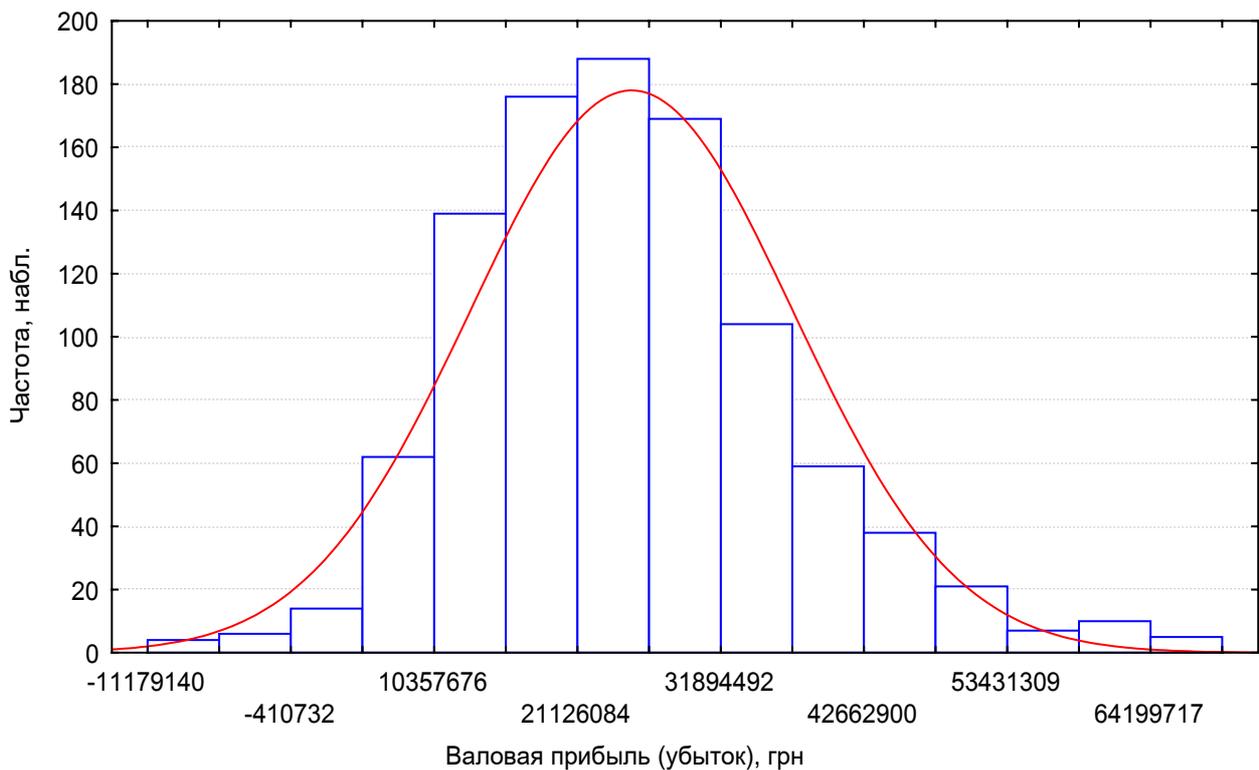


Рис.4.8. Распределение валовой прибыли

Проинтегрировав эту функцию, получаем вероятность получения плановой прибыли 7841000 грн.:

$$P = \int_{-\infty}^{7841000} \frac{e^{-\frac{(z-25000362)^2}{2 \cdot (12091315)^2}}}{12091315 \cdot \sqrt{2\pi}} dz \rightarrow 0.7105478523698 \quad (4.13)$$

Произведя соответствующие расчеты, определяем, что существует 71% вероятности получения запланированной прибыли.

Плановую валовую прибыль с учетом суммарного воздействия рисков можно рассчитать по формуле:

$$\Pi_{нл} = \frac{\sum_{i=1}^n \Pi_i}{n} \times p + \frac{\sum_{j=1}^m \Pi_j}{m-n} \times (1-p), \quad (4.14)$$

где  $\Pi_i$  – значения валовой прибыли в интервале от ее минимального значения (при моделировании величины прибыли по нормальному закону

распределения) до значения величины ожидаемой валовой прибыли;

$P_j$  – значение валовой прибыли в интервале от значения величины ожидаемой прибыли до ее максимального значения;

$m$  – общее количество реализаций значений прибыли;

$n$  – количество реализаций значений прибыли в интервале от ее минимального значения до значения величины ожидаемой прибыли;

$p$  - вероятность получения валовой прибыли в определенном интервале.

Величина прибыли с учетом риска составила 9970080 грн., что более чем на 2 млн. грн. больше запланированной.

Предложенная имитационная модель позволяет определить максимальную потерю прибыли, вызванную изменением различных внешних и внутренних факторов, а также определить количественно подверженность рискам [181].

Как правило, риск получения прибыли (убытка) оценивается в целом с учетом большого количества рыночных и нерыночных факторов. Для разработки эффективных методов воздействия на хозяйственные риски предприятий, в том числе и угольных шахт, необходимо определить наиболее влияющие факторы риска. Таким образом, использование этого метода дает возможность оценить риск в целом, но не позволяет проанализировать конкретные источники риска, которые повлияли на изменение прибыли угольного предприятия.

Основным недостатком всех рассмотренных выше методов является отсутствие или поверхностный анализ источников риска, без которого затруднительно управлять риском – предлагать какие-либо методы, снижающие влияние того или иного риска. Также отмечается сложность проведения оценки при использовании большой базы статистических данных, невозможность формализации влияния большого количества различных факторов хозяйственного риска. Поэтому нельзя спрогнозировать и количественно оценить хозяйственные риски, используя предложенный математический

арсенал классических методов и моделей. Для количественной оценки необходимо создать модель, отражающую, с одной стороны, комплексное влияние наиболее вероятных и весомых факторов риска на основные результаты операционной деятельности угольных шахт, а с другой – влияние и анализ каждого из факторов риска. Такая модель может быть разработана на основе использования нейросетевого анализа.

#### *4.2.3. Нейросетевой анализ*

Нейросетевой анализ – это новый, но уже достаточно популярный в нашей стране метод [182, 183]. Он может применяться там, где нужно решать задачи прогнозирования, классификации или управления.

Чтобы отразить суть биологических нейронных систем, определение искусственного нейрона дается следующим образом [184]:

нейрон получает входные сигналы (исходные данные либо выходные сигналы других нейронов нейронной сети) через несколько входных каналов. Каждый входной сигнал проходит через соединение, имеющее определенную интенсивность (вес); этот вес соответствует синаптической активности биологического нейрона. С каждым нейроном связано определенное пороговое значение. Вычисляется взвешенная сумма входов, из нее вычитается пороговое значение и в результате получается величина активации нейрона (она также называется пост-синаптическим потенциалом нейрона);

сигнал активации преобразуется с помощью функции активации (или передаточной функции) и в результате получается выходной сигнал нейрона.

Исторически первой работой, заложившей теоретический фундамент для создания искусственных моделей нейронов и нейронных сетей, принято считать опубликованную в 1943 г. статью У. Маккалока и В. Питтса «Логическое исчисление идей, относящихся к нервной активности»[185]. Главный принцип теории Маккалока и Питтса заключается в том, что произвольные явления, относящиеся к высшей нервной деятельности, могут

быть проанализованы и поняты, как некоторая активность в сети, состоящая из логических элементов, принимающих только два состояния («все или ничего»). В качестве модели такого логического элемента, получившего в дальнейшем название «формальный нейрон», была предложена схема, приведенная на рис. 4.9.

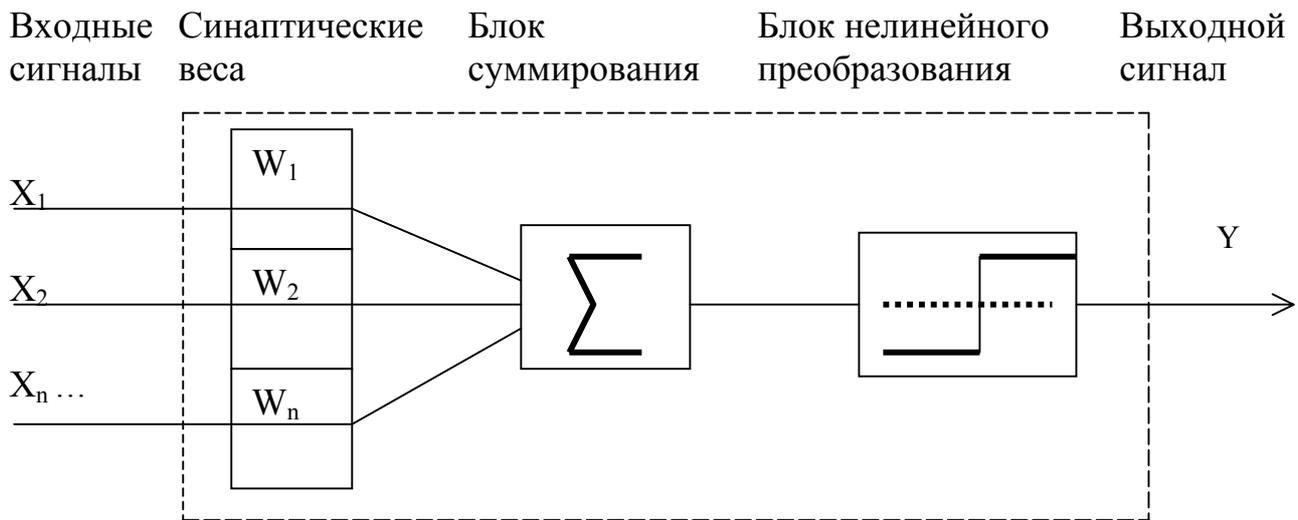


Рисунок 4.9. Функциональная схема формального нейрона Маккалока и Питтса

С современной точки зрения формальный нейрон представляет собой математическую модель простого процессора, имеющего несколько входов и один выход. Вектор входных сигналов преобразуется нейроном в выходной сигнал с использованием трех функциональных блоков: локальной памяти, блока суммирования и блока нелинейного преобразования. Вектор локальной памяти содержит информацию о весовых множителях  $w_i$ , с которыми входные сигналы будут интерпретироваться нейроном. В блоке суммирования происходит накопление общего входного сигнала (обычно обозначаемого символом  $net$ ), равного взвешенной сумме входов [182, 30]:

$$net = \sum_{i=1}^n w_i * x_i . \quad (4.15)$$

Затем переменная подвергается нелинейному преобразованию, при

котором выход  $U$  устанавливается равным единице, если  $net$  больше порогового значения  $Q$ , и  $U=0$  в обратном случае.

Нужно отметить, что сегодня, спустя более 60 лет после выхода работы У. Маккалока и В. Питтса, исчерпывающей теории синтеза логических нейронных сетей с произвольной функцией нет. Одной из первых искусственных сетей, способных к перцепции (восприятию) и формированию реакции на воспринятый стимул, явился PERCEPTRON Розенблата (1957 г.) [186, 187]. Простейший классический однослойный персептрон содержит нейроподобные элементы трех типов, назначения которых в целом соответствуют нейронам рефлекторной нейронной сети, рассмотренной выше. С сегодняшних позиций однослойный персептрон представляет скорее исторический интерес и на его примере могут быть изучены основные понятия и простые алгоритмы обучения нейронных сетей. Для решения более сложных задач необходимо усложнить сеть, вводя дополнительные (скрытые) слои нейронов, производящих промежуточную предобработку входных данных.

Многослойная нейронная сеть представляет собой сеть, состоящую из нескольких последовательно соединенных слоев формальных нейронов Маккалока и Питтса. На низшем уровне иерархии находится входной слой, состоящий из сенсорных элементов, задачей которого является только прием и распространение по сети входной информации. Далее имеется один или, реже, несколько скрытых слоев. Каждый нейрон на скрытом слое имеет несколько входов, соединенных с выходами нейронов предыдущего слоя или непосредственно со входными сенсорами  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , и несколько выходов. Нейрон характеризуется уникальным вектором весовых коэффициентов  $w$ . Веса всех нейронов слоя формируют матрицу, которую можно обозначить через  $W$ . Функция нейрона состоит в вычислении взвешенной суммы его входов с дальнейшим нелинейным преобразованием ее в выходной сигнал.

Особенности работы персептрона состоят в следующем. Каждый нейрон суммирует поступающие к нему сигналы от нейронов предыдущего уровня иерархии с весами, определяемыми состояниями синапсов, и формирует

ответный сигнал, если полученная сумма выше порогового значения. Перцептрон переводит входной образ, определяющий степень возбуждения нейронов самого нижнего уровня иерархии, в выходной образ, определяемый нейронами самого верхнего уровня.

Применение данного метода определяется следующими его достоинствами:

позволяет воспроизводить чрезвычайно сложные зависимости, в том числе социально-экономических систем;

используется тогда, когда неизвестен точный вид связей между входящими переменными и выходными параметрами;

каждый нейрон нейросети, как правило, связан со всеми нейронами предыдущего слоя обработки данных, что является основным отличием формальных нейронов от базовых элементов последовательных ЭВМ, имеющих лишь два входа;

нелинейность выходной функции активации принципиальна и значительно увеличивает ее предсказательную способность;

позволяет моделировать зависимости в случае большого числа переменных;

реализуется на примерах, то есть пользователь сети подбирает представительные данные, а затем запускает алгоритм, который автоматически воспринимает структуру данных.

Все это дает возможность применения метода для прогнозирования и оценки влияния хозяйственного риска на угольных предприятиях, отличающихся большим уровнем неопределенности, случайным характером и многовариантностью хода событий.

Для реализации моделирования посредством нейронных сетей отбираются входящие факторы на основе анализа различных форм отчетности угольных предприятий и экспертного опроса, а также выходные параметры деятельности угольных предприятий, которыми могут быть процент выполнения плана добычи, выручки от реализации угля и себестоимость 1 т

добычи. На основании минимальной ошибки отклонения прогнозных показателей от фактических при реализации модели создается определенная архитектура сети. Моделирование определенных вариаций рисков дает возможность прогнозировать основные результаты операционной деятельности предприятий, что позволит снизить неопределенность влияния факторов внутренней и внешней среды, а также поможет определить отклонение результатов деятельности от плановых показателей, то есть определить риск недополучения объема продукции в натуральном и денежном выражении, а как следствие – риск недополучения прибыли.

Для определения влияния каждого из факторов риска на результаты деятельности предприятия проводится анализ чувствительности каждого из факторов. В качестве значений факторов риска берутся их средние значения, при этом значению каждого из факторов придаются определенные (одинаковые для всех факторов) отклонения при неизменных средних остальных факторах. Те факторы, отклонения которых значительно изменяют основные результаты деятельности угольных предприятий, являются наиболее влиятельными. Для них разрабатываются мероприятия по устранению или снижению их влияния.

На основании глубокого анализа всех этапов управления рисками были адаптированы этапы качественной и количественной оценок рисков к условиям угольных шахт (рис.4.10) [188].

На этапе качественного анализа хозяйственных рисков конкретизированы действия по их идентификации. Это – комплексный анализ разных форм отчетности угольных предприятий и экспертный опрос специалистов. Количественная оценка состоит в установлении взаимосвязи между факторами хозяйственного риска и основными результатами операционной деятельности угольных шахт и определении значения риска на основе нейросетевой модели.

Предложенные мероприятия позволяют идентифицировать хозяйственные риски, оценивать и прогнозировать зависимость между их факторами и основными результатами операционной деятельности угольных шахт.

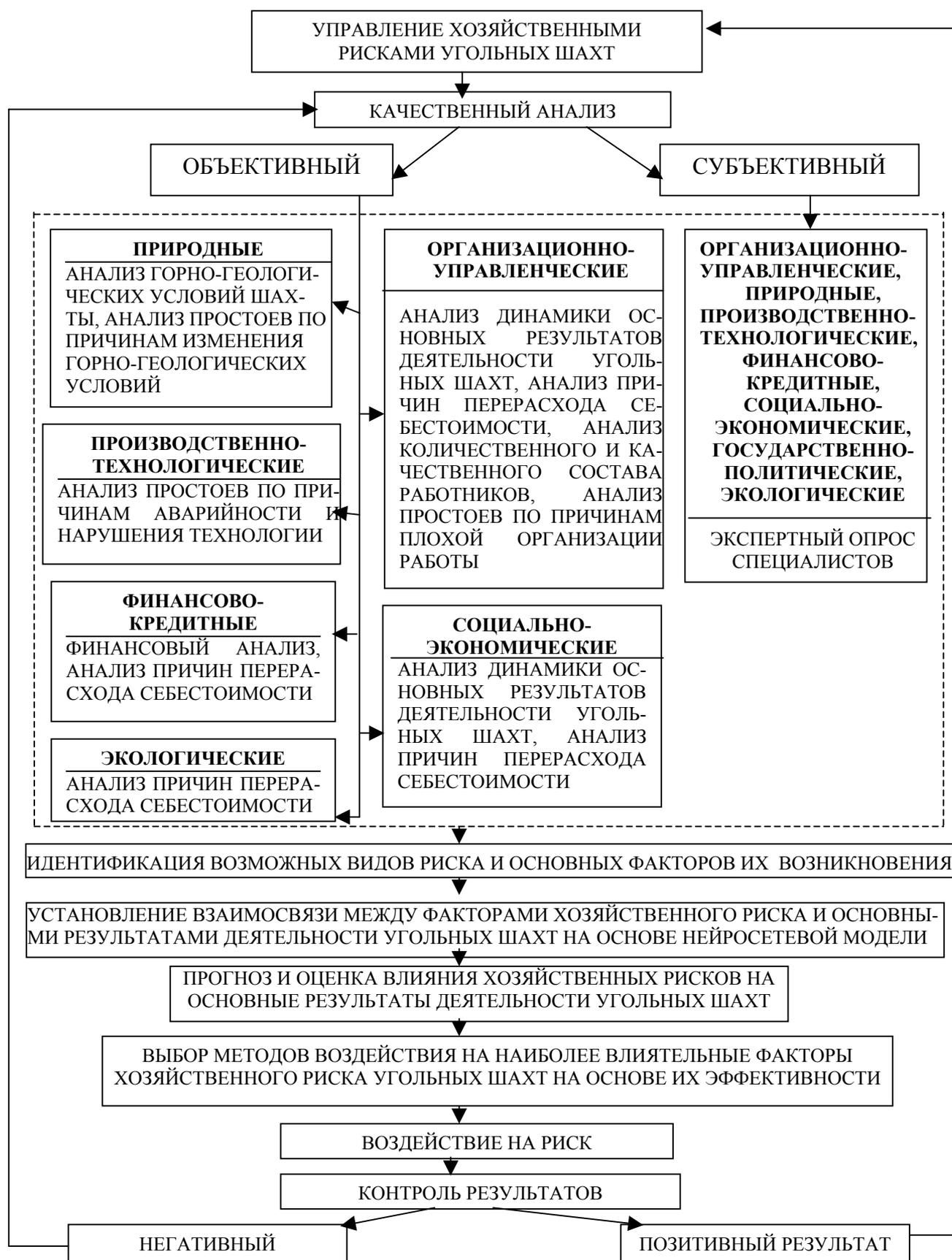


Рис. 4.10. Схема управления хозяйственными рисками на угольных шахтах

Таким образом, совокупность методов, инструментов, приемов и мероприятий, которые позволяют в определенной мере прогнозировать наступление рискованных событий и принимать меры к устранению или снижению отрицательных последствий наступления таких событий, представляет необходимый алгоритм, который направлен, прежде всего, на обеспечение экономической стабильности сложной системы угольного предприятия.

#### *4.2.4. Нейросетевая модель оценки и прогнозирования влияния факторов хозяйственного риска на основные результаты операционной деятельности угольных шахт*

На основе идентифицированных рискованных ситуаций, факторов, их обуславливающих, и основных результатов операционной деятельности угольных предприятий была выявлена причинно-следственная или логическая связь влияния факторов риска на основные технико-экономические показатели угольных предприятий (рис. 4.11) [189]. В основу схемы положен основной закон деятельности предприятия в рыночной системе хозяйствования – максимизация прибыли. Основную долю чистой прибыли предприятия составляет прибыль от реализации произведенной продукции, которая зависит от объема добычи, а также себестоимости продукции. На формирование этих величин оказывают влияние различные факторы риска, которые могут привести к их отклонениям в отрицательную сторону, т.е. к потере прибыли. Для угольных шахт основными причинами возможного снижения добычи угля и увеличения его себестоимости являются организационно-управленческие, природные, финансовые, политические риски и факторы их обуславливающие. К ним следует отнести влияние горно-геологических условий, надежность материально-технического снабжения, уровень организации производства и труда, рост цен на сырье и материалы, снижение капиталовложений из бюджета и несовершенство законодательной политики.

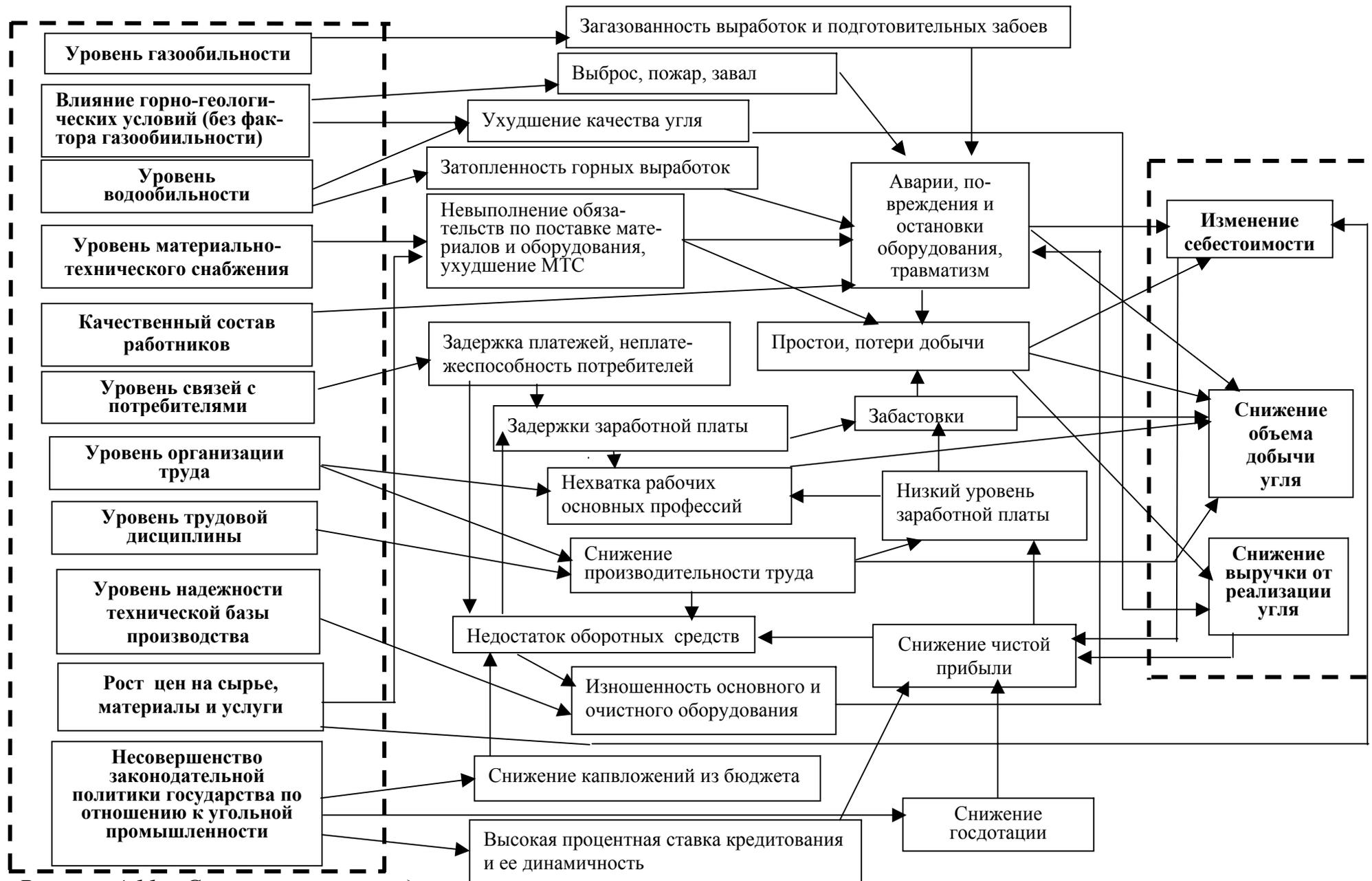


Рисунок 4.11. Схема причинно-следственных связей влияния факторов хозяйственного риска на основные результаты операционной деятельности угольных предприятий

Из схемы видно, что остальные рисковые ситуации являются следствием вышеперечисленных, то есть возникновение одних рисковых ситуаций может вызывать другие.

Итак, в результате качественного анализа были выявлены главные факторы, обуславливающие рисковые ситуации и оказывающие случайное влияние на деятельность предприятия, и они должны учитываться в качестве входных или внутренних переменных в будущей модели зависимости основных экономических показателей угольного предприятия от факторов хозяйственного риска.

В данном случае имеем сложную причинно-следственную связь и не можем точно определить ее вид между факторами хозяйственного риска и результатами деятельности угольного предприятия. Это свидетельствует о необходимости поиска методов, позволяющих установить данную зависимость. Как правило, нейросетевой анализ, в отличие от других существующих методов, используется тогда, когда неизвестен точный вид связей между входами и выходами; если бы он был известен, то связь можно было бы моделировать непосредственно. Это еще раз подчеркивает целесообразность применения нейросетевого моделирования как наиболее подходящего и фундаментального метода оценки и прогнозирования рисков на угольных предприятиях.

Этапы нейросетевого анализа [182, 190], адаптированные для анализа и прогноза на угольных предприятиях, представлены на рис. 4.12.

Начальным и важным этапом построения модели является сбор данных. Обычно данные берутся из статистических источников прошлых лет. Прежде всего необходимо определиться с количеством входных данных (нейронов), нейронов промежуточного слоя и выходных данных, а также доказать наличие логических связей между входными и выходными значениями, то есть производится окончательный отбор исходных данных для модели. Для этого рассмотрим каждую из переменных, которые в приведенной схеме (рис.4.11) претендуют на рассмотрение в качестве входных данных в модели.

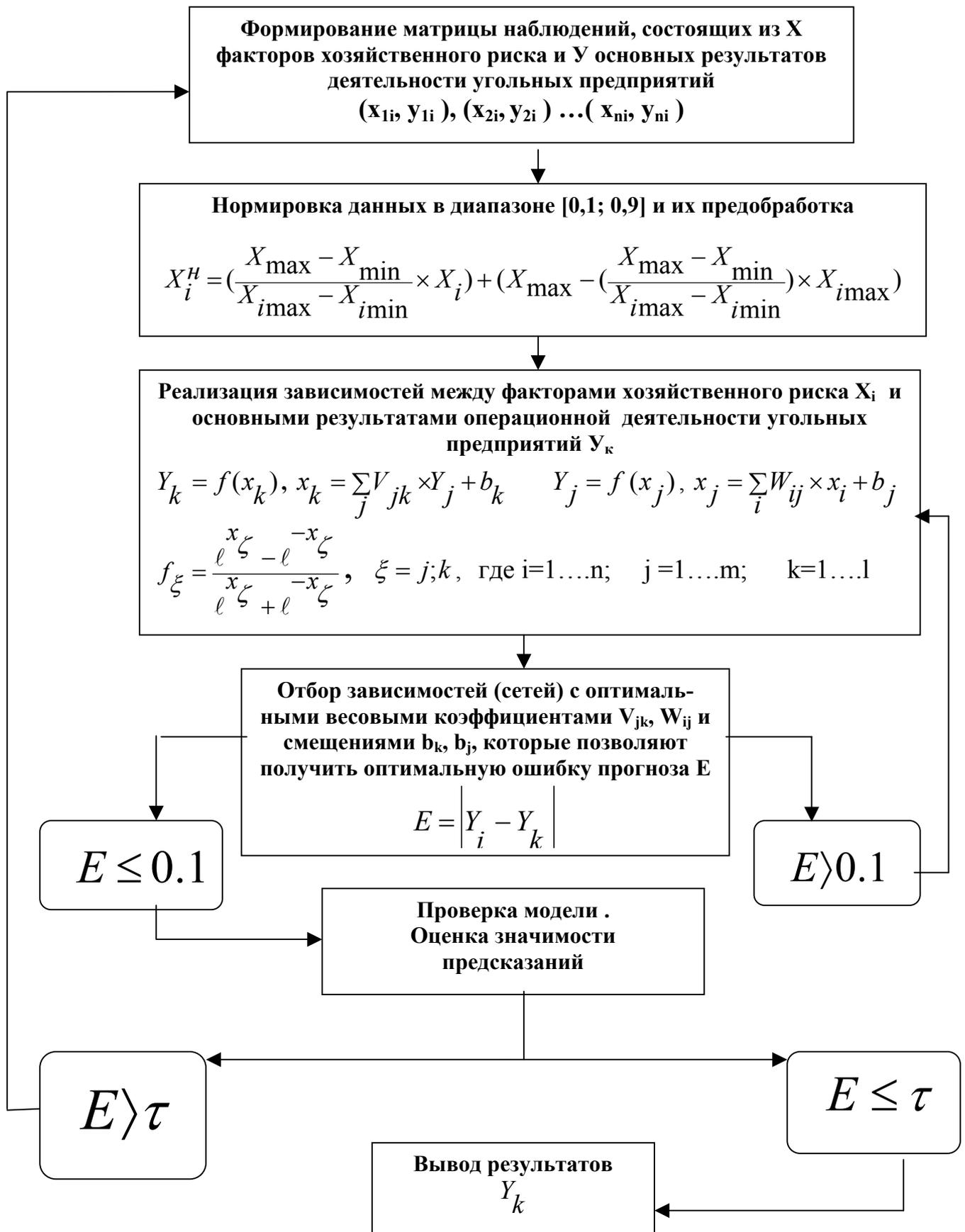


Рис. 4.12. Этапы нейросетевого анализа влияния факторов хозяйственных рисков на основные результаты операционной деятельности угольных шахт

Учитывая максимальное единодушие экспертов о значительной весомости природных рисков, а также тот факт, что факторы, их определяющие, являются одними из основных причин возникновения хозяйственных рисков на угольных шахтах, можем рассмотреть их в качестве первых входных переменных. Это горно-геологические условия, из которых отдельными факторами выделена газообильность и обводненность. На основании данных табл. 4.1 и приложения А (табл. А 2) эти факторы можно оценить количественно. Как видно из схемы, влияние этих факторов приводит к пожарам, завалам, загазованности и затопленности забоев и выработок, что влечет за собой повреждение или порчу оборудования, травматизм, остановки в работе, приводящие к потерям добычи угля в натуральном и стоимостном выражении, увеличению себестоимости и, в конечном итоге, к потерям прибыли. Исходя из этого можно утверждать, что уровень газообильности и наличие горно-геологических нарушений могут претендовать на две входящие переменные. Фактор обводненности на основании анализа данных ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» практически не имеет влияния на результаты деятельности предприятия, то есть им в данном случае можно пренебречь.

Группа организационно-управленческих рисков является самой весомой по сравнению с остальными группами рисков. На основании проведенного анализа и экспертного опроса из числа организационно-управленческих рисков были выбраны наиболее весомые: неукomплектованность рабочими основных профессий; снабженческие риски; риски, связанные непосредственно с человеческим фактором.

Несвоевременная поставка материалов, запчастей, энергии грозит остановками работы подготовительных и очистных забоев, что приводит к потерям добычи и прибыли. Нельзя не учесть тот факт, что отставание фронта подготовительных забоев в дальнейшем может привести к необеспеченности фронтом работ очистных забоев, так как для многих шахт необходимо опережение подготовительных выработок. На основании данных

приложения А (табл. А 2) о случаях простоев и потерь добычи в связи с плохой организацией материально-технического снабжения и необеспеченностью фронтом работ получаем третью переменную сети.

В создании аварийных ситуаций, в том числе приводящих к несчастным случаям, главную и решающую роль играет человеческий фактор, проявляющийся в разных формах, на разных уровнях управленческой и исполнительской функций производства. Например, все взрывы метановоздушной смеси и угольной пыли произошли в результате грубейших нарушений правил безопасности, выразившихся в производстве работ в загазованной и запыленной среде при неудовлетворительном проветривании или его отсутствии; в невыполнении постоянного контроля концентрации метана в рудничной атмосфере; в создании обстоятельств для возникновения искры. Эти и часто встречающиеся другие нарушения (паспортов крепления, технологии работ, нарядной системы) – следствие человеческого фактора. Это в основном риски управления (риски целеполагания, маркетинга, менеджмента) и риски, связанные с ошибочными действиями самого персонала. Риск целеполагания – это неправильное определение цели. Риск маркетинга – это возможность отклонений в результатах деятельности по причине конкретного выбора инструментов достижения поставленных целей [191, 192]. Риск, связанный с ошибочными действиями персонала, может быть обусловлен низкой квалификацией работников, несоблюдением правил техники безопасности, что приводит к аварийным ситуациям, несогласованностью действий персонала, нарушением субординации и др.

Риски управления оценить довольно-таки сложно по сравнению с рисками, связанными с ошибочными действиями персонала. Тем не менее это возможно, воспользовавшись данными о качественном составе работников (уровень образования, наличие опыта работы, возрастной состав и другие данные), а также данными о случаях и потерях добычи в связи с ошибочными действиями персонала.

Еще один немаловажный фактор для снижения эффективности

деятельности угольных шахт – это значительное снижение привлекательности труда угольщиков. Этот фактор можно выразить оттоком рабочих и специалистов из угольной отрасли, особенно рабочих основных профессий (ГРОЗ и проходчиков), которые занимаются непосредственно процессом производства. Неукомплектованность штата рабочими основных профессий неминуемо ведет к снижению добычи.

Организационно-управленческие риски будут представлять четыре переменные в модели. Это уровень материально-технического снабжения и обеспеченность фронтом работ, уровень квалификации работников, уровень укомплектованности штата работниками основных профессий и риски, связанные с нарушениями техники безопасности и другими ошибочными действиями персонала.

Следующая по весомости группа рисков – это производственно-технологические риски. Наиболее весомый в этой группе – риск остановки оборудования, в связи с моральным и физическим износом основного и вспомогательного оборудования, который должен войти в качестве переменной в нейросетевую модель. Оценить его влияние можно с помощью данных о случаях остановок и потерь добычи в связи с ненадежностью работы оборудования. Остальные риски этой группы являются следствием предыдущих рисков и факторов или так называемыми внутренними переменными.

В группе финансово-кредитных рисковых ситуаций весомыми являются риск неплатежей или задержки платежей потребителями и риск, связанный с недостатком оборотных средств. Последний является следствием плохой работы предприятия, а также результатом государственной политики по отношению к угольной отрасли.

Система отношений с потребителями может быть оценена просроченной дебиторской задолженностью. Дебиторская задолженность является одной из причин недостатка оборотных средств, влекущие ухудшение уровня материально-технического снабжения, задержки по заработной плате и другим

обязательным платежам, что грозит штрафами различных инстанций. Задержки по заработной плате, безусловно, снижают мотивацию труда и производительность, что сказывается на потерях добычи и прибыли. Это подтверждает введение фактора задолженности платежей потребителем за полученную продукцию в качестве переменной в нашу модель.

Несмотря на то, что риск роста цен на сырье и материалы имеет меньшую весомость по сравнению с предыдущими рисками этой группы, все же влияние этого фактора, даже при удовлетворительной работе угольного предприятия, может сыграть роль в ухудшении уровня материально-технического снабжения, увеличении себестоимости и уже через это повлиять на снижение добычи и прибыли. Поэтому есть необходимость введения этого фактора в качестве переменной в нейросетевую модель.

Нельзя принизить весомость группы социальных рисков. Но по своему смыслу они не являются первопричинами, а, как правило, являются результатом сложившейся ситуации как на предприятии, так и в обществе в целом.

Для многих отраслей, в том числе и для угольной, государственно-политические риски являются наиболее влиятельными, так как причины многих рисков зависят именно от деятельности правительства, выраженного в его законах, инвестиционного климата страны, а также режима приоритетности той или иной отрасли. Несмотря на влияние этого фактора риска, его очень трудно оценить количественно, тем более что динамика фактора может проявляться не сразу, а через какое-то время, что может сыграть роль в искажении модели. Таким образом, государственно-политический риск не войдет в модель. Государственно-политические риски обычно оцениваются преимущественно на основе экспертных или косвенных методов. При этом обычно рассматриваются факторы внешней среды: экономико-политические, географические, социальные, законодательные и криминальные. Чаще всего этот риск оценивают инвесторы, анализируя и просчитывая реализацию своего инвестиционного проекта, оценивая, прежде всего, саму возможность возврата

средств, а затем уже факторы риска.

Учитывая незначительное количественное влияние экологического фактора на основные показатели работы предприятия, можно им пренебречь.

Таким образом, имеем 9 факторов, которые будут входящими переменными в модели. Ими являются следующие факторы:

влияние горно-геологических условий (без фактора газообильности);

фактор газообильности;

уровень материально-технического снабжения;

уровень неуккомплектованности штата работниками основных профессий;

уровень укомплектованности штата квалифицированными работниками;

нарушение правил техники безопасности, технологии и другие ошибки персонала;

уровень надежности технической базы производства;

уровень задолженности за отгруженную продукцию;

уровень изменения цен на сырье, материалы, услуги.

Также необходимо определиться с выходными параметрами модели. Согласно причинно-следственной связи ими могут стать – уровень выполнения плана добычи угля, уровень выполнения плана выручки от реализации угля и себестоимость одной тонны добычи угля.

Основным результатом деятельности предприятия является прибыль, которая зависит непосредственно от объема производства в натуральном и стоимостном выражении (выручка от реализации) и от затрат, связанных с этим производством.

Учитывая, что валовая прибыль представляет разницу между выручкой от реализации и общими затратами на произведенную продукцию, получив их, в качестве выходных параметров модели, без труда можно определить валовую прибыль.

Определение числа промежуточных слоев и числа элементов в них является важным вопросом при конструировании сети. Наиболее часто используется структура нейронной сети с одним промежуточным слоем

нейронов. Такая структура была предложена в работе Румельхарта и Макклелланда. Ее легко можно интерпретировать как модель вход-выход, в которой веса и смещения являются свободными параметрами модели. Одного скрытого слоя нейронов с нелинейной функцией активации достаточно для аппроксимации любой функции со сколь угодно высокой точностью. Точность аппроксимации возрастает с числом нейронов скрытого слоя. Но, с другой стороны, чем больше нейронов, тем сложнее сеть поддается реализации.

Было проведено исследование для определения количества нейронов в промежуточном слое. На основании минимальной ошибки прогноза при определении зависимости при разных конфигурациях сети выбрана сеть с 10 нейронами в промежуточном слое (см. приложение В, рис.В.1).

В итоге смоделирована архитектура сети, состоящая из 9 факторов на входе, промежуточного слоя из 10 нейронов и 3 параметров на выходе (рис.4.13) [193].

Немаловажным является вопрос о наборе наблюдений, которые нужны для реализации модели. Известен ряд эвристических правил, увязывающих число необходимых наблюдений с размерами сети. Простейшее гласит, что число наблюдений должно быть, как минимум, в десять раз больше количества нейронов в сети. Также для проверки независимых наблюдений, которые не будут участвовать в реализации моделирования, необходимо иметь еще хотя бы порядка 20-30 наборов наблюдений.

В этом случае должно быть не меньше 200-210 наборов наблюдений, а для проверки независимых наблюдений еще 20-30 наборов наблюдений. В качестве объекта наблюдений приняты данные по факторам риска по месяцам за 4 года по 9 шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания», а также соответствующие им процент выполнения плана добычи, выручки от реализации угля и себестоимость 1 тонны добычи угля.

Нейросетевые алгоритмы работают только с числовыми значениями, причем они должны быть приведены в масштабе, подходящем для сети.

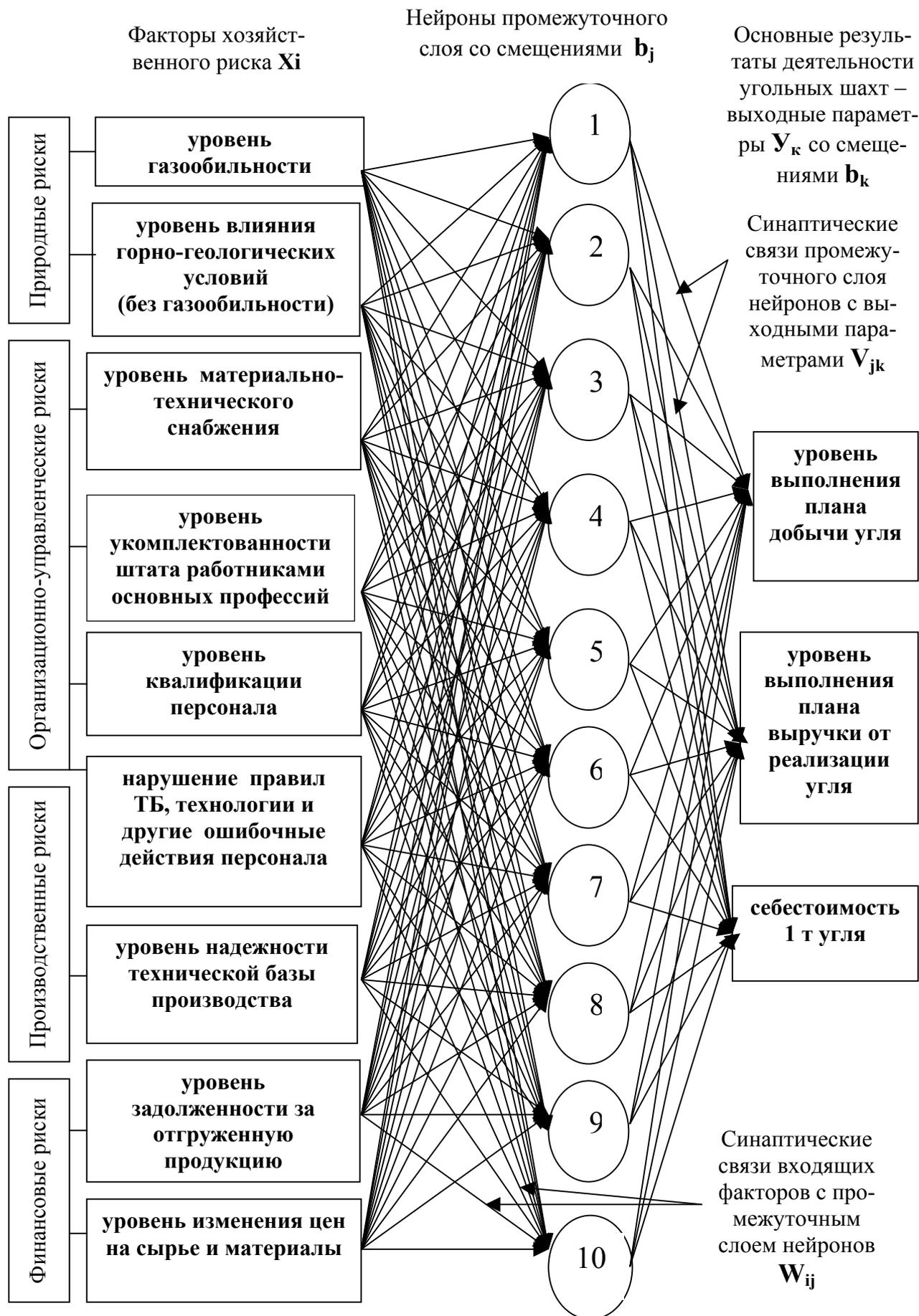


Рис.4.13. Нейросетевая модель оценки и прогнозирования влияния факторов хозяйственного риска на основные результаты операционной деятельности угольных шахт

Данные на входе и выходе нейросети могут быть совершенно разнородными величинами. Чтобы сеть трактовала их значения единообразно, все входные и выходные величины должны быть нормированы, то есть приведены к единому – единичному масштабу и находиться в отрезке от 0,1 до 0,9 (для нелинейной функции).

Необходимо уделить внимание отбору данных или набору наблюдений. Обучающие и тестовые множества наблюдений должны быть репрезентативными или представительными с точки зрения существа задачи.

Среднее количество информации, приносимой каждым примером, равно энтропии распределения значений этой компоненты. Общий принцип предобработки данных для обучения состоит в максимизации энтропии входов и выходов.

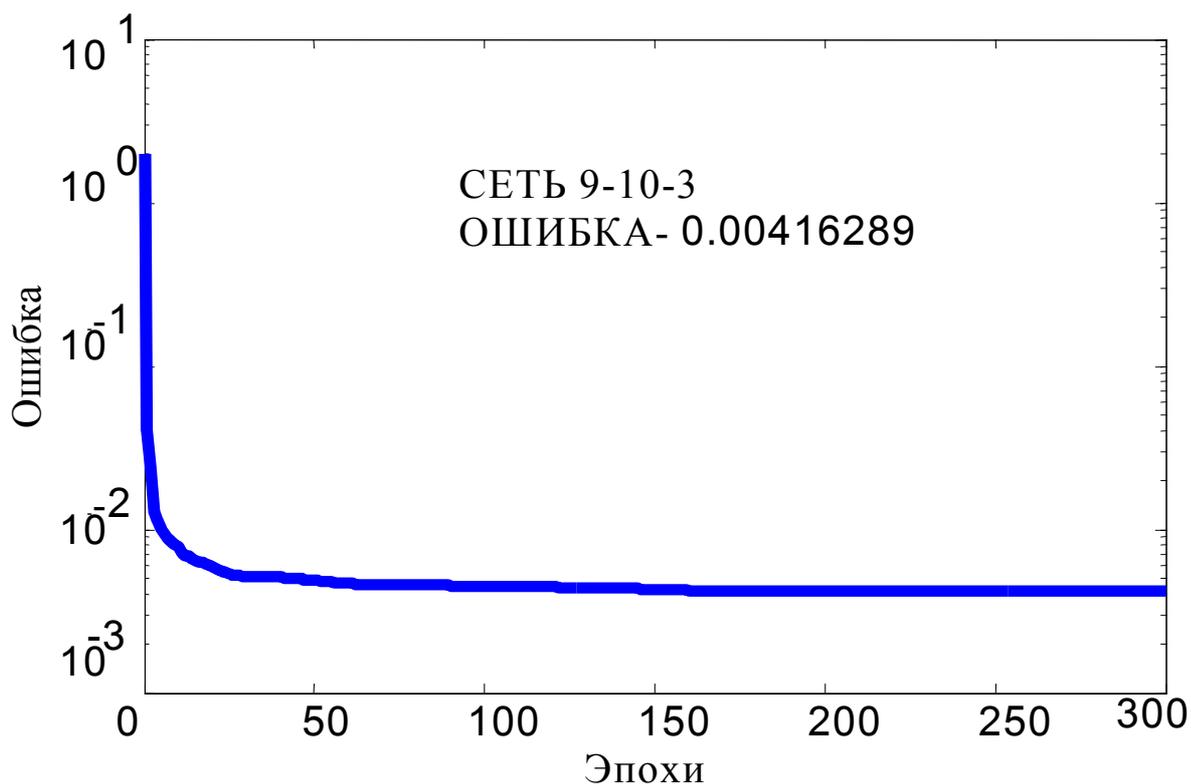
В данном случае взяты данные угольных шахт, различающихся горно-геологическими условиям, уровнем материально-технического снабжения, надежностью технической базы производства, квалификацией персонала и другими факторами (см. приложение В, рис. В. 2 – В 13).

Следующий этап нейросетевого моделирования – определение связи или зависимости между входными данными и выходными параметрами, что сводится к определению значений для весов и порогов сети, которые минимизировали ошибку прогноза, выдаваемого сетью.

Для реализации многослойной сети используем алгоритм обратного распространения ошибок (error back propagation), предложенный Румельхартом и Хинтоном, и возможности математического пакета MATLAB 6. На основании минимальной ошибки прогноза функцией активации принята функция гиперболический тангенс. Суть алгоритма заключается в следующем. Матрицу весовых коэффициентов от входов к скрытому слою обозначим через  $W$ , а матрицу весов, соединяющих скрытый слой и выходной, – через  $V$ . Для индексов примем следующие обозначения: входы нумеровать только индексом  $i$ , элементы скрытого слоя –  $j$ , а выходы – соответственно  $k$ . Сеть реализуется на выборке  $\{X_i, U_i\}$ .

Начальные значения весов полагают случайными числами. Сети предъявляется входной образ  $u$ . При этом нейроны последовательно от слоя к слою функционируют по определенным формулам (см. рис.4.12).

Рассчитывается функционал квадратичной ошибки, который подлежит минимизации. Классический градиентный метод оптимизации состоит в итерационном уточнении аргумента, т.е подстройке весов выходного слоя. Затем происходит подстройка весов скрытого слоя. При применении этого метода частные производные берутся только по переменным последующего слоя и, таким образом, модифицируются веса нейронов скрытого слоя. Эта процедура повторяется для всех имеющихся векторов выборки и завершается по достижении малой полной ошибки. В итоге выбрана сеть с оптимальными весами синаптических связей между нейронами и смещениями в нейронах, что позволит получить минимальную ошибку прогноза данных (рис. 4.14).



*Рис. 4.14. Процесс снижения ошибки по мере определения оптимальных весовых коэффициентов и смещений*

Значения оптимальных весовых коэффициентов синаптических связей между нейронами промежуточного слоя и выходными параметрами:

$$V_{jk} = \begin{vmatrix} -8.27 & -0.38 & 0.41 & 0.21 & -0.14 & -0.15 & 0.10 & 11.91 & -11.75 & 0.25 \\ -23.39 & -0.62 & 0.71 & 0.36 & -0.11 & -0.12 & 0.03 & 10.32 & -10.22 & 0.32 \\ -31.99 & -0.41 & 0.41 & 0.15 & 0.08 & 0.05 & -0.05 & -2.18 & 2.14 & -0.04 \end{vmatrix}$$

Значения оптимальных весовых коэффициентов синаптических связей между входящими факторами и промежуточным слоем нейронов:

$$W_{ij} = \begin{vmatrix} 47.58 & 4.12 & -2.09 & -0.04 & 4.89 & 3.41 & -0.40 & -4.49 & -1.91 \\ -6.33 & 16.91 & 35.34 & 14.53 & 70.77 & 41.96 & 7.05 & -14.35 & -17.73 \\ -2.79 & 7.05 & 18.29 & 9.60 & 40.28 & 25.27 & 6.78 & -8.74 & -10.78 \\ -11.96 & 20.49 & -15.94 & 8.87 & 26.08 & 20.22 & -15.45 & -14.88 & -7.12 \\ -0.65 & 6.12 & 2.50 & -9.80 & -5.24 & 10.45 & -10.50 & -1.38 & -2.95 \\ -10.83 & 7.88 & -0.62 & 32.15 & -0.18 & 17.98 & -7.71 & -9.59 & 10.00 \\ -271.08 & 67.64 & 60.74 & 102.10 & -39.73 & 49.68 & -221.08 & 155.12 & -9.66 \\ 4.04 & 2.11 & -0.93 & -4.46 & -0.42 & -0.03 & 0.89 & -1.23 & 2.46 \\ 3.95 & 2.16 & -0.94 & -4.56 & -0.46 & -0.14 & 0.97 & -1.28 & 2.53 \\ -0.50 & 0.47 & -1.12 & -1.85 & -6.53 & 0.44 & -1.83 & -2.00 & -0.14 \end{vmatrix}$$

Смещения нейронов промежуточного слоя:

$$b_j = \begin{vmatrix} -1.31 \\ -48.76 \\ -27.90 \\ 0.31 \\ 5.38 \\ -10.70 \\ 87.40 \\ 0.95 \\ 1.00 \\ 4.38 \end{vmatrix}$$

Смещения нейронов выходного слоя:

$$b_k = \begin{vmatrix} 8.49 \\ 23.43 \\ 32.14 \end{vmatrix}$$

Как видно из рис. 4.14, для получения оптимальной сети потрачено около 300 эпох. Эпохой называется один цикл последовательного предъявления всей выборки. График показывает, что предсказательная способность модели, в которой весовые коэффициенты и смещения были в начале задачи в виде случайных чисел, была неудовлетворительной и ошибка равнялась примерно 1. В результате естественного отбора была выбрана оптимальная сеть, ошибка которой достигла 0,0042.

Получив оптимальные значения для весовых коэффициентов и смещений,

необходимо проверить адекватность модели на независимых данных. Если сеть хорошо уловила тенденцию изменения выходных параметров и прогнозные данные хорошо повторяют тренд изменения фактических, а также ошибка предсказания находится в допустимых пределах, то можно считать, что определена связь или зависимость между исходными данными и выходными параметрами. Результаты исследований были использованы для прогнозирования основных результатов деятельности по ОП «Ш/у «Трудовское» и ОП «Шахта им. А.А.Скочинского» (рис 4.15). На рисунке показан график совпадения прогнозных с фактическими данными, отобранными для проверки, где видно, что наша модель неплохо уловила тенденцию изменения выходных данных. Прогнозные данные хорошо повторяют тренд изменения фактических. Средняя ошибка предсказания составила 15 %. Был рассчитан коэффициент вариации и среднее квадратическое отклонение для каждого показателя (уровень выполнения плана добычи, уровень выполнения плана выручки от реализации и себестоимость 1 тонны угля). Причем эти коэффициенты были рассчитаны для двух вариантов: прогнозные данные к фактическим и плановые показатели (100 % выполнения плана добычи и плана выручки от реализации) к фактическим. Как видно из графиков, коэффициенты вариации  $V_{пр}$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma_{пр}$ , рассчитанные по прогнозным показателям, ниже тех, что рассчитаны для плановых  $V_{пл}$  и  $\sigma_{пл}$ . Это означает, что фактические результаты ближе к прогнозным, чем к плановым. Исходя из этого можно утверждать, что нейросетевое моделирование может способствовать повышению уровня планирования на угольных шахтах.

Таким образом, предложенная нейросетевая модель делает возможным прогнозирование результатов операционной деятельности предприятий, что позволит снизить неопределенность влияния факторов внутренней и внешней среды. Это, в свою очередь, будет влиять на повышение уровня планирования и стабильности операционной деятельности угольных предприятий.

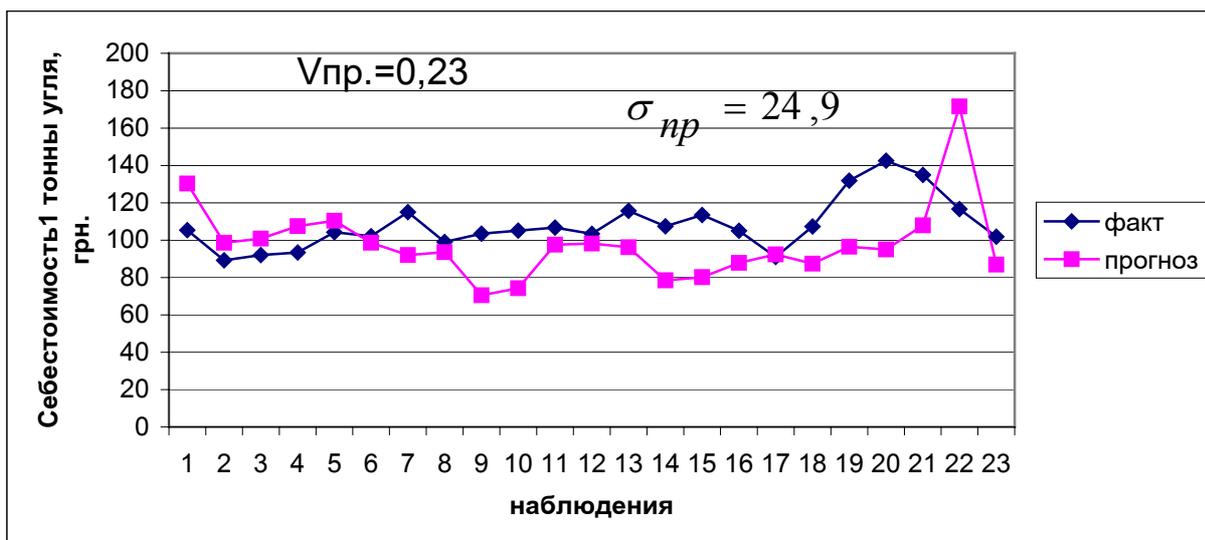
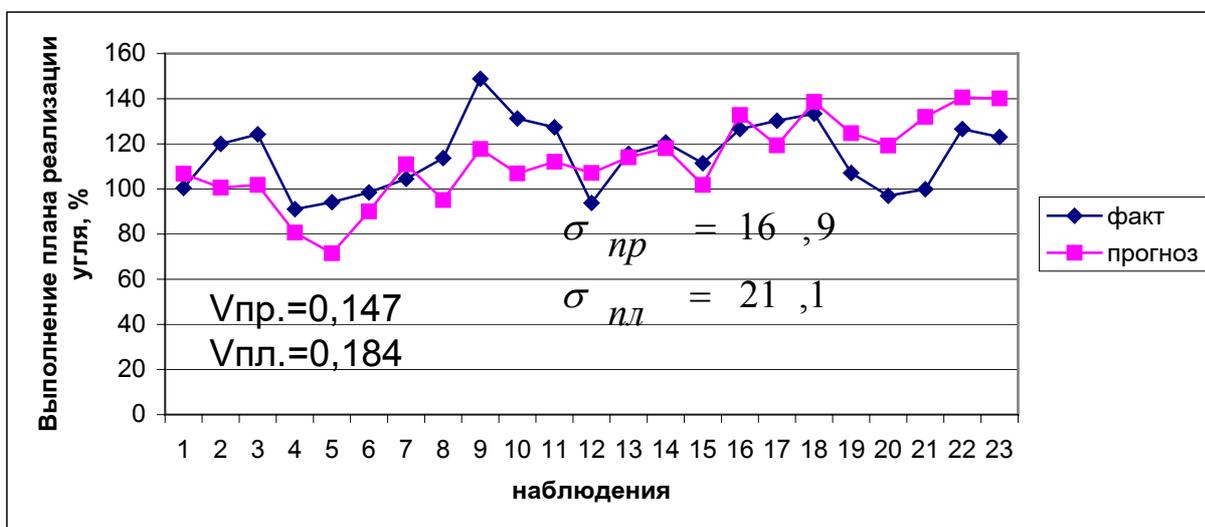
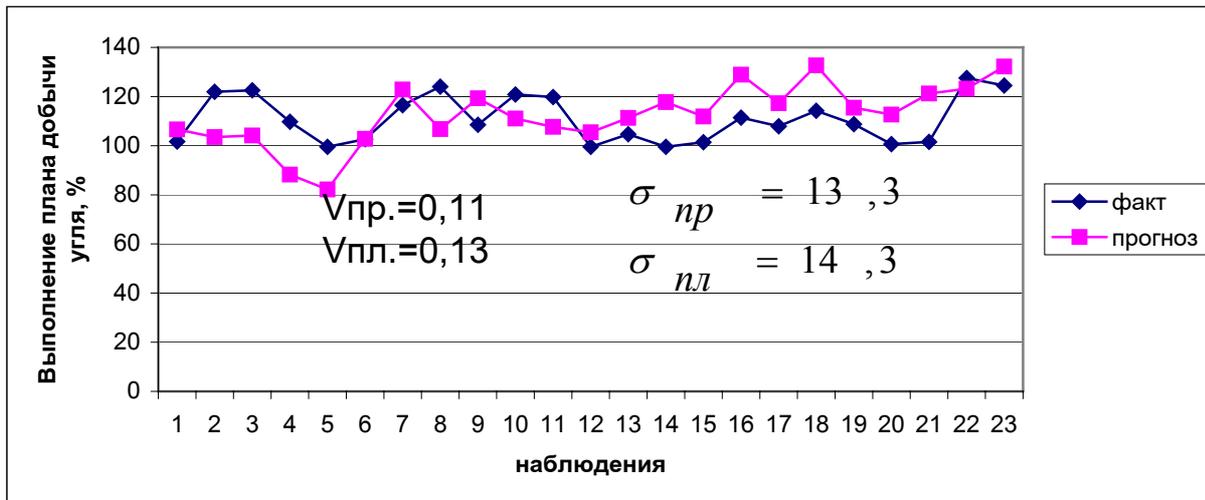


Рис. 4.15. Прогнозирование основных результатов деятельности по шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» на основе нейросетевой модели

### **4.3. Методы воздействия на хозяйственные риски**

#### *4.3.1. Общие методы воздействия на риски*

Многочисленные хозяйственные риски, свойственные угольной промышленности, требуют от угольных предприятий поиска адекватных способов их снижения. Это важно для повышения эффективности экономической деятельности и инвестиционной привлекательности угольных предприятий и регионов. Поэтому особую актуальность приобретает задача изучения способов воздействия на хозяйственные риски в отечественной и мировой практике с целью определения наиболее доступных способов эффективного управления рисками в хозяйственной деятельности угольных предприятий.

Исследования зарубежных и отечественных ученых по мерам воздействия на риски подразделяют совокупность методов управления рисками на четыре группы (рис.4.1): методы уклонения от риска, методы локализации риска, методы диссипации риска и методы компенсации риска.

Учитывая специфику угольных предприятий, а также особенности рыночных механизмов нашего государства, применение на угольных шахтах далеко не всех методов эффективно и возможно вообще. Произведем анализ методов управления рисками применительно к угольной отрасли.

*К методам уклонения от риска относятся следующие:*

1. Упразднение рисков. Предприятие в процессе своей деятельности может отказаться от осуществления операций, связанных с высоким уровнем риска. Данное направление ограничения рисков является наиболее простым и радикальным, а также весьма эффективным способом избежать потерь. Проблема состоит в том, что полное упразднение риска может упразднить и прибыль. И вдобавок отказ от риска может быть невозможным, а упразднение одного вида риска приведет к возникновению других. Поэтому данный метод может быть применен лишь в отношении серьезных и больших рисков. Отказ

от риска на угольных предприятиях может означать остановку работы вообще, что также по своей сути является риском энергетической безопасности государства, являющейся подсистемой национальной безопасности. Упразднение эффективно лишь в том случае, если: отказ от одного вида риска не способствует возникновению других видов риска – более высокого или такого же уровня; уровень риска намного выше, чем уровень возможной прибыльности операции; предприятие не имеет возможности возместить финансовые потери по данному виду риска за счет собственных средств, так как они слишком велики.

Учитывая то, что угольная отрасль относится к высокорискованным отраслям и отказ от риска может означать остановку работы предприятия вообще, применение этого метода на угольных предприятиях нецелесообразно. Однако для отдельных случаев, связанных с безопасностью жизнедеятельности работников, применение этого метода возможно.

2. Отказ от ненадежных партнеров. В деятельности банков есть специальные подразделения, занимающиеся кредитной историей клиентов. В деятельности угольных предприятий таких подразделений нет и очень часто эти вопросы решаются интуитивно или на основании предшествующего опыта сделок, поэтому случаются сбои материально-технического снабжения, а также имеются значительные суммы просроченной дебиторской задолженности.

3. Дополнительный мониторинг экономической деятельности может осуществляться в виде аудита предприятий авторитетной фирмой. Для иностранных и украинских субъектов экономической деятельности такой аудит имеет исключительно важное значение для определения финансового положения предприятия и разработки адекватных мер в случае прогнозируемых трудностей в операционной деятельности предприятий. Существенный недостаток данного способа – высокая стоимость аудиторских услуг, которая для крупных предприятий может составлять несколько сотен тысяч долларов США, что не в состоянии себе позволить большинство убыточных угольных предприятий.

4. Поиск гарантов. Обычно этот метод применяется при привлечении к финансированию крупных международных финансовых организаций (МФО), Международной финансовой корпорации (МФК) и Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР). Эти институты обычно берут на себя функции организаторов финансирования проектов и привлекают к софинансированию частные финансовые структуры. МФО может гарантировать этим структурам защиту от вмешательства в проект государства, если оно сотрудничает с этой организацией. В некоторых случаях в качестве гаранта может выступать и государство. Но пока ни государство, ни МФО не желают становиться гарантами для украинских угольных предприятий.

*Методы локализации риска* применяются в тех сравнительно редких случаях, когда удастся достаточно четко и определенно выявить источники риска. Среди методов локализации выделяют:

1. Создание специальных структурных подразделений для выполнения рискованных проектов. Эти меры применяются в тех случаях, когда выделяется наиболее опасный этап или участок деятельности, который можно сделать контролируемым и, таким образом, снизить уровень определенного вида риска и риска в целом. Деятельность угольного предприятия сплошь и рядом состоит из таких опасных участков, выделение какого-то одного или нескольких не сможет решить проблему ограничения риска.

2. Создание дочернего или венчурного предприятия. Сущность такого мероприятия заключается в том, что на базе существующих подразделений большого предприятия создается дочернее предприятие. В этом случае меньшее предприятие может рисковать, так как в случае его неудачи предприятие-основатель не будет нести ответственность всем своим имуществом, а ограничится стоимостью только рискованного капитала. Основной и наиболее рискованной деятельностью угольного предприятия является добыча угля. Любая другая деятельность, организованная в пределах угольной шахты, является менее рискованной, и поэтому этот метод не может ограничить риск угольного предприятия.

*Методы диссипации риска* представляют собой более гибкие инструменты управления. Они представлены следующими методами:

1. Диверсификация видов деятельности и зон хозяйствования, сбыта и поставок. Для угольных предприятий диверсификация видов деятельности - это вполне приемлемый метод управления риском. В данном случае, кроме добычи угля, который является основным видом деятельности, это может быть добыча сопутствующих веществ (природный газ, порода и т.д.), а также оказание разного вида услуг. Это дает возможность получения дополнительной прибыли, которая может немного снизить риск от негативного результата основной деятельности.

Однако не всякий риск подвергается ограничению с помощью диверсификации зон хозяйствования, инвестиций. Это связано с тем, что на деятельность угольных предприятий влияют изменение горно-геологических условий, многочисленные макроэкономические процессы, такие как ожидание подъема или кризиса, движение ставки банковского процента и другие факторы.

2. Распределение общего риска путем объединения (при разной степени интеграции) с другими участниками, заинтересованными в общем успехе дела. Объединение риска – метод, при котором риск от вероятности потерь или нанесенного убытка делится между несколькими партнерами так, чтобы эффект нанесенного убытка для каждого участника был небольшим. Этот метод еще называют распределением риска между партнерами. В основном такая мера может применяться на финансовом рынке при осуществлении инвестиций, а также на страховом рынке. Объединение не может уничтожить риск целиком, но может в несколько раз снизить убытки. Своеобразным примером использования описанного метода является укрупнение структурных единиц угольных предприятий, например, объединение прибыльной и убыточной шахты в единую структуру – шахтоуправление, что позволяет перераспределить прибыль и тем самым снизить риск убытка для слабого предприятия. Хотя, в свою очередь, это может быть чревато для прибыльного

предприятия, так как, покрыв убыток своими средствами, оно ухудшит свои показатели. Также могут решаться некоторые социально-экономические проблемы путем перераспределения работников и улучшения их материального положения.

3. Распределение риска во времени, т.е. заключение долгосрочных контрактов с надежными партнерами. Метод применим для любого предприятия, в том числе и угольного.

Предприятие не может уклониться от всех видов рисков, локализовать или рассеять их. Большую долю рисков предприятию приходится брать на себя, так как некоторые из них несут в себе потенциал возможной прибыли, а другие принимаются в силу их неизбежности. Одной из наиболее распространенных групп методов воздействия на риски (наиболее приемлемой для угольных предприятий) является группа *методов компенсации риска*, которая представлена следующими методами:

1. Принятие риска. В данном случае основная задача руководителя – поиск средств для покрытия возможных потерь. Они могут покрываться из любых источников, которые остались после наступления риска. Ресурсы, за счет которых покрываются потери, можно разделить на две группы: собственные средства предприятия и кредитные ресурсы.

К собственным средствам относятся: дивиденды и процентный доход от ценных бумаг и доходных инвестиций; дополнительные средства, внесенные собственниками предприятия с целью его поддержки; нераспределенный остаток прибыли, полученной в отчетном периоде; резервный фонд предприятия.

Угольные шахты, имеющие прибыль, могут создавать резервные фонды и за счет этих фондов частично или полностью покрывать свои потери. Что касается других угольных предприятий, не имеющих возможности покрыть свои потери из собственных средств, то по логике вещей могут использоваться кредитные ресурсы. Однако в данном случае доступность кредитных ресурсов имеет ограничения. Главное из них – перспективность будущей прибыльности

операции и предприятия в целом. Кредиторы работают с угольными предприятиями в исключительно выборочном режиме ввиду большого риска невозврата долга и отсутствия соответствующей законодательной базы для этого взаимодействия, а также наличия надежного гаранта, который возьмет на себя кредитный риск.

Другим ограничением в привлечении кредитных ресурсов может быть их цена. Использование кредитных ресурсов может ослабить и без того шаткое финансовое состояние угольных предприятий, так как эти ресурсы как средство покрытия потерь также причиняют и дополнительные расходы, связанные с процентными платежами.

2. Лимитирование рисков. Представляет собой установление системы ограничений как сверху, так и снизу, что оказывает содействие уменьшению степени риска. В коммерческой деятельности лимитирование может применяться чаще всего при продаже товаров в кредит, предоставлении займов, определении сумм вложения капиталов. В первую очередь это относится к денежным средствам – установление предельных сумм расходов, кредита, инвестиций. Так, например, ограничение размеров выдаваемых кредитов одному заемщику позволяет уменьшить потери в случае невозвращения долга.

Как упоминалась ранее, банковские учреждения работают с угольными предприятиями в плане выдачи кредитов в ограниченном режиме, так как большинство из них имеют негативную кредитную историю. Если же рассматривать перспективные, с точки зрения прибыльности, проекты угольных предприятий по диверсификации производства или другим направлениям повышения эффективности деятельности предприятия, то в одних случаях это может снизить риски в случае невозвращения долга, а в других – ограниченная сумма кредита просто не позволит осуществить проект.

3. Страхование. Используется для снижения уровня рисков финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Изначально оно было наиболее распространенным в мире методом воздействия на риск, и в настоящее время остается таковым. Сегодня в крупнейших развитых странах, таких как США,

Япония, Германия, ежегодные выплаты страховых премий достигают 7-9 % валового внутреннего продукта. Страхованием за рубежом охвачены практически все отрасли деятельности человека. Не найдется такой сферы, где бы не осуществлялся хотя бы один вид страхования, не говоря уже о том, что многие его виды являются обязательными в различных странах [68].

Однако ситуация со страхованием в странах, вступивших на путь рыночной экономики, в частности в Украине, отличается от развитых стран. Это обуславливается, во-первых, тем, что в Украине ранее осуществлялось централизованное управление экономикой, что подразумевало формирование государственных резервов, которые расходовались на поддержку предприятий и помощь населению в случае наступления неблагоприятных ситуаций, во-вторых, на первых этапах становления рыночной экономики было подорвано доверие к страховым организациям.

Страхование на современном этапе – один из важнейших элементов системы рыночных отношений. Это своего рода кооперация по борьбе со следствиями стихийных бедствий и противоречиями, возникающими внутри общества из-за расхождения имущественных интересов людей, которые вступили в производственные отношения.

В данное время на страховом рынке основное место занимают страховые компании в форме акционерных обществ закрытого типа, обществ с ограниченной ответственностью, страховые компании в форме акционерных обществ открытого типа и частные страховые компании, которые привлекают средства страхователей и используют их для возмещения понесенных ими потерь при возникновении обусловленных обстоятельств.

На современном этапе в силу отмеченных причин, а также отсутствия четко разработанной системы стимулирования при заключении договоров страхования, малой емкости страхового рынка, небольшого количества предлагаемых видов страховых услуг наблюдается отставание страхового рынка.

Имущественное страхование некоторых видов рисков является

значительным стимулом для предприятий, так как данное мероприятие является гарантией от риска непредвиденных потерь, которая сама по себе очень важна. Также повышается ответственность субъектов предпринимательской деятельности, стимулируется серьезное отношение к процессу принятия решений.

По сути метод страхования приемлем для угольных предприятий. При развитии рынка страховых и перестраховочных услуг, а также наличии на нем опытных экспертов угольные предприятия вполне могут страховать свое имущество, производственные риски, риски сбоя материально-технического снабжения, простои по различным причинам.

4. Самострахование. Применяется в том случае, если предприниматель предпочитает подстраховаться сам, чем покупать страховку в страховой компании. Тем самым он экономит капитал на расходах по страхованию.

Формирование резервного (страхового) фонда предприятия создается согласно требованиям законодательства и устава предприятия. На его формирование направляется не менее 5% суммы прибыли, полученной предприятием в отчетном периоде. Создание таких резервов на предприятии представляет собой способ борьбы с риском, который предусматривает установление соотношения между потенциальными рисками, которые влияют на процесс хозяйственной деятельности, и размером расходов, необходимых для преодоления сбоев в процессе деятельности предприятия.

Это приемлемый метод для прибыльных угольных предприятий, так как создание резервного фонда требует отчисления дополнительных средств из прибыли предприятия. Однако на данный момент таких резервных фондов на предприятиях создается мало или не создается вообще, поскольку в условиях кризиса и постоянных инфляционных процессов большинство угольных предприятий убыточны, а украинская система страхования рисков только проходит этап становления. Вместе с тем резервы угольных предприятий могут создаваться в натуральной форме в виде резервных мощностей (подготовка новых горизонтов, лав) или резервных объемов добычи угля, нейтрализующих

возможные срывы невыполнения плана под влиянием проявления факторов риска [194], а также это могут быть резервы материалов и запасных частей.

5. Проведение маркетинговых исследований. Известно, что своевременно проведенное исследование рынка может обеспечить успешность проведения предпринимательской деятельности. Маркетинговые исследования призваны выявить уровень рискованности нового проекта, исследовать рыночные возможности, способы снижения риска. Поэтому стратегическая маркетинговая линия основывается на увеличении капиталовложений в изучение рынка для получения необходимой информации с целью минимизации риска. Такая мера может быть эффективной для всех коммерческих предприятий.

В настоящее время для украинских государственных предприятий по добыче угля нет рыночного механизма регулирования цен на уголь, то есть эти предприятия сдают всю свою продукцию посреднической организации по цене, которую диктует эта организация. В силу этого маркетинговыми исследованиями и вопросами сбыта угля как на внутреннем, так и на внешнем рынке занимаются специальные маркетинговые фирмы или посредники, и для большинства угольных предприятий этот метод пока не может иметь широкого применения. Что касается самостоятельных угольных предприятий, которых еще очень мало в Украине, то они имеют право на самостоятельный сбыт продукции и могут использовать этот способ воздействия на риски.

6. Хеджирование рисков. Система мер, которая позволяет исключить или ограничить риски финансовых операций (ценовых или инфляционных) в результате неблагоприятных изменений курса валют, цен на товары, процентных ставок в будущем. Такими мерами являются валютные предостережения, форвардные операции, опционы и др. Этот способ эффективен для минимизации ценовых рисков. Однако он имеет ряд серьезных ограничений. Прежде всего хеджирование возможно в отношении драгоценных и цветных металлов, котируемых на сырьевых биржах, а также сырьевых ресурсов, продаваемых через биржи. Для эффективного осуществления хеджирования требуется наличие высококвалифицированных специалистов в

данной области и прямой выход на биржевые площадки. Учитывая, что в Украине в настоящее время не существует бирж по продаже угля, этот способ не подходит для угольных предприятий.

Для снижения ценовых рисков самостоятельных угольных предприятий предпочтительно установление длительных контактов и, на их основе, заключение долгосрочных контрактов с потребителями угольной продукции.

7. Компенсации возможных финансовых потерь за счет системы штрафных санкций. Одна из наиболее распространенных форм самострахования коммерческих рисков. Она предусматривает расчет и включение в условия контрактов необходимых уровней штрафов, пени, неустоек и других форм финансовых санкций в случае нарушения контрагентами обязательств. Уровень штрафных санкций может в полной мере компенсировать финансовые потери предприятия в связи с неполучением дохода, инфляцией, снижением будущей стоимости денег и других отрицательных последствий предпринимательских рисков.

Что касается угольных предприятий, то этот метод широко используется для страхования сбоев материально-технического снабжения, неплатежей и задержек платежей потребителей. Но в связи с неплатежеспособностью некоторых потребителей эта мера превращается в длительные судебные тяжбы и разбирательства и не всегда способствует возвращению и компенсации финансовых потерь.

8. Стратегическое планирование деятельности предприятий может осуществляться путем прогнозирования основных результатов хозяйственной деятельности предприятия с учетом фактора риска. Прогноз, как известно, снижает неопределенность, а значит, и риск при принятии различных управленческих, производственных и других решений. Создание прогнозной нейросетевой модели влияния хозяйственных рисков на результаты операционной деятельности угольных предприятий может быть одним из вариантов этого метода снижения риска.

Следует отметить, что все перечисленные формы воздействия на риски с

целью их ограничения реализовываются в пределах индивидуальных подходов, которые сложились на современном этапе в Украине.

#### *4.3.2. Мероприятия по нейтрализации и ограничению наиболее влиятельных факторов хозяйственного риска*

Большую часть рисков угольным предприятиям приходится брать на себя, так как некоторые из них несут в себе потенциал возможной прибыли, а другие – принимаются в силу их неизбежности. Но какие именно методы компенсации применять и какова их эффективность, это зависит от влияния конкретных факторов хозяйственного риска на операционную деятельность угольных предприятий.

Для определения факторов, которые в наибольшей мере влияют на основные результаты деятельности угольной шахты, применялся анализ чувствительности [8]. В качестве значений факторов хозяйственного риска берутся их средние значения, при этом значению каждого из факторов риска придаются определенные (одинаковые для всех факторов) отклонения при неизменных средних остальных факторах. Учитывая значительную разбежность в диапазоне каждого из факторов, предварительно проведен кластерный анализ наблюдений по зонам риска, а затем уже по каждой зоне – анализ чувствительности.

Кластерный анализ – это метод многомерного статистического анализа, который дает возможность упорядочить исследуемые объекты в однородные группы [195]. Кластерный анализ, в отличие от других комбинационных группировок, предусматривает одновременно разбивку на группы с учетом всех признаков группирования, и в результате элементы в середине групп подобны, а элементы из разных групп отличаются один от другого по заданным параметрам.

Имея несколько факторов риска, возможно было бы проведение кластеризации по группам угольных предприятий, например, по фактору

газообильности, по опасности ведения горных работ и др. В данном случае имеется 9 таких факторов и они изменяются в динамике даже в пределах одного предприятия. По уже существующим классификациям известно разделение на 5 областей риска: безрисковая область, область минимального риска, область повышенного риска, область критического риска и область недопустимого риска [8, 45, 51, 62, 63, 196, 197]. Не будем отходить от этой классификации, только необходимо определить классификационный признак, который будет положен в основу кластеризации рискованных ситуаций. Такое разделение по областям риска характерно для различных количественных методов. В основе одних лежит вероятность возникновения убытков или недополучения доходов, вероятность нежелательного результата, в основе других – анализ финансового состояния предприятия.

Учитывая, что угольные предприятия в своем большинстве являются убыточными или планово-убыточными, при кластеризации рискованных ситуаций по областям нельзя ориентироваться ни на один из предложенных методов. Большинство шахт Донбасса имеют значительный срок эксплуатации, работают на большой глубине с довольно тяжелыми условиями труда, несут значительные затраты по эксплуатации выработок, имеют большое количество устаревшего оборудования, поэтому вероятность возникновения убытков или нежелательных результатов значительна. Финансовое состояние угольных предприятий оставляет желать лучшего, и многие предприятия без государственной поддержки вообще не смогли бы существовать, то есть анализ финансового состояния может указать на вероятность критического состояния предприятия. Поэтому принято решение классифицировать наблюдения (рискованные ситуации) в зависимости от проявления совокупности факторов риска, от чего зависит уровень выполнения плана добычи, уровень выполнения выручки от реализации и себестоимость 1 тонны добычи. Был введен показатель степени риска, оценивающий проявление факторов риска в совокупности:

$$H = \sum_{i=1}^n x_i, \quad (4.16)$$

где  $H$  – показатель степени риска;

$x_i$  – значения факторов риска, предварительно прошкалированные;

$n$  – количество факторов риска по каждому наблюдению;

$i$  – индекс фактора риска.

Объектом наблюдений приняты те же данные, что и в прогнозной модели, – это данные по факторам риска, а также процент выполнения плана по добыче, выручке от реализации угля и себестоимость 1 тонны добычи угля по месяцам за 4 года по 9 шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания». Значения факторов риска и результаты работы угольных предприятий были предварительно прошкалированы [193], так как являются по сути разнородными величинами и находятся в отрезке от 0,1 до 0,9. Таким образом, интервал, в котором может находиться показатель степени риска, будет определен отрезком от 0,9 до 8,1. На основе этих данных была установлена обратно пропорциональная зависимость между показателем степени риска и процентом выполнения плана добычи угля и выручки от его реализации и прямо пропорциональная зависимость между показателем степени риска и себестоимостью 1 тонны добычи угля (рис.4.16).

Как видно из графиков на рис. 4.16, чем больше значение показателя степени риска, тем ниже процент выполнения плана добычи и реализации угля и выше себестоимость 1 тонны угля.

На основе наблюдений показатель степени риска ограничен в следующих пределах:

$$1,314 \leq \sum x_i \leq 4,31. \quad (4.17)$$

В этих пределах будет произведена оценка степени риска или кластеризация наблюдений по пяти областям риска (безрисковая область, область минимального риска, область повышенного риска, область критического риска и область недопустимого риска) на основе значений показателя степени риска (табл.4.12).



Рисунок 4.16. Влияние показателя степени риска на процент выполнения плана добычи угля, процент выполнения выручки от реализации угля и себестоимость 1 тонны добычи угля

Таблица 4.12. Области риска в деятельности угольных шахт ГП «Донецкая угольная энергетическая компания»

Области риска	Безрисковая область	Область минимального риска	Область повышенного риска	Область критического риска	Область недопустимого риска
Показатель степени риска	1,314-1,913	1,914-2,513	2,514-3,112	3,113-3,711	3,712-4,31
Присвоенное значение	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5

Предложенная кластеризация [198] позволит не только систематизировать рисковые ситуации по областям риска, но и оценить комбинации факторов риска угольной шахты, что даст возможность определить уровень выполнения плановых заданий на угольной шахте с учетом влияния внутренних и внешних факторов. Это позволит также получить оценку степени влияния хозяйственного риска на операционную деятельность угольных шахт.

Характеристика каждой из областей риска представлена в табл. 4.13. Интерпретируя данные таблицы, безрисковую область, например, можно описать следующим образом. Средние потери угля на 1000 т добычи по фактору «газообильность» составляют 0,17 т с вероятностью на среднем уровне и выше – 8 %. Всего вероятность потерь составит также 8 %. Средние потери угля на 1000 т добычи по фактору изменения горно-геологических условий составляют 5-6 т с вероятностью на среднем уровне и выше – 24 %. Всего вероятность потерь составит 26 %. Средние потери угля на 1000 т добычи по фактору надежности материально-технического снабжения составляют 3-4 т с вероятностью на среднем уровне и выше – 26 %. Всего вероятность потерь составит 30 %. Штат не укомплектован работниками основных профессий на 15-16% с вероятностью 50%. Укомплектованность штата квалифицированными работниками с высшим и незаконченным высшим образованием составляет в среднем 34-35% с вероятностью 51 %. Средние потери угля на 1000 т добычи по фактору «нарушение ТБ, технологии» составляют 0,8 т с вероятностью на среднем уровне и выше – 16 %. Всего вероятность потерь составит 17-18 %.

Средние потери угля на 1000 т добычи по фактору «надежность технической базы производства» составляют 20-21 т с вероятностью на среднем уровне и выше – 38 %. Всего вероятность потерь составит 60 %. Имеется дебиторская задолженность на среднем уровне 161 грн. на 1 т добычи с вероятностью на среднем уровне и выше – 46 %. Возможно увеличение цен на сырье и материалы в среднем на 5-6 % с вероятностью 60%.

При таком раскладе факторов можно прогнозировать следующие результаты деятельности угольных предприятий. Средний процент выполнения плана добычи составляет 119 ( $\sigma=21$ ) с вероятностью на среднем уровне и выше 56 %. Средний процент выполнения плана выручки от реализации угля – 117 ( $\sigma=28.4$ ) с вероятностью на среднем уровне и выше 50%. Средняя себестоимость 1 т угля – 114 грн. ( $\sigma=31.3$ ) с вероятностью на среднем уровне и выше 73 %. Идентично интерпретируются и другие области риска.

Для предварительной оценки степени риска или кластеризации рискованных ситуаций по областям риска воспользуемся разработанной для прогнозирования основных результатов операционной деятельности шахт нейросетевой моделью.

В случае, когда выходное признаковое пространство представляет собой дискретный перечень двух или более групп данных, задачей нейросетевой модели является отнесение входных векторов к одной из этих групп. В этом случае можно сказать, что нейросетевая система выполняет классификацию или категоризацию данных.

В нашем случае в качестве входных векторов будут выступать те же факторы риска, что и в прогнозной модели (9 факторов риска). В качестве выходного параметра – значения, присвоенные той или иной рискованной ситуации на основании табл. 4.12. Модель сети будет иметь следующую архитектуру: девять входных факторов, десять промежуточных нейронов (на основании минимальной ошибки зависимости) и один нейрон на выходе (рис. 4.17).

Таблица 4.13. Характеристика областей риска по факторам риска

Газообильность		Горно-геологические условия		Надежность МТС		Неукомплектованность штата работниками основных профессий		Укомплектованность квалифицированными работниками	
средние потери на 1000т добычи, т	вероятность потерь (в т.ч. на среднем уровне и выше), %	средние потери на 1000т добычи, т	вероятность потерь (в т.ч. на среднем уровне и выше), %	средние потери на 1000т добычи, т	вероятность потерь (в т.ч. на среднем уровне и выше), %	в среднем, %	вероятность на среднем уровне и выше, %	в среднем, %	вероятность на среднем уровне и выше, %
<b>Безрисковая область</b>									
0,17	8 (8)	5-6	26 (24)	3-4	30 (26)	15-16	50	34-35	51
Средний % выполнения плана добычи – 119 ( $\sigma = 21$ ) с вероятностью на ср. уровне и выше 56 %					Средний % выполнения плана выручки от реализации – 117 ( $\sigma = 28,4$ ) с вероятностью на ср. уровне и выше 50 %				
<b>Область минимального риска</b>									
1,0	8 (8)	15-16	60 (34)	7,5-8,0	49-50 (34)	17-18	50	29-30	53
Средний % выполнения плана добычи – 99 ( $\sigma = 19$ ) с вероятностью на ср. уровне и выше 66 %					Средний % выполнения плана выручки от реализации – 96 ( $\sigma = 35,4$ ) с вероятностью на ср. уровне и выше 45 %				
<b>Область повышенного риска</b>									
1,5	7 (7)	56	83-84 (38)	19-20	68-69 (40)	20	58	27-28	41,7
Средний % выполнения плана добычи – 77 ( $\sigma = 22$ ) с вероятностью на ср. уровне и выше 52 %					Средний % выполнения плана выручки от реализации – 76 ( $\sigma = 36$ ) с вероятностью на ср. уровне и выше 45 %				
<b>Область критического риска</b>									
2,5	9-10 (9)	61	91 (45,5)	45-46	100 (54,5)	22	72,7	29	45,5
Средний % выполнения плана добычи – 68 ( $\sigma = 21$ ) с вероятностью на ср. уровне и выше 54,5 %					Средний % выполнения плана выручки от реализации – 67 ( $\sigma = 44$ ) с вероятностью на ср. уровне и выше 45,5 %				
<b>Область недопустимого риска</b>									
4,5-5	20 (20)	182	100 (40)	67-68	100 (40)	23	80	28-29	40
Средний % выполнения плана добычи – 49 ( $\sigma = 11$ ) с вероятностью на ср. уровне и выше 40 %					Средний % выполнения плана выручки от реализации – 34 ( $\sigma = 17,6$ ) с вероятностью на ср. уровне и выше 40 %				

Окончание табл. 4.13

Нарушения ТБ, технологий и др. ошибочные действия персонала		Надежность технической базы производства		Наличие дебиторской задолженности		Увеличение цен на сырье и материалы	
средние потери на 1000т добычи, т	вероятность потерь (в т.ч. на среднем уровне и выше), %	средние потери на 1000т добычи, т	вероятность потерь (в т.ч. на среднем уровне и выше), %	в среднем на 1 тонну угля, грн.	вероятность на среднем уровне и выше, %	средний процент	вероятность на среднем уровне и выше, %
<b>Безрисковая область</b>							
0,8	17-18(16)	20-21	60 (38)	161	46	5-6	60
Средняя себестоимость 1 тонны угля 114 грн. ( $\sigma=31,3$ ) с вероятностью на ср. уровне и ниже 73 %							
<b>Область минимального риска</b>							
3,0	26-27 (25)	80	96 (48)	229-230	45	8-9	60 (42)
Средняя себестоимость 1 тонны угля 119 грн. ( $\sigma=53,96$ ) с вероятностью на ср. уровне и ниже 76,4 %							
<b>Область повышенного риска</b>							
6-7	29-30(28)	125	97(50)	268	45	10	65 (51,6)
Средняя себестоимость 1 тонны угля 142,7 грн. ( $\sigma=51$ ) с вероятностью на ср. уровне и ниже 70 %							
<b>Область критического риска</b>							
23	55(45,5)	155	100(54,5)	350	45,5	21	73 (36,4)
Средняя себестоимость 1 тонны угля 141,3 грн. ( $\sigma=58$ ) с вероятностью на ср. уровне и ниже 54,55 %							
<b>Область недопустимого риска</b>							
29-30	80(40)	204	100(60)	291	60	23	80 (40)
Средняя себестоимость 1 тонны угля 184 грн. ( $\sigma=35$ ) с вероятностью на ср. уровне и ниже 40 %							

Значения выходного параметра могут находиться в интервале от 0,9 до 8, в нашем случае можно ограничить его до 5 на основании уже имеющихся наблюдений. Для определения оптимальных весов синаптических связей между нейронами ( $W_{ij}$  и  $V_{jk}$ ) и смещениями в нейронах ( $b_j$  и  $b_k$ ), которые позволяют получить минимальную ошибку кластеризации данных (рис.4.18), используем алгоритм обратного распространения ошибок [190] и возможности математического пакета MATLAB 6. Функцией активации принята линейная функция. В результате получаем значения весов синаптических связей между нейронами ( $W_{ij}$  и  $V_{jk}$ ) и смещениями в нейронах ( $b_j$  и  $b_k$ ), при которых имеем минимальную ошибку сети.

Значения оптимальных весовых коэффициентов синаптических связей между входящими факторами и промежуточным слоем нейронов:

$$W_{ij} = \begin{vmatrix} 1.024 & 0.288 & 0.731 & 0.812 & 0.881 & 0.431 & 0.127 & 0.482 & 0.675 \\ -0.511 & 0.407 & -0.356 & 0.540 & -1.020 & 0.314 & 0.808 & -0.402 & 0.978 \\ 0.673 & 0.474 & 0.903 & 0.510 & 0.819 & 0.002 & 1.080 & 0.702 & 0.504 \\ -0.160 & 0.260 & -1.223 & 0.704 & -0.542 & -0.186 & 0.129 & 0.085 & 0.706 \\ 0.637 & -0.656 & -0.873 & -0.257 & 0.454 & -0.884 & 0.484 & -0.285 & -0.770 \\ 0.180 & -0.436 & -1.066 & -0.596 & -0.612 & -0.153 & -0.064 & 0.315 & 0.742 \\ 0.156 & 0.819 & -0.384 & 1.012 & 0.736 & 0.035 & -0.069 & 0.126 & -0.249 \\ -0.468 & 0.923 & 0.751 & 0.689 & 0.605 & 1.381 & 0.104 & -0.016 & -0.118 \\ 0.795 & -0.254 & -0.339 & -0.392 & -0.214 & 0.862 & -0.168 & 0.403 & 0.892 \\ 0.014 & 0.959 & -0.390 & 0.496 & -0.354 & 0.425 & 0.216 & 0.287 & 0.534 \end{vmatrix}$$

Значения оптимальных весовых коэффициентов синаптических связей между нейронами промежуточного слоя и выходными параметрами:

$$V_{jk} = |0.236 \ 0.470 \ 0.153 \ 0.220 \ -0.080 \ -0.186 \ 0.474 \ 0.626 \ 0.673 \ -0.091|$$

Смещения для нейронов промежуточного слоя:

$$b_j = |-0.780 \ -0.976 \ 0.628 \ -0.536 \ -0.344 \ 0.475 \ -0.525 \ -0.264 \ -0.926 \ 0.916|.$$

Смещение для нейронов выходного слоя:

$$b_k = |-1.0391|.$$

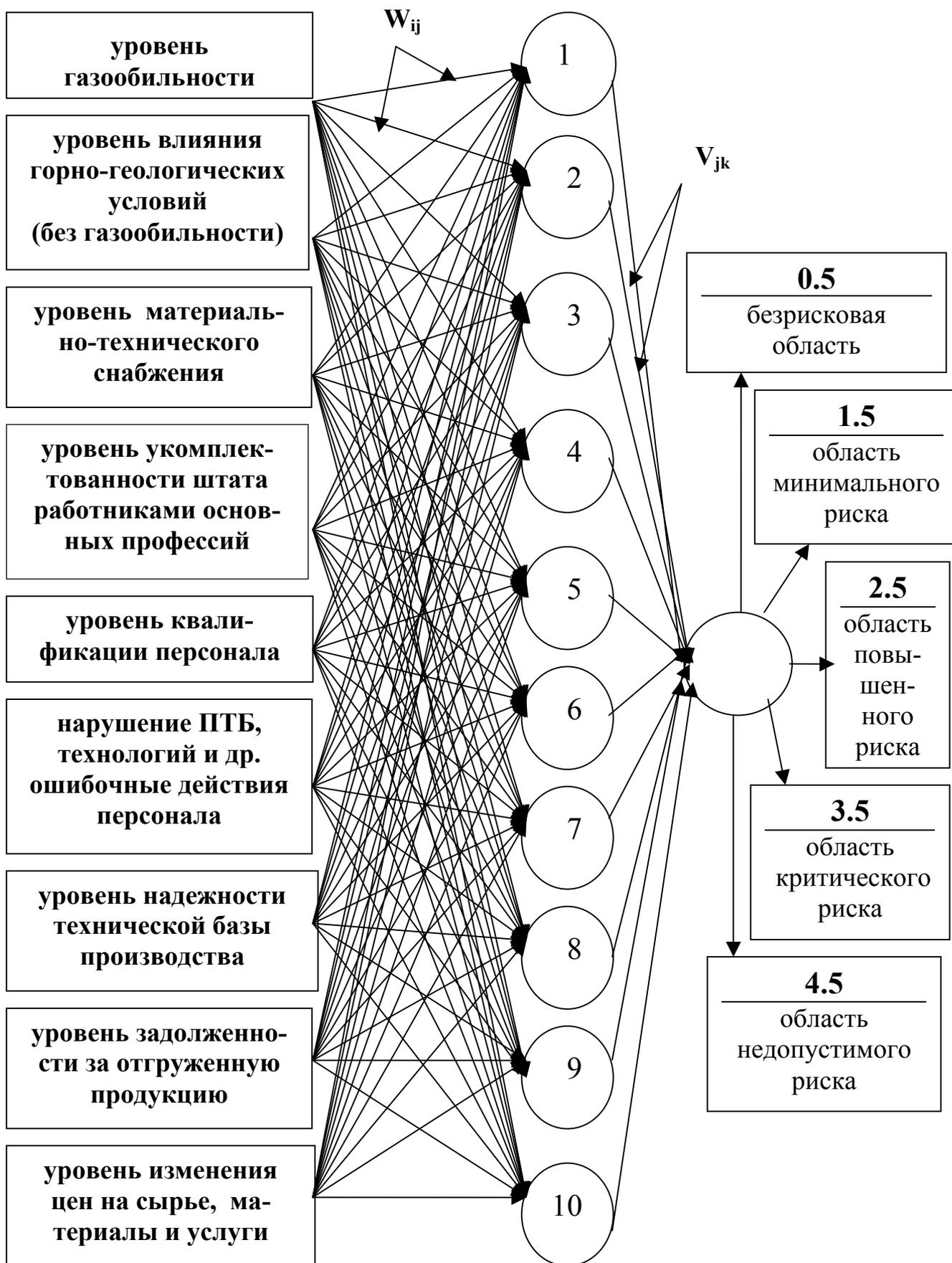


Рис. 4.17. Нейросетевая модель оценки степени риска в зависимости от разнообразия комбинаций факторов риска

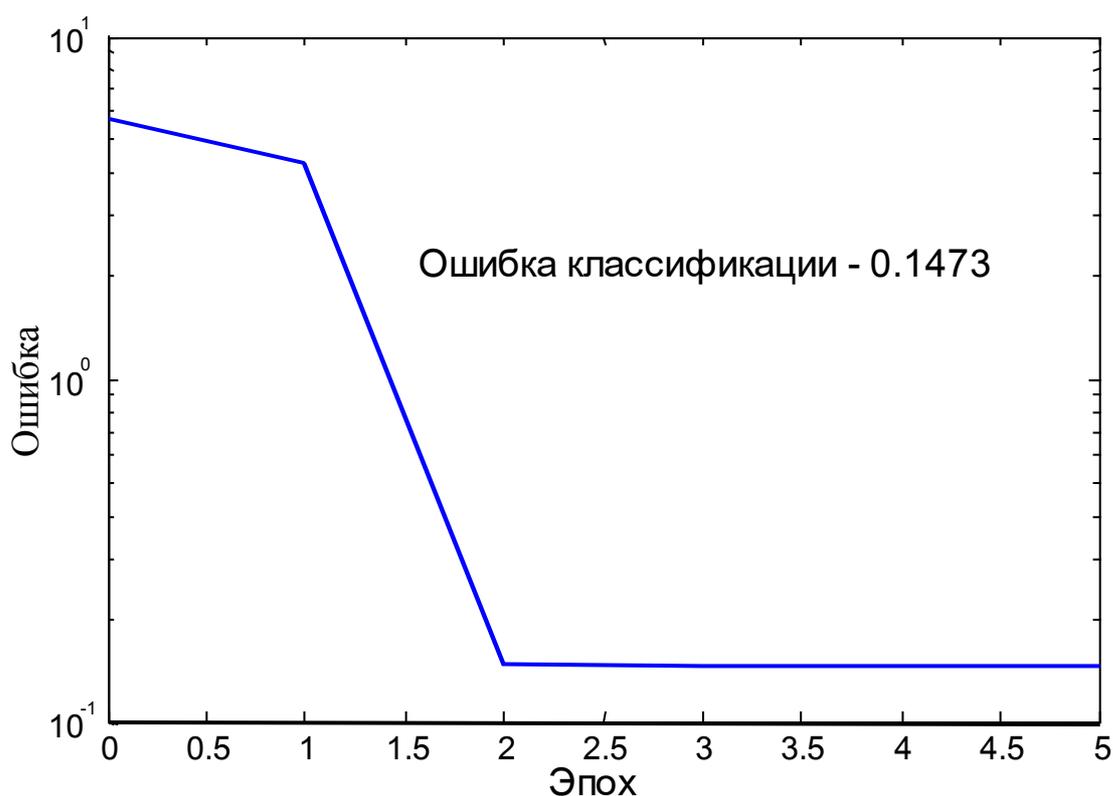


Рисунок 4.18. Процесс снижения ошибки для определения оптимальной сети

График процесса снижения ошибки при определении оптимальной сети показывает, что предсказательная способность сети, в которой весовые коэффициенты и смещения были в начале задачи в виде случайных чисел, была неудовлетворительной. В конечном итоге была выбрана оптимальная сеть, ошибка которой достигла 0,1473.

Результаты исследований были использованы для оценки степени хозяйственного риска на шахтах ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» (рис.4.19). Это послужило также проверкой способности сети на независимых данных корректно классифицировать рисковые ситуации.

На рисунке 4.19 показан график совпадения предсказаний кластеризации с фактическими данными, отобранными для проверки. Было взято 36 независимых наблюдений, не участвовавших в базовой кластеризации.

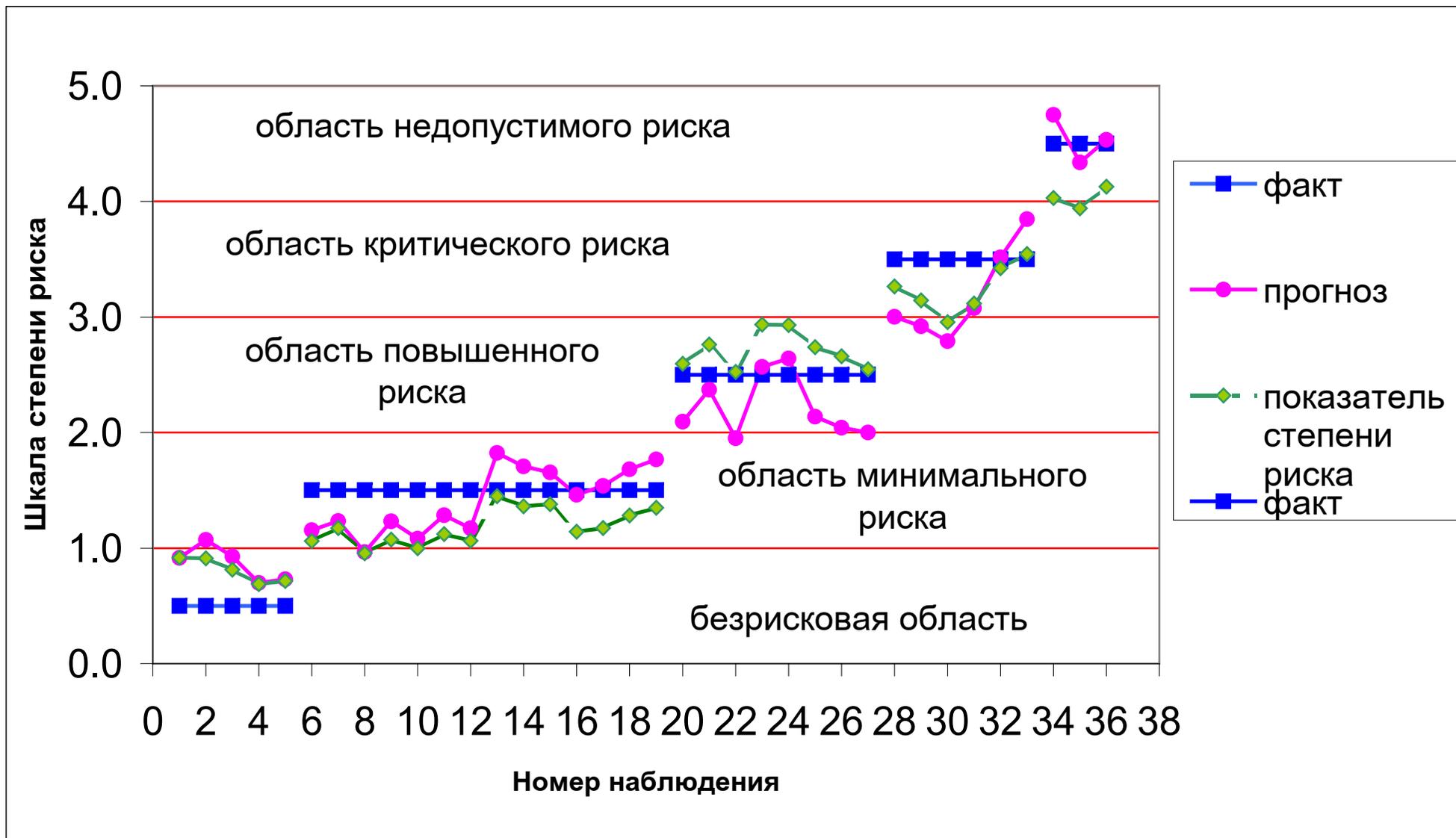


Рисунок 4.19. Оценка степени влияния хозяйственного риска на стабильность выполнения плановых заданий на шахтах ГП «Донецкая угольная энергетическая компания»

Каждой зоне риска было присвоено среднее значение. Например, рисковым ситуациям, относящимся к безрисковой области (интервал от 0 до 1), было присвоено значение 0.5, рисковым ситуациям, относящимся к области минимального риска (интервал от 1 до 2), – значение 1.5 и т.д.

Учитывая, что рисковые ситуации, находящиеся даже в одной области, могут отличаться друг от друга, а также тот факт, что отнесение рисковых ситуаций к той или иной области происходило на основе показателя степени риска, на рис. 4.19 были приведены значения и этого показателя. Причем показатель степени риска для безрисковой области и области минимального риска рассчитывался следующим образом:

$$H = \sum_{i=1}^n x_i - 1. \quad (4.18)$$

Это было сделано для соответствия этого показателя перечисленным областям согласно табл. 4.12. Показатель степени риска для других областей рассчитывался по формуле (4.16).

Как видно из рис. 4.19, наша модель довольно корректно кластеризовала 36 рисковых ситуаций в пределах предложенных областей. Средняя ошибка предсказания составляет 16%. Это весьма удовлетворительно для практики с учетом проблем с кластеризацией данных, находящихся на границах областей. Основные результаты операционной деятельности угольных шахт при попадании рисковой ситуации в ту или иную область риска оцениваются на основе данных, предложенных в табл. 4.13.

Анализ чувствительности каждого фактора риска в каждой из областей риска осуществляется на основе кластеризации рисковых ситуаций по областям риска. Анализ производится также на основе имеющейся прогнозной нейросетевой модели влияния факторов риска на результаты операционной деятельности угольных предприятий. В качестве нормированных значений факторов риска берем их средние значения по областям, при этом значению каждого из факторов риска придаются определенные отклонения при

неизменных средних остальных факторах. Диапазон изменений по факторам хозяйственного риска в натуральном виде по ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» за 2000-2003 гг. представлен в табл. 4.14. Результаты полученного анализа приведены в приложении В (рис. В 14 – В 27).

*Таблица 4.14. Диапазон изменений по факторам риска по угольным шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания»*

Факторы риска	Потери на 1000т добычи, т		Процент		Гривень на 1 тонну угля	
	0,1	0,9	0,1	0,9	0,1	0,9
Газообильность	0	35				
Горно-геологические условия (без газообильности)	0	274				
Надежность МТС	0	155				
Неукомплектованность штата работниками основных профессий			0	64,2		
Укомплектованность квалифицированными работниками			44	19		
Нарушения ПТБ, технологий и другие ошибочные действия персонала	0	79				
Надежность технической базы производства	0	452				
Наличие дебиторской задолженности					15,60	896,5
Увеличение цен на сырье, материалы и услуги			0	51,7		

На основе анализа чувствительности было выявлено, как факторы риска влияют на эффективность производственной деятельности. Результаты приведены на рис. 4.20 - 4.22.

Проанализировав влияние факторов хозяйственного риска на эффективность операционной деятельности угольного предприятия, оказалось, что наиболее влиятельным является фактор надежности технической базы производства, так как изменение этого фактора в вышеуказанном диапазоне влечет снижение выполнения плана добычи до 62 %, снижение выполнения плана выручки от реализации до 64 % и увеличение себестоимости одной

тонны угля на 85 и более гривень. Следующим по влиятельности фактором риска является влияние горно-геологических условий.

Кроме снижения плана добычи на 38%, в случае пессимистического варианта, возможно снижение качества угля, что отразится на снижении цены 1 тонны угля, и в конечном итоге – это снижение процента выполнения плана выручки от реализации угля на 57%.

Ухудшение горно-геологических условий, связанное с завалами, выбросами, пожарами, влечет увеличение затрат на работы, связанные с их ликвидацией, поэтому это приводит к увеличению себестоимости до 68 грн. на одну тонну.

Влияние фактора увеличения цен на сырье, материалы и услуги при повышении на 52% (самый пессимистический вариант) снижает выполнение плана добычи и плана реализации угля примерно на 24% и влечет увеличение себестоимости до 27 грн. на одну тонну. Это можно объяснить следующим фактом: увеличение цен на сырье, материалы и услуги влечет увеличение затрат по этой статье себестоимости, что в случае дефицита средств невозможно и повлияет на ухудшение материально-технического снабжения, а также ухудшит обеспеченность фронтом работ, что приведет к снижению эффективности производственного процесса.

В отношении влияния на выручку от реализации добычи угля фактор увеличения цен на сырье, материалы и услуги уступает фактору материально-технического снабжения. Это можно связать с ухудшением качества угля, на что повлияло ухудшение материально-технического снабжения и различные сбои процесса производства организационного характера. Например, недостаток леса для крепления выработок или плохое его качество ухудшают качество крепления, что в свою очередь может увеличить зольность угля и снизить его цену за 1 тонну.

По результатам исследований фактор «нарушение ПТБ, технологии и другие ошибочные действия рабочих» практически не повлиял на снижение добычи угля и выручки от его реализации. Однако влияние этого фактора

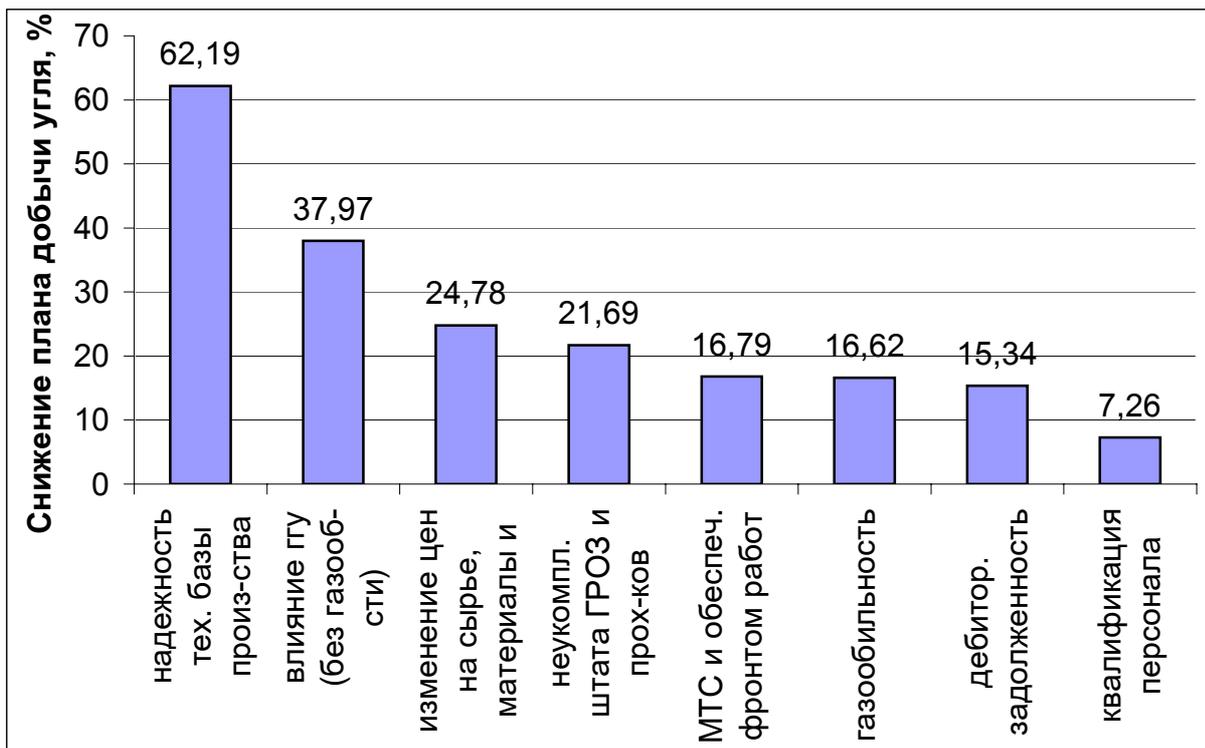


Рис.4.20. Влияние факторов хозяйственного риска при их изменении в указанном диапазоне на процент выполнения плана добычи

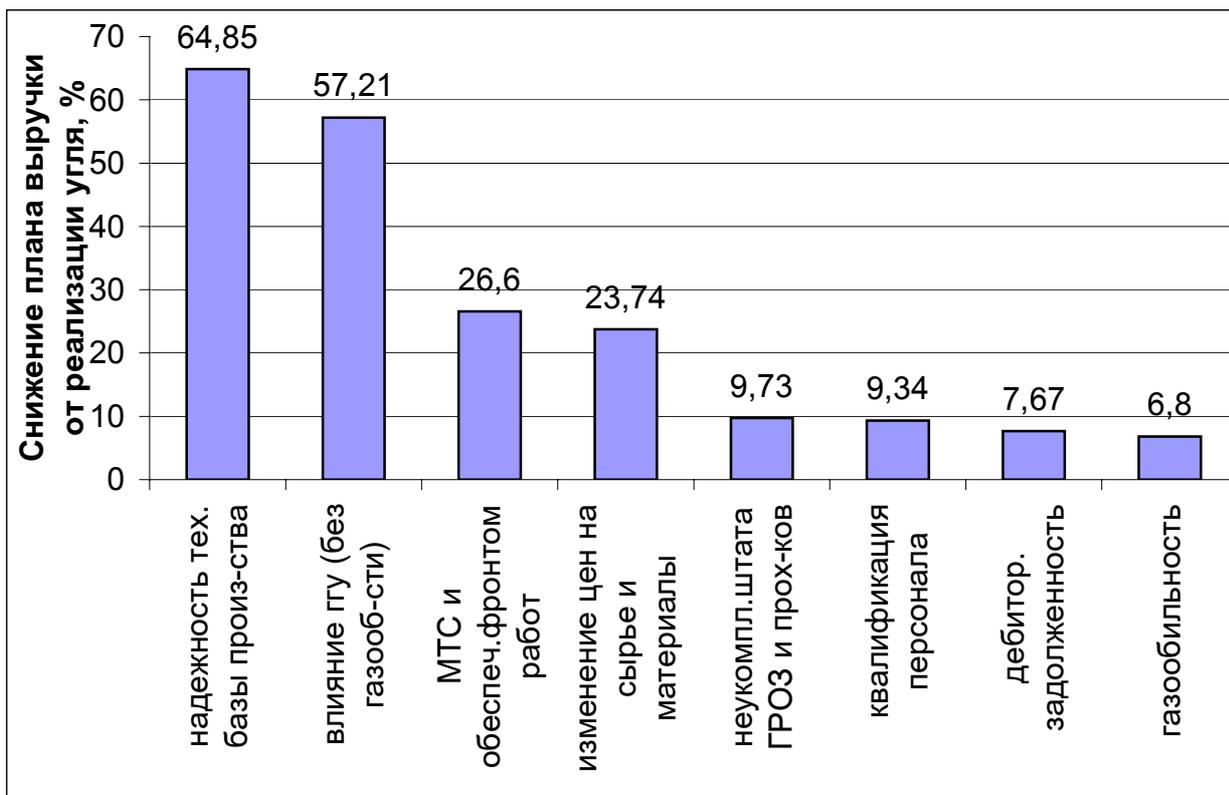


Рис.4.21. Влияние факторов риска при их изменении в указанном диапазоне на процент выполнения плана выручки от реализации угля



*Рис.4.22. Влияние факторов риска при их изменении в указанном диапазоне на изменение себестоимости 1 тонны угля*

на себестоимость угля находится на втором месте после фактора надежности технической базы производства. Это объясняется ростом травматизма, связанного с нарушениями трудовой и производственной дисциплины, аварийным состоянием выработок, тяжелыми условиями труда, которые влекут громадные выплаты работникам по возмещению их трудоспособности и регрессные иски и являются одними из основных причин перерасхода себестоимости; применением штрафных санкций региональной горнотехнической инспекцией в связи с нарушениями правил техники безопасности, технологии и другими нарушениями.

Учитывая, что план добычи угля рассчитывается на определенную численность работников основных профессий (ГРОЗ, проходчиков и др.), некомплектованность штата этими работниками напрямую может быть связана с невыполнением плана добычи. Из наблюдений каждые 2,9 % некомплектованности штата работниками основных профессий снижают выполнение плана добычи на 1%. На процент выполнения плана выручки от реализации угля это может отразиться в меньшей степени при благоприятных

условиях в плане качества угля, а также возможных его запасах. Неукомплектованность штата, как правило, снижает затраты по элементу себестоимости «заработная плата», хотя не исключено косвенное влияние этого фактора на увеличение себестоимости при значительном падении процента выполнения плана добычи.

Факторы «материально-техническое снабжение и необеспеченность фронтом работ» и «газообильность» примерно одинаково влияют на снижение процента выполнения плана добычи (17%) при самых пессимистических значениях этих факторов. Эти факторы практически не влияют на увеличение себестоимости.

Наличие дебиторской задолженности снижает выполнение плана добычи до 15% при ее максимальном значении. Это можно связать с дефицитом оборотных средств и, как следствие, плохим материально-техническим снабжением, низким уровнем заработной платы.

Снижение укомплектованности штата квалифицированными работниками на 3,6 % снижает выполнение плана добычи на 1 %. В данном случае этот фактор не влияет на изменение себестоимости, но при серьезном подходе к улучшению этого фактора себестоимость может увеличиться за счет затрат, связанных с инвестициями в человеческий капитал (затраты на обучение в высших учебных заведениях, профтехучилищах, участие в семинарах, тренингах). Результаты анализа чувствительности отображены в табл.4.15.

Подведем итог для факторов хозяйственного риска по чувствительности. По отношению к уровню выполнения плана добычи – это надежность технической базы производства, влияние горно-геологических условий (без фактора газообильности), изменение цен на сырье, материалы и услуги и неукомплектованность штата работниками основных профессий. По отношению к уровню выполнения плана выручки от реализации угля к вышеперечисленным факторам можно добавить уровень материально-технического снабжения.

Таблица 4.15. Результаты анализа чувствительности нейросетевой модели

Факторы риска	При изменении соответствующего фактора на 10 %		
	изменение уровня добычи, %	изменение уровня выручки от реализации угля, %	увеличение себестоимости 1 т угля, грн.
Газообильность	1,66	0,68	-
Горно-геологические условия (без газообильности)	3,8	5,72	6,85
Надежность МТС	1,68	2,66	-
Неукомплектованность штата работниками основных профессий	2,17	0,93	-
Неукомплектованность квалифицированными работниками	0,72	0,93	-
Нарушения ПТБ, технологии и другие ошибочные действия персонала	-	-	8,33
Надежность технической базы производства	6,2	6,48	8,53
Наличие дебиторской задолженности	1,53	0,76	-
Увеличение цен на сырье, материалы и услуги	2,47	2,37	2,65

Факторами, оказывающими наибольшее влияние на себестоимость одной тонны угля, являются надежность технической базы производства, нарушения ПТБ, технологии и другие ошибочные действия персонала и влияние горно-геологических условий.

По наиболее влиятельным факторам риска были предложены мероприятия по нейтрализации или снижению их влияния [199] (рис.4.23).

Для надежности технической базы производства, влияния горно-геологических условий и роста цен на сырье, материалы и услуги было предложено страхование этих факторов.



Рис. 4.23. Мероприятия по нейтрализации или снижению наиболее влиятельных факторов хозяйственного риска на операционную деятельность угольных шахтах

Страхование по своей сути сводится к тому, что предприятие резервирует средства для покрытия непредвиденных потерь от операционной деятельности. Страхование можно разделить на самострахование и прямое страхование.

Самострахование представляет собой децентрализованную форму создания натуральных и страховых (резервных) фондов непосредственно на предприятиях, особенно на тех, чья деятельность подвержена риску. Страхование для горных предприятий имеет большое значение, поскольку горное производство тесно связано с природными, горно-геологическими условиями, а также другими факторами неопределенности, которые характерны для рыночной экономики. Под страхованием горных предприятий будем понимать создание обособленного фонда в виде натуральных или денежных запасов. В этом случае должны быть созданы резервные мощности или резервные объемы добычи угля и других материалов (запасы горюче-смазочных материалов (ГСМ), леса и других материалов) или резервные фонды (в денежной форме), нейтрализующие возможные срывы невыполнения плана добычи, поставок материалов под воздействием проявления факторов риска.

С этой целью выявляются основные факторы риска, влияющие на выполнение плана добычи. Устанавливаются масштабы возможного экономического ущерба. Определяется цена предупреждения риска. Резервные фонды представляют собой неприкосновенный запас, используются в экстренных случаях, при непредвиденных обстоятельствах для возмещения вероятных потерь в сфере производства и не предназначены обеспечивать страховые потребности в полном объеме. Размер страхового фонда зависит от многих факторов, таких как уровень производства предприятия, степень влияния неблагоприятных явлений на производство.

Целью производственно-хозяйственной деятельности угледобывающего предприятия является выполнение плановых показателей и получение прибыли. Учитывая, что в Украине существует много планово-убыточных шахт (когда при выполнении плана добычи угля шахта не может покрыть своих расходов), важное значение приобретает страхование на случай невыполнения

плановых показателей, а также страхование на случай возможной потери прибыли.

Нельзя не учесть факт, что на угольных предприятиях не всегда можно создать резервы в натуральной форме. Даже если предприятие хорошо работает и может позволить себе создать резервные объемы добычи, то это может быть невозможно из-за свойства угля самовозгораться, из-за ухудшения качества угля со временем, а также ограниченного объема складов. Также ограниченность средств и объемов складских помещений не позволяет делать большие запасы материалов и оборудования, хотя небольшие резервы запчастей, ГСМ и других материалов никогда не помешают. Резервные фонды в денежной форме наиболее приемлемы. Можно предложить страхование от потерь, превышающих средний уровень потерь предприятия. Страховой фонд может быть создан предприятием путем отчисления средств из прибыли, если таковая имеется, по рассчитанным страховым ставкам.

Этот механизм страхования не может быть использован на убыточных предприятиях, так как формирование страхового фонда из прибыли невозможно.

Еще один путь снижения влияния вышеперечисленных факторов риска – это диверсификация производства. Дело в том, что обычно считают, что угольная шахта – это однопродуктовое предприятие и ее единственным продуктом является уголь. С одной стороны, это действительно так, поскольку основным продуктом, от которого может быть получена прибыль, является именно уголь. С другой стороны, возможно производство сопутствующих продуктов (газ метан, использование шахтных вод для своих технических нужд и т.д.), оказание различных услуг сторонним организациям. Конечно, по сравнению с выручкой от реализации угля это будут небольшие суммы, но, тем не менее, это может быть тем самым резервным фондом, на который можно рассчитывать при возникновении рискованных ситуаций.

При прямом страховании компания-страховщик принимает на себя часть рисков страхователя за соответствующее вознаграждение (страховую премию),

то есть происходит перераспределение рисков. Покрытие рисков происходит за счет страхового фонда, формируемого за счет страховых взносов, а также некоторых других дополнительных источников, например за счет государственного бюджета. В мировой практике при страховании рисков операционной деятельности используется много видов имущественного страхования: страхование на случай невыполнения договоров поставок (энергии, материалов и других производственных ресурсов), страхование на случай неоплаты поставленного продукта, страхование машин и оборудования, страхование ответственности (за непогашение кредитов, экологическое загрязнение и т.п.). Однако, по оценкам специалистов, большая часть из них недоступна, что объясняется неразвитостью рынка страховых услуг в нашей стране.

Снижение коммерческих рисков может совершаться путем отказа от ненадежных партнеров и заключения долгосрочных контрактов с платежеспособными потребителями на поставку продукции. Также это может быть включение в условия контракта необходимых уровней штрафов, пени, неустоек и других форм финансовых санкций и страхование рисков, связанных со сбоями материально-технического снабжения.

Для снижения рисков, связанных с ростом цен на сырье, материалы и услуги, предпочтительны контракты с фиксированной ценой или указанием нижней и верхней границ возможных колебаний цен. Можно рекомендовать проведение маркетинговых исследований рынка сырья и материалов для нахождения поставщиков по более выгодным ценам.

Для снижения влияния дебиторской задолженности рекомендуется также включение в условия контракта необходимых уровней штрафов, пени, неустоек и других форм финансовых санкций. Возможно снижение цен реализации угля при немедленных расчетах.

В качестве рекомендаций по снижению фактора риска, связанного с нарушениями ПТБ, технологий и другими нарушениями, можно предложить следующие: снижение или лишение премий и других выплат работникам в

связи с нарушениями трудовой и производственной дисциплины, а также в качестве крайних мер – увольнение; повышение квалификации работников путем получения неполного высшего или высшего образования с горной специализацией, прохождение курсов повышения квалификации, а также семинаров и лекций непосредственно на угольных предприятиях; введение в действующие программы переподготовки и повышения квалификации руководителей и специалистов угольной отрасли дисциплин, связанных с управлением рисками на горных предприятиях.

Кадровую проблему в угольной отрасли следует признать проблемой чрезвычайной важности. Без решения вопросов повышения престижности шахтерского труда и принятия мер по закреплению на производстве ИТР, молодых специалистов и рабочих вопрос регенерации кадрового потенциала решать будет очень сложно, а скорее всего – невозможно. Наивно полагать, что в бесперспективную отрасль и буквально гибнущие шахты массово пойдет на работу молодежь для обучения шахтерской профессии. Поэтому среди основных проблем, которые необходимо решать, следует обозначить следующие:

определение соответствующих тарифных ставок, окладов и условий премирования, которые должны, при условии выполнения норм и плановых показателей, позволить работнику угольной промышленности заработать достойную зарплату, которая отвечала бы трудозатратам, опасности производства, возможности потери здоровья. Одним из источников повышения уровня зарплаты можно было бы рекомендовать снижение затрат на оплату электроэнергии за счет отпуска угольным предприятиям более дешевой тепло-, гидро- или атомной электроэнергии;

восстановление практики выплаты заработной платы шахтерам (особенно работникам основных профессий ГРОЗ и проходчикам) на уровне двойного заработка, сложившегося в промышленности;

пересмотр пенсионного обеспечения горняков, условий начисления и выплаты выслуги лет;

закладывание средств для реализации социальной политики, которая должна предусматривать кардинальное усовершенствование техники безопасности, своевременное и в полном объеме обеспечение средствами индивидуальной защиты и спецодеждой, реанимацию работы объектов культурного и оздоровительного направления, решение жилищных вопросов;

выделение бюджетных средств и средств предприятий для подготовки специалистов на основе определенной квоты.

Для детального анализа хозяйственных рисков и факторов, их обуславливающих, прогноза основных результатов операционной деятельности угольных шахт ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» рекомендуется создание отдела риск-менеджмента на уровне этого объединения. Схема функционирования этого отдела изображена на рис. 4.24. Отдел должен заниматься сбором статистической, технической, геологической и других видов информации из разных отделов объединения, шахт на прогнозируемые месяцы, а также сбором текущей информации.

Используя предложенные нейросетевые модели (прогнозная модель и модель предварительной оценки степени риска), возможно предсказание результатов работы угольных шахт с учетом влияния факторов риска и предварительная оценка степени риска, что снижает неопределенность и риск при принятии решений. Также, в отличие от всех существующих моделей, есть возможность для анализа источников риска и определения наиболее влиятельных. Для контролируемых факторов предлагаются практические рекомендации по устранению или снижению риска и проверка через предложенные модели улучшения результатов. По неконтролируемым факторам принимается риск на уровне просчитанного.

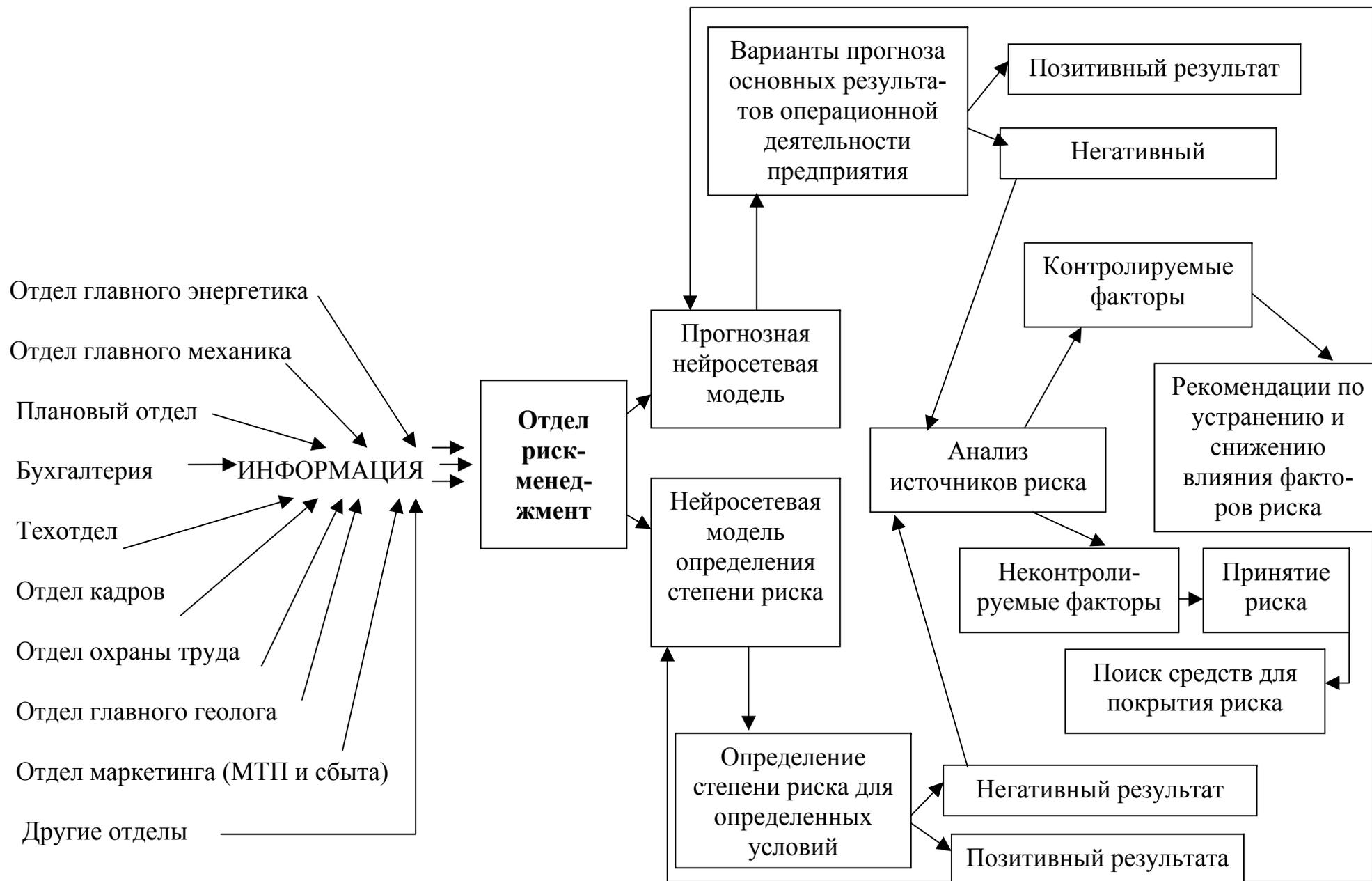


Рис.4.24. Схема функционирования отдела риск-менеджмента на уровне объединения по добыче угля

## ПОСЛЕСЛОВИЕ

В монографии исследована проблема усовершенствования научно-методических подходов к оценке и прогнозированию влияния хозяйственных рисков на операционную деятельность предприятий на примере угольных шахт.

Основные научные и прикладные результаты исследования состоят в следующем.

При функционировании предприятий в рыночных условиях хозяйствования без учёта всех факторов, значимо влияющих на показатели работы, невозможно адекватно спланировать производственную деятельность предприятия. Поэтому изучение проблемы влияния факторов риска на результаты деятельности предприятия, безусловно, является актуальным.

Особенно важно рассмотрение этого вопроса для угольных шахт, отличающихся изменчивостью и неопределённостью горно-геологических и производственно-технологических факторов. Кризисный характер развития угольной промышленности в современных условиях трансформационного периода преобразований экономических отношений, обеспечивающей энергетическую и экономическую безопасность Украины, невыполнение государственных и отраслевых программ и плановых заданий по добыче угольного топлива по основным показателям финансово-хозяйственной деятельности угольных предприятий в определенной степени вызваны несоответствием существующих методов и способов планирования деятельности современным условиям хозяйствования, не позволяющим адекватно учитывать хозяйственные риски и формы их проявлений, которым угольная промышленность подвержена как ни одна другая сфера деятельности народного хозяйства.

Проведен обзор научных работ отечественных и зарубежных ученых, занимающихся проблемами исследования рискованных ситуаций, а также проблемами, связанными с угольной промышленностью. Исследования показали, что в настоящее время нет единых подходов к оценке, прогнозированию и моделированию рисков, в том числе в угольной

промышленности. Одним из недостатков современной системы оценки хозяйственного риска на предприятиях является отсутствие четкой комплексной методики оценки и прогнозирования влияния факторов хозяйственного риска на результаты деятельности предприятия с учетом его специфики и влияния внешней среды.

В монографии рассмотрена сущность и природа категории «риск». На основе обобщения различных подходов к понятию «риск» и его антиподов было уточнено понятие хозяйственного риска промышленного (угольного) предприятия.

Для восполнения существующих пробелов в теории и практике оценки и преодоления негативного воздействия рисков рассмотрены и обобщены классификационные признаки факторов рисков для промышленности. Учитывая особенности угледобычи, разработана классификация хозяйственных рисков для угольных шахт, которая позволила системно подойти к разработке модели оценки и прогнозирования рисков на результаты операционной деятельности угольных предприятий.

В ходе исследования адаптированы этапы управления хозяйственными рисками к условиям угольных шахт. На этапе качественной оценки конкретизированы действия по их идентификации: это – комплексный анализ различных форм статистической отчетности угольных шахт и экспертный опрос специалистов. Такой подход, безусловно, повышает достоверность выводов относительно значимости рискованных ситуаций. Количественная оценка заключается в установлении взаимосвязи между факторами хозяйственного риска и основными результатами деятельности угольных предприятий и определении величины риска.

Обоснованы наиболее приемлемые методы оценки риска для использования в угольной промышленности. Ими являются: статистический и экспертный методы, анализ целесообразности затрат, а также имитационное моделирование, на основании которого был предложен подход к оценке риска при расчете валовой прибыли (убытка) на угольных шахтах с учетом влияния внутренних и внешних факторов риска. Исследования показали, что основным

недостатком всех этих методов является отсутствие или поверхностный анализ факторов риска, без которого затруднительно предлагать какие-либо методы, снижающие влияние того или иного риска.

Для выполнения поставленной в монографии задачи была обоснована целесообразность применения современного метода нейросетевого анализа, который позволяет получить количественные соотношения для установления сложных зависимостей в условиях неопределённости.

В ходе исследования идентифицированы хозяйственные риски угольных предприятий на основе анализа различных форм статотчетности и использования метода экспертного опроса. Идентифицированные рисковые ситуации были оценены по возможности их возникновения и по весомости.

Анализируя полученные данные по обработанным оценкам экспертов, можно отметить, что наиболее вероятно возникновение рисков, связанных с задержками платежей и неплатежеспособностью конечных потребителей; политических рисков; природных рисков; рисков, связанных с неукомплектованностью штата работниками основных профессий; рисков, связанных с аварийностью основного и очистного оборудования в связи с его моральным и физическим износом. Наибольшую весомость получили природный и политический риски, связанные с форс-мажорными обстоятельствами. Хорошая согласованность оценок экспертов была подтверждена величиной коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Выявлены причинно-следственные связи влияния факторов риска на основные результаты операционной деятельности угольных предприятий на основе идентифицированных рисковых ситуаций и факторов, их обуславливающих. Было установлено, что для угольных шахт основными причинами возможного снижения добычи и увеличения себестоимости являются организационно-управленческие, природные, финансовые, производственные, политические риски и факторы, их обуславливающие.

Разработана нейросетевая модель оценки и прогнозирования влияния факторов хозяйственного риска на основные результаты операционной

деятельности угольных шахт, которая отличается от известных методов и подходов, применяемых в этой области, и является существенным результатом исследования. Методические подходы и практический инструментарий разработки нейросетевой модели позволяют учесть внутренние и внешние факторы риска, а также проанализировать и определить наиболее влияющие на операционную деятельность угольных предприятий. Это снизит уровень неопределенности исходной информации при принятии управленческих решений в части развития угледобывающих предприятий.

Разработан метод количественной оценки степени риска на основе кластеризации рискованных ситуаций по зонам риска. В основу кластеризации положено разнообразие проявления совокупности факторов хозяйственного риска. Предложенный метод позволяет не только систематизировать рискованные ситуации по зонам риска, но и оценить комбинации факторов риска угольной шахты, что поможет определить уровень выполнения плановых заданий на шахте с учетом влияния внутренних и внешних факторов.

Определены наиболее влиятельные факторы хозяйственного риска на операционную деятельность угольных шахт и предложены практические рекомендации по управлению этими факторами.

Практическая значимость полученных результатов исследования состоит в возможности прогнозирования результатов деятельности угольных шахт в зависимости от факторов риска, что создаёт предпосылки для более качественного планирования и позволяет снизить неопределённость при принятии решений.

Универсальность алгоритма предложенной методики позволяет использовать ее не только на различных угольных предприятиях, но и на предприятиях других видов экономической деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Клапків М.С. Питання етимології економічного ризику // Фінанси України. – 2001.- №4. – С.14-20.
2. Грачева М.В. Риск-анализ инвестиционного проекта. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. –351 с.
3. Шанский Н.М. Краткий этимологический словарь русского языка. – М.: Просвещение, 1971. –542 с.
4. Петросов А.А., Мангуш К.С. Экономические риски горного производства.-М.:Изд.-во Моск. горного ун.-та, 2002. – 142 с.
5. Нейман Дж., Моргенштейн О. Теория игр и экономическое поведение: Пер. с англ.: – М.: Наука, 1970. – 380 с.
6. Лапуста М.Г., Шаршукова Л.Г. Риски в предпринимательской деятельности. – М.: Инфра-М, 1996. – 224 с.
7. Друккер Питер Ф. Рынок: как выйти в лидеры: Практика и принципы. – М.: Техническая школа бизнеса, 1992. – 351 с.
8. Машина Н.І. Економічний ризик і методи його вимірювання: Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. –188 с.
9. Шумпетер И. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры). – М.: Прогресс, 1982. – 220 с.
10. Закон України “Про підприємництво” від 07.02.1991 р. № 698 // Відомості Верховної Ради. – 1991. – № 14. – С. 168. – (Зі змін. та допов.).
11. Постанова Кабінету Міністрів України “Про впровадження механізму страхування експортних та кредитних ризиків” від 17 серпня 1998 р. № 1280 // Офіційний вісник України – 1998. – № 33. – С.1228.
12. Цивільний кодекс України: Закон України від 16 січня 2003 р. № 435-IV // Відомості Верховної Ради України. - 2003. – №40-44. – С.356.
13. Рябинин И.А. Логико-вероятностные методы исследования надежности структурно-сложных систем. – М.: Радио и связь, 1981. – 238 с.

14. Ryabinin I.A. Suggestion of new measure of system components importance by means of a Boolean difference // *Microelectron. Reliab.* – 1994. – Vol. 34. – P. 603-613.
15. Гисматулина Д.Р. Страхование ответственности опасных промышленных объектов // *Безопасность труда в промышленности.* – 1997. – №2. – С. 15-18.
16. Быков А.А., Мурзин Н.В. Проблемы анализа безопасности человека, общества, природы. – СПб.: Наука, 1997. – 170 с.
17. Козлецкий Ю. Психологическая теория решений. – М.: Прогресс, 1979. – 227 с.
18. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 125 с.
19. Маршалл В. Основные опасности химических производств. – М.: Химия, 1980. – 156 с.
20. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення. – К.: НІСД, 2001. – 312 с.
21. Мартякова Е.В. Экономический механизм реформирования социальных процессов: страхование, маркетинг, риск-менеджмент: Монография. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2003. – 590 с.
22. Ryabinin I.A. *Reliability of Engineering Systems Principles and Analysis.* Moscow MIR Publishers, 1976. – 532 p.
23. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. – М.: СОЦЭКТИЗ, 1962. – 456 с.
24. Willet A.H. *Economic Theory of Risk and Insurance,* Columbia University Press, New York, 1901.
25. Knight.F. *Risk and Uncertainty* Boston Houton Muffin Co. 1921.
26. Найт Ф.Х. Риск, неопределенность и прибыль: Пер. с англ.: – М.: Дело, 2003. – 360 с.
27. Маршалл А. Принципы экономической науки: Пер. с англ.: – М.: Прогресс, 1993. – Т.1. – 415 с.

28. Пигу А. Экономическая теория благосостояния. – М.: Прогресс, 1985. – Т.1. – 512 с.
29. Хозяйственный риск и методы его измерения / Бачкаи Т., Мессен Д. и др. – М.: Экономика, 1979. – 224 с.
30. Ожегов С.И. Словарь русского языка. – М.: Сов. Энцикл., 1970. – 900 с.
31. Terry J.V. Dictionary for business and finance. – London, 1989. – 560 p.
32. Даль В. Толковый словарь русского языка: В 4 т. – М.: Гос. изд-во иностр. и нац. словарей, 1955. – Т.4. – 683 с.
33. Савчук В.П., Прилипко С.И., Величко Е.Г. Анализ и разработка инвестиционных проектов. – К.: Абсолют-В, Эльга, 1999. – 304 с.
34. Севрук В.Т. Анализ кредитного риска // Бухгалтерский учет. – 1993. – №10. – С.15 - 19.
35. Управление инвестициями: Справ.пособие / Под общ. ред. В.В. Шеремета. – М.: Высш. шк., 1998. – Т.1 – 413 с.
36. Тэпман Л.Н. Риски в экономике: Учеб.пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 380 с.
37. Альгин А.П. Грани экономического риска. – М.: Знание, 1991. – 64 с.
38. Устенко О.Л. Теория экономического риска. – К.: МАУП, 1997. – 164 с.
39. Черкасов В.В. Деловой риск в предпринимательской деятельности. – К.: Либра, 1996. – 160 с.
40. Чалый А.Д., Прилуцкий В.А. Рынок и риск: Методические материалы (пособие для бизнесменов) по анализу оценок управления рынков. – М.: НИУР, Центр СИНТЕК, 1994. – 125 с.
41. Шахов В.В. Страхование. – М.: «ЮНИТИ», 1997. – 311 с.
42. Williams. C., A. And Heins, R.M. Risk Management and Insurance, McGraw-Hill Book Co., 1971.
43. Meer, R. Fundamentals of Insurance, Richard D. Irwin, Inc. Homewood, Illinois.
44. Crockford. G.N., The changing Face of Risk Management. Geneva papers No.2 Aug. 1976.

45. Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. – М.: Дело и Сервис, 1999. – 112 с.
46. Качинський А.Б. Безпека загрози і ризик: наукові концепції та математичні методи. – К.: Інститут проблем нац. безпеки, 2003. – 472 с.
47. Кочура І. Класифікація господарських ризиків на підприємствах вугільної промисловості // Схід. – 2006. - №1. – С. 29-34.
48. Вітлинський В.В., Наконечний С.І. Ризик у менеджменті. – К.: ТОВ “Борисфен-М”, 1996. – 336 с.
49. Вітлинський В.В., Верченко П.І. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: Навч.-метод. посібник для самоствивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2000. – 292 с.
50. Штефаніч Д.А. Управление предпринимательским риском. – М.: Знание, 1999. – 80 с.
51. Райзберг Б.А. Предпринимательство и риск. – М.: Знание, 1992. – 64 с.
52. Ястремський О., Гриценко О. Основи мікроекономіки. – К.: Знання, 1998. – 699 с.
53. Карман С.В. Сущность экономической свободы // Экономика и управление. – 2000. – № 1. – С. 6.
54. Ламперт Х. Социальная рыночная экономика. Германский путь: Пер. с нем. – М.: Дело, 1993. – 192 с.
55. Балабанов И. Т. Риск-менеджмент. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 342 с.
56. Thomas A. Stewart, Managing Risk in the 21s Century, Fortune, February 7, 2000, p.202.
57. Маркс К. Капитал. Т.1 // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. – 2-е изд. – Т.23. – 907 с.
58. Maslow, A.H., Motivation and Personality, Harper and Brothers, New York, 1954. – P. 188.
59. Файол А., Рус Л., Байарс И. Менеджмент. – 5-е изд., ИРВИН, Хоумвуд, 1988, – С.41.

60. Альгин А.П. Риск и его роль в общественной жизни. – М.: Мисль, 1989. – 187 с.
61. Блех Ю., Гетце У. Инвестиционные риски: Пер. с нем. – Калининград: Янтарный сказ, 1997. – 421 с.
62. Бузько И.Р. Экономический риск (методы анализа, оценки и ограничения). – Донецк: ИЭП НАН Украины, 1996. – 330 с.
63. Риски в современном бизнесе / Грабовый П.Г., Петрова С.Н., Полтавцев С.Н. и др. – М.: Аланс, 1994. – 200 с.
64. Гранатуров В. М, Литовченко І.В., Харічков С.К. Аналіз підприємницьких ризиків: проблеми визначення, класифікації та кількісні оцінки: Монографія. – Одеса: Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України, 2003. – 164 с.
65. Мангуш К.С. Экономическая оценка риска инвестиционного проекта строительства угледобывающего предприятия: Автореф. дис. канд. экон. наук: 08.00.05 / Моск. гос. горный ун-т. – М., 2001. – 18 с.
66. Петросов А.А., Мангуш К.С. Прогнозирование рисков инвестиционных проектов в горной промышленности // Уголь. – 1999. – №10. – С.49-51.
67. Мартякова Е.В. Последствия закрытия шахт Донбасса и социальные риски // Старопромислові регіони Західної і Східної Європи в умовах інтеграції. – Донецьк: ДонНУ. – 2003. – С.324-327.
68. Уткин Э.А., Фролов Д.А. Управление рисками предприятия: Учеб.-практ. пособие. – М.: ТЕИС, 2003. – 247 с.
69. Хохлов Н.В. Управление риском: Учебное пособие для вузов. – М: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 239 с.
70. Чернова Г.В. Практика управления рисками на уровне предприятия: Учеб. пособие. – СПб.: Питер, 2000. – 176 с.
71. Ястремський А.И. Моделирование экономического риска. – К.: Знання, 1992. – 76 с.
72. Амоша А.И., Иванов Е.Т. Методология функционального прогнозирования в микроэкономике. – Донецк: ИЭП НАНУ, 1996. – 44 с.

73. Амоша А.И., Биренберг Б.М. Угольная промышленность Украины: проблемы и решения. – Донецк: ИЭП НАНУ, 1999. – 96 с.
74. Иванов Н.И. Экономико-математическое моделирование развития горных работ на шахтах. – М.: Недра, 1971. – 213 с.
75. Кузмич А.С. Научно-техническое прогнозирование с использованием метода технологического моделирования в угольной промышленности // Уголь. – 1970. – № 5. – С.15-21.
76. Курносоев А.М. Экономико-математическое моделирование в проектировании угольных шахт. – М.: Наука, 1969. – 235 с.
77. Техническое перевооружение и реконструкция производства / Н.Г. Чумаченко, Г.А. Ильина, Г.Е. Долженкова и др. – К.: Наук. думка, 1991. – 248 с.
78. Евдокимов Ф.И., Зборщик М.П., Кравцов А.А. Механизм управления мощностью угольного предприятия в условиях рынка // Уголь Украины. – 1999. – № 7. – С.3-8.
79. Евдокимов Ф.И., Граф М.Э. Механизм учета неопределенности информации при планировании производства // Економіка промисловості. – 2001. – № 3. – С.58-62.
80. Евдокимов Ф.И. Экономическая безопасность – необходимое звено в планировании развития предприятия // Экономика и право. – 2002. – №1. – С.100-106.
81. Развитие угольной промышленности в контексте энергетической стратегии Украины / А.И. Амоша, Ю.П. Ященко, А.И. Чиликин и др. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2002. – 238 с.
82. Аптекарь С., Череватський Д. Міжгалузеві промислові картелі вугільної генези // Схід. – 2005. – №3. – С. 24-27.
83. Евдокимов Ф. И., Кендюхов А. В., Кравцов А. А. Стратегия реформирования топливно-энергетического комплекса в контексте энергетической безопасности Украины // Вісник Українського будинку економічних та науково-технічних знань. – 1998. – №3. – С. 25-29.

84. Александров І., Черніченко Г., Половян О. Економіко-екологічна безпека територіальних утворень та виробничих систем // Регіональна економіка. –2004. – №1. – С. 133-145.
85. Александров И.А., Орлова Е.А., Половян А.В. Оценка финансовой безопасности промышленного предприятия // Наукові праці Донецького державного технічного університету. Сер.: Економічна. –2002. – № 46. – С.12-19.
86. Рудько Г.І., Бондар О.І. Екологічні ризики при розробці родовищ корисних копалин // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. –2005. –№ 5. –С.75-83.
87. Алимов О.М., Микитенко В.В. Техногенна та енергетична безпека – настійна необхідність економічного зростання України // Уголь Украины. –2005. –№ 2. – С.5-8.
88. Федорищева А.М., Ральчук О.М. Безпека як розвиток і безпека як стабільність – синергетика соціоприродних систем // Регіональна економіка. –2004. –№4. –С.10-21.
89. Рассуждай Л.Н., Братков Е.Н., Алышева Н.В. Методические положения по совершенствованию цен на коксующиеся угли на основе взаимовыгодных отношений между производителями и потребителями угольной продукции // Економіка промисловості. – 2003. – № 1. – С.181-187.
90. Вовченко А.Р., Кузмич О.Ю., Носко В.Ф. Финансовое обоснование и пути восстановления платежеспособности угольной промышленности // Уголь Украины. –2003. – № 2. – С.12-15.
91. Гавриленко В.А. Анализ финансовых результатов // Научные труды Донецкого национального технического университета. Сер.: Экономическая. –2003. – № 65. – С.15-26.
92. Гавриленко В.А., Гавриленко В.В. Теоретические и методические аспекты оценки финансового состояния предприятия// Экономика и право. –2002. – №1. – С 92-100.

93. Галушко О.С. Від констатації фінансового стану до управління фінансами підприємства // Фінанси України. –1999. – № 5. –С.18-26.
94. Амоша А.И., Стариченко Л.Л. Теоретические основы и механизмы регулирования доходов угледобывающих предприятий// Уголь Украины. –2004. – № 6. – С.3-8.
95. Методология оценки эффективности инноваций в угольном производстве: Монография / А.И. Амоша, А.И. Кабанов, В.Е. Нейенбург, Ю.З. Драчук. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2005. –250 с.
96. Чумаченко М.Г., Аптекарь С.С., Білопольський М. Г. Інвестиційна політика в Україні: досвід, проблеми, перспективи: Монографія. – Донецьк: ТОВ “Юго-Восток”, 2003. -292 с.
97. Кабанов А.И., Вовченко А.Р., Чуприна Е.С. Инновационная деятельность в угольной промышленности Украины: состояние, проблемы, пути совершенствования. // Уголь Украины. – 2002. – №1. – С.21 – 27.
98. Харченко В.Д., Драчук Ю.З. До механізму інноваційного розвитку вугільної промисловості // Уголь Украины. – 2005. – №9. – С.12 – 16.
99. Кабанов А.И. Механизм управления инновационными процессами на современном этапе ( на примере угольной промышленности Украины). – Донецк: ИЭП НАН Украины, 1999. – 44 с.
100. Кабанов А.И., Стариченко Л.Л., Пономаренко Н.А., Череватский Д.Ю. Негосударственный капитал в системе инвестирования развития предприятий угольной промышленности // Уголь Украины. – 2003. – №12. – С.14 – 16.
101. Пивняк А.И., Салли В.И., Байсаров Л.В. Инвестиции в угольную промышленность: реальность и прогнозы // Уголь Украины. – 2003. – №5. – С.4-8.
102. Хобта В.М. Управление инвестиционными рисками. –Донецк: ИЭП НАН Украины, 1996. – 29 с.
103. Логачева Л.Н. Производственный риск: экономические механизмы предупреждения и компенсации (на примере предприятий угольной

- промышленности): Автореф. дис.канд.экон.наук: 08.02.03 / ИЭП НАН Украины. – Донецк, 1996. – 29 с.
104. Мартякова Е.В. Охрана труда и экономика предприятия. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2000. – 227 с.
105. Мартякова Е.В. Экономика социальных реформ и охрана труда. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2001. – 569 с.
106. Новікова О.Ф. Соціальна безпека: організаційно-економічні проблеми і шляхи вирішення. – Донецьк: ІЕП НАН України, 1997. – 460 с.
107. Новикова О.Ф. Снижение рисков в производственной и социальной сфере: научные поиски и решения// Економіка промисловості. – 2000. – №1. – С.70-73.
108. Лепа В.В. Концепція управління соціальними ризиками і механізм розподілу бюджетних ресурсів у регіоні // Социально-экономические аспекты промышленной политики: региональная политика, организационные и экономические механизмы: Материалы докл. всеукраинской науч.-практ. конф. «Современные проблемы социально-экономического развития регионов Украины» (Донецк-Мелекино, 9-19 сентября 2002 г.). – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2002. –Т.2. –С.167-172.
109. Амоша А.И., Братков Е.Н., Рассуждай Л.Н. Адаптация организационных структур управления угольной промышленностью Украины к рыночным условиям хозяйствования // Уголь Украины. – 2005. – №1. – С.16 – 20.
110. Формирование хозяйственных решений / Под общ. ред. В.М. Хобты. – Донецк: Каштан, 2003. – 416 с.
111. Хобта В.М., Солодова О.А. Формирование хозяйственных решений предприятий с учетом риска // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер.: Економічна. – Донецьк: ДонНТУ. –2002. – №49. – С.52-59.
112. Макогон Ю.В. Некоторые аспекты развития экспортоориентированных отраслей старопромышленного региона // Старопромислові регіони Західної і Східної Європи в умовах інтеграції. –Донецьк: ДонНУ. – 2003.

- С.46-56.
113. Иванов П.Н. Угольная промышленность Германии // Уголь Украины. – 1995. – №9. – С.45-48.
114. Ященко Ю. Состояние и перспективы угольной промышленности в разрезе общественно-экономических противоречий // Экономика Украины. – 1997. – №10. – С.13 – 21.
115. Тополов В.С., Хлапенев Л.Е., Бортников А.А. и др. Проблема топливно-энергетических ресурсов в мире и Украине // Уголь Украины. – 2004. – №5. – С.3-11.
116. Амоша А.И., Кабанов А.И., Стариченко Л.Л. Особенности и ориентиры развития угледобычи в Украине, некоторые параллели с российским опытом // Уголь Украины. – 2005. – № 10. – С.3-10.
117. Статистичний щорічник України за 2004 рік / Держкомстат України; За ред. О.Г. Осауленка. – К.:Консультант, 2005. –591 с.
118. Програма «Українське вугілля»: Постанова КМУ від 19.09.2001р.№1205 // Уголь Украины. – 2001. – №10. – С.5-38.
119. Матеріали семінара «Підтримка розвитку системи страхування від нещасних випадків в Україні» // Програма “Tasis” (14 лютого 2006 р.). – Донецьк: ДонНТУ, 2006. – 10 с.
120. Организационно-технологическая надежность строительства / Гусаков А.А., Гинзбург А.В., Монфред Ю.Б. и др. – М.: SvR-Аргус, 1994. – 472 с.
121. Седых Ю.И., Лазебник В.М. Организационно-технологическая надежность жилищно-гражданского строительства. – М.: Стройиздат, 1989. – 396 с.
122. Соколов В.Г., Смирнов В.А. Исследование гибкости и надежности экономических систем. – Новосибирск: Наука, 1990. –253 с.
123. Балабанов И.Т. Финансовый анализ и планирование хозяйствующего субъекта. – 2-е изд., доп. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 208 с.
124. Глущенко В.В. Управление рисками. Страхование. - М.: ТОО НПЦ "Крылья", 1999. – 460 с.

125. Залунин В.Ф., Тянь Р.Б. Планирование деятельности предприятия: Учеб. пособие. – Днепропетровск: Виптекс пресс, 1998. – 176 с.
126. Кочура И.В. Выявление и классификация рискованных ситуаций при инвестировании средств в угольные предприятия // Экономика: проблемы теории і практики. – Дніпропетровськ: ДНУ. –2002. – Вип. 165. – С.69-75.
127. Статистичний щорічник Донецької області за 2004 рік / Держкомстат України . Головне управління статистики у Донецькій обл.; За ред. О.А. Зеленого. – Донецьк, 2005. –388 с.
128. Ляшенко О.Ф. Оцінка можливостей з видобутку вугілля діючих шахт і розрізів // Уголь Украины. – 2005. – № 11. – С.14-16.
129. Кочура И.В. Анализ операционных рисков горных предприятий на основе оценки финансовой устойчивости / Экономика: проблемы теории і практики. – Дніпропетровськ: ДНУ. -2003. – Вип. 186.-Т.1. – С.37-40.
130. Шмерлинг Д.С. О проверке согласованности мнений экспертов // Статистические методы анализа экспертных оценок. – М.: Наука, 1977. – С.77-83.
131. Шнайдман Л.М. Использование экспертных оценок для анализа влияния горно-геологических и организационных факторов на результаты деятельности предприятий и объединений // Статистические методы анализа экспертных оценок. – М.:Наука, 1977. – С.178-187.
132. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Статистика, 1980. –263 с.
133. Худoley О.Г., Кочура И.В. Оценка возникновения рискованных ситуаций при инвестировании средств в угольные предприятия // Старопромислові регіони Західної і Східної Європи в умовах інтеграції. – Донецьк: ДонНУ. –2003. – С.357-361.
134. Худoley О.Г., Кочура И.В. Оценка важности экономических рисков горного предприятия // Вісті Донецького гірничого інституту. – Донецьк: ДонНТУ. – 2004. – С. 36-38.
135. Худoley О.Г., Кочура И.В. Оценка возникновения рискованных ситуаций и

- определение их весомости на угольных предприятиях Донбасса // Матеріали ІІ наук.-практ. конф. «Донбас –2020: наука і техніка-виробництву» (3-4 лют. 2004 р.). – Донецк: ДонНТУ, 2004. – С. 916-920.
136. Kochura I. The forecast and estimation of risk situations occurrence while investing means in the coal enterprises of Donbass // Materials of the seventh annual EERC Students Research Conference «Ukrainian transition economy on the road to Europe» (October, 28-29, 2003). – К.: Нац. ун.-т «Киево-Могилянская Академия», 2003. – С. 132-135.
137. Гмурман В.Е. Теория вероятности и математическая статистика: Учебное пособие для студентов ВТУЗов.– М.: Высшая школа, 1998. – 479 с.
138. Кендалл М.Д., Стюарт А. Многомерный статистический анализ и временные ряды. – М.:Мир, 1976. – 438 с.
139. Орлов А.И. Проблемы устойчивости и обоснованности решений в теории экспертных оценок // Статистические методы анализа экспертных оценок. – М.: Наука, 1977. – С.7-30.
140. Кендал М. Ранговые корреляции. – М.: Статистика, 1975. – 214 с.
141. Fridman M. The use of rank to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance // J. Amer. Statit. Assoc. –1937. -№32. – P.675-701.
142. Миркин Б.Г. Проблемы группового выбора. – М.:Наука, 1974. –256 с.
143. David H.A. The method of pairer comparisons. – London: Griffin, 1969. – 24 p.
144. De Jonge C., Van Montfort M.A.J. The null distribution of Spearman's S when  $K=2$  // Statistika Neerlandica. –1972. –№1. – P.15-17.
145. Абчук В.А. Экономико-математические методы: элементарная математика и логика. Методы исследования операций. – СПб.: Союз, 1999. – 320 с.
146. Ковалев В.В. Финансовый анализ. Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 432 с.

147. Липсиц И.В., Коссов В.В. Инвестиционный проект: методы подготовки и анализа. – М.: БЕК, 1996. – 304 с.
148. Райс Т., Койли Б. Финансовые инвестиции и риск: Пер. с англ. – К.: Торгово-издательское бюро ВМ, 1995. – 592 с.
149. Рэдхэд К., Хьюс С. Управление финансовыми рисками. – М.: Инфра – М, 1996. – 288 с.
150. Цай Т.Н., Грабовый П.Г., Марашда Бассам Саел. Конкуренция и управление рисками на предприятиях в условиях рынка. – М.: Аланс, 1997. – 288 с.
151. Дубров А.М., Лагоша Б.А., Хрусталева Е.Ю. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 176 с.
152. Финансовые инвестиции (фонды, портфели, риски) / И.И. Гомаль, В.П. Овсянников, С.В. Подкопаев, И.В. Кочура. – Севастополь: Вебер, 2003. – 372 с.
153. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. – М.: Наука, 1978. – 832 с.
154. Лукасевич И.Я. Анализ финансовых операций: методы, модели, техника вычислений. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 400 с.
155. Шаповал С.Н., Овсянников В.П., Кочура И.В. Оценка риска при прогнозировании прибыли на угольных шахтах методом имитационного моделирования // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер.: Економічна. – Донецьк: ДонНТУ. – 2004. – Вип. 82. – С. 146-153.
156. Пономаренко О.І., Пономаренко В.О. Системні методи в економіці, менеджменті та бізнесі. – К.: Либідь, 1995, – 239 с.
157. Петросов А.А., Воробьев Б.М., Блудилин И.М. Учет вероятностного фактора при оптимальном планировании объемов добычи руды: Науч. тр. – М.: МГИ, 1974. – С. 35-38.
158. Петросов А.А., Блудилин И.М., Бобенко В.М. Оценка надежности оптимального планирования на подземных рудниках при стохастическом

- характере исходных данных: Науч. тр. – М.: МГИ, 1975. – С.23-24.
159. Таха Х. Введение в исследование операций. – М.:МИР, 1985. – 480 с.
160. Вагнер Г. Основы исследований операций. – М.: МИР, 1972. Т.1. –336 с.
161. Ромашкин И.П. Перспективное планирование в угольной промышленности. – М.: Недра, 1982. –176 с.
162. Рогов М. Управление риском (Разбор зарубежных теорий с прицелом на их адаптацию к условиям российского рынка) // Риск. – 1995. – №4. – С.54 – 56.
163. Бартон Томас, Шенкир Уильям, Уокер Пол. Комплексный подход к риск-менеджменту: стоит ли этим заниматься: Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2003. – 208 с.
164. Вишнев С.М. Основы комплексного прогнозирования. – М.: Наука, 1977. – 276 с.
165. Гардинер Б. Природа риска // Страховое дело. – 1995. – №6. – С.41 – 44.
166. Астахов В.П. Анализ финансовой устойчивости фирмы и процедуры, связанные с банкротством. – М.: Ось-89, 1995. – 80 с.
167. Ковалев А.П. Диагностика банкротства. – М.: Финстатинформ, 1995. – 92 с.
168. Баранов-Кучма М. Комплексная оценка конкурентности субъектов инвестиционной деятельности // Экономика Украины. – 1995. – №1. – С.89 – 95.
169. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 144 с.
170. Козаченко А.В., Осыка А.П. Управление инвестициями. – Луганск. Изво ВУГУ, 1996. – 136 с.
171. Коломина М.Е. Сущность и измерение инвестиционных рисков // Финансы. – 1996. – №4. – С.19 – 26.
172. Блайер А. И др. Риск колебания курса валюты при заключении сделок в сфере внешней торговли. – К.:Украина, 1993. – 106 с.
173. Бочарников В.П. и др. Прогнозные коммерческие расчеты и анализ

- рисков на Fuzzy for Excel. – К.: ИНЭКС, 2000. – 159 с.
174. Altman, Edward I. Financial Ratios, Discriminant Analysis, And the Prediction of Corporate Bankruptcy // Journal of Finance. –1968. – September. – P.589-609.
175. Altman, Edward I., G.G.Haldeman, and P.Narayanan. ZETA Analysis: A New Model to Identify by the Bankruptcy Risk of Corporations // Journal of Banking and Finance. – 1977. – June. – P.29-54.
176. Багриновский К.А., Егорова Н.Е., Радченко В.В. Имитационные модели в народно-хозяйственном планировании. – М.: Экономика, 1980. – 200 с.
177. Багриновский К.А., Егорова Н.Е. Имитационные системы в планировании экономических объектов. – М.: Наука, 1989. – 238 с.
178. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. – М.: Мир, 1978. – 418 с.
179. Клейнен Д. Статистические методы в имитационном моделировании. – М.: Статистика, 1978. – 334 с.
180. Гойзман Э. И., Кормщикова Т. Л., Куркина Л. Ф. Прогноз технико-экономических показателей на угледобывающих предприятиях. – М.: Недра, 1989. – 126 с.
181. Кочура И.В., Киреева Е.В. Учет факторов риска при планировании операционной деятельности угольных шахт // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер.: економічна.–Донецьк: ДонНТУ. – 2007. – Вип.32 (26). – С.147-154.
182. Руденко О.Г., Бодянский Е.В. Основы теории искусственных нейронных сетей. – Х.: ТЕЛЕТЕХ, 2002. – 317 с.
183. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия, 2002. –382 с.
184. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника. – М.: Мир, 1992. –120 с.
185. Mc Culloch W.S., Pitts W. A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity // Bulletin of Mathematical Biophysics. –1943. –№5. –P.115-133.

186. Rosenblatt F. The Perceptron: A Probabilistic model for information storage and organization in the brain // Psychological review. –1958. –Vol.65. –P. 386-408.
187. Розенблатт Ф. Принципы нейродинамики. –М.: Мир, 1965. – 78 с.
188. Мартякова Е.В., Кочура И.В. Концептуальные подходы к управлению хозяйственными рисками на угольных предприятиях // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2006. №1. –Т.1. – С. 15-21.
189. Кочура И.В. Рисковые ситуации при инвестировании средств в угольные предприятия Донбасса: причины возникновения и их последствия / Економіка: проблеми теорії та практики.– Дніпропетровськ: ДНУ. – 2004. – Вип.190. – Т. 2. –С.484-489.
190. Rumelhart D.E., Hinton G.E., Williams R.J. Learning Internal Representations by error propagation // In parallel distributed processing: explorations in the microstructure of cognition. D.E. Rumelhart, J.L. McClelland (eds). –Cambridge: MitPress, 1986. –Vol.1. – Chapt.8. –P.318-364.
191. Карась Л. Принятие управленческого решения с учетом риска // Проблемы теории и практики управления. –1993. – №3. – С.15-19.
192. Чернявский А.Д. Антикризисное управление: Учеб. пособие. – К.: МАУП, 2000. – 208 с.
193. Кочура И.В. Оценка и прогнозирование влияния хозяйственных рисков на стабильность операционной деятельности угледобывающих шахт на основе нейросетевого подхода / Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер.: економічна. – Донецьк: ДонНТУ. – 2005. –Вип. 97. – С.72-82.
194. Граф М.Э. Создание резервов как мера защиты от риска на угольном предприятии // Економіка промисловості, – 2001. – №2. – С.108-112.
195. Кочетков В.Н., Шипова Н.А. Экономический риск и методы его измерения: Учеб. пособие. – К.: Европ.ун-т финансов, информ.систем, менеджм. и бизнеса, 2000. – 68 с.

196. Бланк И.А. Торговый менеджмент. – К.: Украинско-Финский институт менеджмента и бизнеса, 1997. – 408 с.
197. Булеев И.П., Корытько Т.Ю. Стратегия развития предприятия в условиях риска // Прометей. – 2005. – №1. – С. 147-150.
198. Кочура И.В. Оценка степени влияния хозяйственного риска на операционную деятельность угловых шахт // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер.: економічна.–Донецьк: ДонНТУ. – 2005. – Вип.100-2. – С.88-98.
199. Кочура И.В. Мероприятия по нейтрализации и ограничению наиболее влиятельных факторов хозяйственного риска на угольных шахтах // Економіка і право. – 2005. – №4. – С 32-40.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

*Таблица А.1. Динамика объема добычи угля, выручки от реализации и затрат по шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» и самостоятельным шахтам г.Донецка\**

Шахта	Год	Добыча, т			Выручка, тыс.грн.			Затраты, тыс.грн.				Соотношение затрат и выручки от реализации	
		план	факт	%	план	факт	%	план	факт	+-	%	план	факт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Им. Калинина	2000	289000	291655	100,9	20580	23395	113,7	24577,73	33608	9030,27	136,7	1,19	1,44
	2001	382000	414750	108,6	34909	38658	110,7	39419,28	47394	7974,72	120,2	1,13	1,23
	2002	496000	521903	105,2	44788,8	44494,6	99,3	48542,79	51714	3171,21	106,5	1,08	1,16
	2003	456500	468435	102,6	43332,9	40104,7	92,6	49358,72	53539	4180,28	108,5	1,14	1,33
	2004	506000	453227	89,6	73136	63771	87,2	75136	65785	-9351	87,6	1,03	1,03
	2005	352000	352504	100,1	84594	76828	90,8	88169,18	96728,84	8559,66	109,7	1,04	1,26
Им. Челюскинцев	2000	464000	393755	84,9	36885	30633	83,1	81729,35	37380	-44349,4	45,7	2,22	1,22
	2001	491000	412000	83,9	40338	31484	78,1	45038,11	41722	-3316,11	92,6	1,12	1,33
	2002	501600	374296	74,6	39140	23855	60,9	49743,07	46706	-3037,07	93,9	1,27	1,96
	2003	390000	324620	83,2	33518	18403	54,9	41966,38	47809	5842,623	113,9	1,25	2,60
	2004	403000	259215	64,3	44010	24400	55,4	55879,12	52804,99	-3074,13	94,5	1,27	2,16
	2005	283000	219554	77,6	40340	24947	61,8	48690,03	62662,66	13972,63	128,7	1,21	2,51
«Моспинская»	2000	145000	92520	63,8	9713	5749	59,2	11293,06	11295	1,936	100,0	1,16	1,96
	2001	94000	118000	125,5	8624	9022	104,6	10372,46	13753	3380,536	132,6	1,20	1,52
	2002	92100	74410	80,8	8344	5807	69,6	10579,9	9744	-835,903	92,1	1,27	1,68
	2003	50000	43529	87,1	4391	4383	99,8	8320,934	9271	950,066	111,4	1,89	2,12
	2004	65000	101425	156,0	5716	7551	132,1	7717,95	16194,55	8476,6	209,8	1,35	2,14
	2005	78900	79070	100,2	8652	6344	73,3	15036,24	20542,70	5506,46	136,6	1,74	3,24
Им. Абакумова	2000	387000	331270	85,6	33697	19729	58,6	40420,57	32897	-7523,57	81,4	1,20	1,67
	2001	445000	313348	70,4	35355	15245	43,1	43457,3	35128	-8329,3	80,8	1,23	2,30
	2002	254000	122009	48,0	18375	5073	27,6	27472,96	23669	-3803,96	86,2	1,50	4,67
	2003	205000	199550	97,3	17248	18752	108,7	24805,29	38860	14054,71	156,7	1,44	2,07
	2004	250000	245900	98,4	25648	24783	96,6	32709,48	42885,37	10175,89	131,1	1,28	1,73
	2005	196000	174712	89,1	29735	13754	46,3	41258,29	49687,44	8429,15	120,4	1,39	3,61
«Трудовская»	2000	635000	705130	111,0	56612	70375	124,1	64042,93	60777,92	-3265,01	94,9	1,13	0,86
	2001	581000	613400	105,6	51240	63877	124,7	58576,83	79794,37	21217,54	136,2	1,14	1,25
	2002	703500	657460	93,5	61234	71833	117,3	68812,67	79734,09	10921,42	115,9	1,12	1,11
	2003	563400	698017	123,9	60727	85669,1	141,1	71400	92984	21584	130,2	1,18	1,09
	2004	662000	782494	118,2	73615	81729	111,0	78516,48	95752,8	17236,32	121,9	1,07	1,17

Окончание табл. А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	2005	503500	524635	104,2	67761	68316	100,8	81942,9	108647,31	26704,41	132,6	1,21	1,59
Им. Скочин-ского	2000	715000	553705	77,4	50243	44117	87,8	58515,6	56329,97	-2185,63	96,3	1,16	1,28
	2001	614000	616122	100,4	55751	60524	108,6	60859,53	76955,9	16096,37	126,4	1,09	1,27
	2002	547000	349300	63,9	48868	33137	67,8	59380,48	55358,1	-4022,38	93,2	1,22	1,67
	2003	415600	513928	123,7	38384	49602	129,2	49946,68	59635,24	9688,56	119,4	1,30	1,20
	2004	478000	559272	117,0	71069	92112	129,6	72699,02	78935,76	6236,74	108,6	1,02	0,86
	2005	480000	530742	110,6	135717	155932	114,9	120072,0	119879,68	-192,62	99,8	0,88	0,77
Им.60-летия Сов. Украины	2000	210000	190000	90,5	13465	13709	101,8	18282,71	20448,51	2165,8	111,8	1,36	1,49
	2001	275000	215893	78,5	23534	17224	73,2	29656,86	26802,45	-2854,41	90,4	1,26	1,56
	2002	243100	185400	76,3	20707	13966	67,4	25869,69	23123,36	-2746,33	89,4	1,25	1,66
	2003	145000	91370	63,0	10413	5667	54,4	18923,43	17894	-1029,43	94,6	1,82	3,16
	2004	140000	77200	55,1	8615	3686	42,8	22127,08	22636	508,92	102,3	2,57	6,14
«Октябрьский рудник»	2001	437000	261069	59,7	35141	21282	60,6	40319,6	37606,6	-2713,0	93,3	1,15	1,77
	2002	399200	272763	68,3	32255	19373	60,1	37332,0	38937,75	1605,75	104,3	1,16	2,01
	2003	375500	320980	85,5	32365	25570	79,0	39592,8	47051,2	7458,4	118,8	1,22	1,84
	2004	366000	213153	58,2	39992	13779	34,4	47418,99	51829,34	4410,35	109,3	1,19	3,76
	2005	245000	203329	83,0	38558	23558	61,1	42361,74	50722,22	8360,48	119,7	1,10	2,15
Ш/у «Донбасс»	2000	790000	1078160	136,5	75800	112898	148,9	89973,04	115497,5	25524,43	128,4	1,19	1,02
	2001	773000	1130420	146,2	91199	127361	139,7	96063,85	163425,5	67361,61	170,1	1,05	1,28
	2002	702700	988400	140,7	81921	117313	143,2	99706,24	149985,3	50279,09	150,4	1,22	1,28
	2003	843485	1031185	122,3	102945	125700	122,1	160661	165660	4999	103,1	1,56	1,32
«Южнодонбас- ская №1»	2003	1104600	1214471	109,9	113663	133390,4	117,4	131188,32	148285,58	17097,26	113,0	1,15	1,11
	2004	1130000	1138186	100,7	122390	119628	97,7	135230,76	133079,17	-2151,59	98,4	1,10	1,11
	2005	1150000	1332344	115,9	166339	208441	125,3	169734,82	173530,62	3795,8	102,2	1,02	0,83
«Южнодонбас- ская №3»	2000	1235000	1273525	103,1	71385	89570	125,5	74692	82268	7576	110,1	1,05	0,92
	2001	1327000	1570000	118,3	87152	124785	143,2	85814	119160	33346	138,9	0,98	0,95
	2002	1465500	1510000	103,0	164157	115600	70,4	88442	118855	30413	134,4	0,54	1,03
	2003	1457000	1282778	88,0	106592,7	115196	108,1	101997,1	104271	2273,9	102,2	0,96	0,91
	2004	1190000	1190410	100,0	140471	154061	109,7	142252,6	131619,76	-10632,8	92,5	1,01	0,85
	2005	1200000	1266200	105,5	230408	240985	104,6	232813,37	193624,85	-39188,5	83,2	1,01	0,80

\* Источники: оперативная отчетность угольных шахт ГП «Донецкая угольная энергетическая компания»

и самостоятельных шахт г.Донецка (формы 1ПЕК, 10-П, Ф-2) за 2000-2005 гг.

Таблица А.2. Показатели простоев по шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» и самостоятельным шахтам г.Донецка\*

Шахта	Год	Всего потери от простоев на 1000 тонн добычи угля		В том числе по причинам:														
				загазованность выработок			влияние горно-геологических условий (без газообильности)			плохая организация труда			аварийность шахтного оборудования			нарушения ПТБ, технологий и т.д.		
		по кол-ву случаев, сл.	по потере добычи, т	по кол-ву случаев, сл.	по потере добычи, т	% от общих потерь	по кол-ву случаев, сл.	по потере добычи, т	% от общих потерь	по кол-ву случаев, сл.	по потере добычи, т	% от общих потерь	по кол-ву случаев, сл.	по потере добычи, т	% от общих потерь	по кол-ву случаев, сл.	по потере добычи, т	% от общих потерь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Им. Калинина	2000	0,53	86,9	0,02	4,7	5,41	0,34	59,54	68,55	0,05	8,71	10,03	0,11	12,21	14,06	0,01	1,7	1,97
	2001	0,26	37,4	0,01	5,62	15,04	0,07	11,74	31,42	0,02	2,92	7,81	0,14	15,79	42,25	0,01	1,3	3,48
	2002	0,13	26,5	0	0,38	1,44	0,01	2,11	7,97	0,01	4,6	17,37	0,09	18,61	70,28	0	0,8	2,91
	2003	0,21	65,2	0,01	1,71	2,62	0,01	1,64	2,52	0,02	9,82	15,07	0,22	50,27	77,16	0,01	1,7	2,62
	2004	1,29	189,14	0,01	1,65	0,87	0,13	48,13	25,45	0,10	15,61	8,25	1,02	118,14	62,46	0,03	5,61	2,97
	2005	0,67	145,7	0,01	0,74	0,52	0,05	11,83	8,13	0,07	24,4	16,75	0,49	100,34	68,88	0,05	8,34	5,72
Им. Челюскинцев	2000	1,05	245	0	0	0,00	0,09	28,44	11,61	0,04	8,76	3,58	0,91	204,9	83,67	0,01	2,8	1,14
	2001	1,01	183	0	0,97	0,53	0,03	4,81	2,63	0,04	6,8	3,72	0,92	168,6	92,14	0,01	1,8	0,99
	2002	1,54	270	0,01	1,34	0,50	0,18	40,66	15,06	0,13	18,78	6,95	1,14	188,2	69,67	0,09	21	7,82
	2003	1,64	235	0	0	0,00	0,71	105,83	44,96	0,17	14,65	6,22	0,7	104,2	44,27	0,06	11	4,55
	2004	2,68	495,22	0,02	9,07	1,83	0,61	115,43	23,31	0,34	79,63	16,08	1,63	275,17	55,57	0,08	15,92	3,21
	2005	3,20	616,11	0,02	7,29	1,18	0,40	100,71	16,35	0,3	71,05	11,53	2,30	340,11	55,20	0,18	96,95	15,74
«Моспинская»	2000	0	127	0	0	0,00	0	67,07	53,02	0	13,19	10,43	0	46,58	36,82	0	0	0,00
	2001	0,34	12,6	0	0	0,00	0,03	1,69	13,47	0,03	1,44	11,47	0,24	8,05	64,14	0,05	1,4	10,84
	2002	2,35	150	0	0	0,00	0,85	56,18	37,49	0,44	34,74	23,18	0,9	47,37	31,61	0,16	12	7,71
	2003	2,76	99,1	0	0	0,00	0,53	14,59	14,72	0,51	17,34	17,49	1,06	36,87	37,19	0,67	30	30,59
	2004	1,35	150,5	0	0	0,00	0	0	0,00	0,10	13,56	9,01	0,95	66,63	44,27	0,30	70,31	46,72
	2005	1,87	166,0	0	0	0,00	0,1	17,06	10,28	0,41	49,38	29,75	0,79	51,46	31,0	0,57	48,1	28,97

Продолжение табл. А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Им. Абакумова	2000	0,62	108	0	0	0,00	0,14	28,22	26,05	0,05	18,53	17,10	0,42	61,59	56,85	0	0	0,00
	2001	1,26	208	0	0	0,00	0,35	81,62	39,29	0,11	18,43	8,87	0,79	107,7	51,83	0	0	0,00
	2002	1,52	189	0	0	0,00	0,25	27,83	14,76	0,03	3,61	1,91	1,2	149,8	79,43	0,04	7,4	3,91
	2003	1,76	223	0	0	0,00	0,34	48,17	21,64	0,22	18,6	8,36	1,19	151,7	68,14	0,02	4,1	1,86
	2004	1,5	203,65	0	0	0,00	0,39	50,22	24,66	0,09	11,54	5,67	0,96	128,78	63,24	0,06	13,11	6,43
	2005	1,21	200,39	0	0	0,00	0,03	5,84	2,91	0,19	25,37	12,66	0,92	160,31	80,0	0,07	8,87	4,43
«Трудовская»	2000	0,59	134	0	0	0,00	0,02	3,19	2,38	0,02	5,5	4,11	0,55	124,9	93,25	0	0,4	0,26
	2001	0,29	58,3	0	0	0,00	0,03	7,17	12,29	0,02	3,63	6,22	0,23	47,52	81,48	0	0	0,00
	2002	0,65	126	0	0	0,00	0,04	6,2	4,91	0,09	22,92	18,15	0,51	96,01	76,02	0	1,2	0,93
	2003	0,62	82,6	0	0	0,00	0,07	10,08	12,20	0,08	12,5	15,13	0,46	58,81	71,16	0	1,3	1,51
	2004	0,55	78,5	0	0	0,00	0,04	5,43	6,92	0,07	13,61	17,34	0,42	53,12	67,67	0,02	6,34	8,08
	2005	0,40	74,72	0	0	0,00	0,01	1,31	1,75	0,04	10,24	13,70	0,30	50,47	67,55	0,06	12,70	17,0
Им. Сочинского	2000	1,24	176	0,04	5,05	2,88	0,13	17,91	10,20	0,03	5,93	3,38	0,94	135,7	77,31	0,08	11	6,24
	2001	0,82	94,3	0,06	1,3	1,38	0,08	8,83	9,37	0,03	4,48	4,75	0,64	77,52	82,25	0,01	2,1	2,25
	2002	2,59	269	0,02	1,29	0,48	0,58	62,83	23,39	0,16	21,31	7,93	1,66	171	63,66	0,17	12	4,54
	2003	0,57	52,3	0,02	0,6	1,15	0,07	8,73	16,70	0,05	3,68	7,04	0,37	32,14	61,49	0,05	7,1	13,62
	2004	0,29	37,79	0,06	0	0	0,08	12,12	32,07	0,02	4,07	10,77	0,10	12,22	32,34	0,03	9,38	24,82
	2005	0,26	23,55	0,05	3,14	13,33	0,03	2,26	9,6	0,03	2,45	10,40	0,11	10,83	45,99	0,04	4,87	20,68
Им.60-летия	2000	1,23	169	0	0	0,00	0,03	4,41	2,61	0,09	10,94	6,48	1,1	153	90,60	0,01	0,5	0,31
Сов. Украины	2001	2,19	185	0	0	0,00	0,3	26,53	14,34	0,13	17,8	9,62	1,69	134,3	72,59	0,07	6,4	3,45
	2002	1,74	156	0	0	0,00	0,16	18,89	12,07	0,22	22,05	14,09	1,31	111	70,92	0,06	4,6	2,91
	2003	3,81	260	0	0	0,00	0,49	24,02	9,24	0,3	25,71	9,89	2,9	207,3	79,73	0,13	3	1,13
«Октябрьский	2001	1,67	207	0	0	0,00	0,48	68,14	32,93	0,25	39,26	18,98	0,87	89,97	43,48	0,06	9,5	4,60
рудник»	2002	2,6	317	0,01	0,18	0,06	0,72	94,13	29,68	0,27	35,71	11,26	1,4	163,2	51,46	0,19	24	7,55
	2003	3,21	315	0	1,09	0,35	0,85	89,23	28,36	0,72	67,2	21,36	1,5	141	44,81	0,13	16	5,13
	2004	2,97	425,23	0,009	0	0,00	1,96	149,6	35,18	0,33	80,4	18,91	0,50	154,38	36,31	0,17	40,85	9,60
	2005	1,30	129,20	0	0	0,00	0,07	22,18	17,17	0,30	9,35	7,24	0,86	82,46	63,82	0,07	15,21	11,77

Окончание табл. А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ш/у «Дон- басс»	2000	0,03	0,29	0,03	0,29	100,0	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
	2001	0,03	0	0,02	0	0,00	0	0	0,00	0,01	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
	2002	0,024	0,05	0,02	0,05	100,0	0	0	0,00	0	0	0,00	0,004	0	0,00	0	0	0,00
	2003	0,032	0,59	0,03	0,59	100,0	0	0	0,00	0,005	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
«Южнодон- басская №1»	2003	0,62	43,5	0,001	0,015	0,03	0,102	9,07	20,85	0,1	8,72	20,05	0,39	23,27	53,49	0,03	2,4	5,43
	2004	0,30	66,24	0	0	0,00	0,06	11,30	17,06	0,1	12,10	18,27	0,13	35,77	54,0	0,01	7,07	10,67
	2005	0,17	54,15	0	0	0,00	0,03	4,10	7,57	0,06	5,95	10,99	0,06	36,94	68,22	0,02	7,16	13,22
«Южнодон- басская №3»	2003	1,03	208,8	0,002	0	0,00	0,04	2,76	1,32	0,46	82,77	39,64	0,5	120,5	57,70	0,03	2,8	1,33
	2004	1,1	253,5	0	0	0,00	0,03	3,7	1,46	0,46	98,24	38,75	0,6	149,7	59,04	0,01	1,9	0,75
	2005	0,06	23,16	0	0	0,00	0	0	0,00	0,006	1,90	8,2	0,04	13,48	58,2	0,015	7,78	33,60
«Лидиевка»	2003	3,24	183	0	0	0,00	1,46	93,66	51,17	0,54	40,56	22,16	1,24	47,9	26,17	0,01	0,9	0,49
	2004	4,84	302,82	0	0	0,00	1,88	111,55	36,84	1,19	100,20	33,09	1,64	75,74	25,01	0,13	15,33	5,06
	2005	2,4	215,06	0	0	0,00	0,26	18,98	8,82	1,1	92,45	42,99	0,8	81,22	37,77	0,22	22,41	10,42

\*Источники: расчеты авторов на основании оперативной отчетности по простоям по шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания».

Таблица А.3. Качественный состав работников по угольным шахтам ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» и самостоятельным \*

Шахта	Год	Общая численность работников на начало года, чел.	В том числе									
			по возрасту			по образованию			по стажу работы в угольной промышленности			
			до 30 лет	30-50 лет	старше 50 лет (пенсионеров)	высшее	неполное высшее, среднее специальн.	в т.ч. горное	до 5 лет	5-10 лет	10-25 лет	более 25 лет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Им.Калинина	2000	1757	228	967	562	205	417	367	240	242	875	400
	2001	1740	241	923	576	192	401	348	241	236	869	394
	2002	1690	229	896	565	199	384	341	252	194	866	378
	2003	1682	222	904	556	204	371	336	255	185	869	373
	2004	1650	216	894	540	206	366	330	253	187	831	379
	2005	1557	211	846	500	210	356	307	259	188	713	397
Им. Челюскин-цев	2000	2660	470	1367	823	162	347	305	211	256	1095	1098
	2001	2273	375	1139	759	137	322	275	181	221	873	998
	2002	2283	370	1155	758	126	318	280	168	212	923	980
	2003	1979	250	1004	725	116	291	276	170	265	820	724
	2004	1702	248	1038	416	92	295	263	172	267	720	543
	2005	1644	260	1000	384	51	312	201	182	278	675	509
«Моспинская»	2000	897	157	566	174	52	213	153	145	225	404	123
	2001	735	118	429	188	44	197	126	141	184	309	101
	2002	497	65	291	141	31	136	107	79	100	223	95
	2003	476	55	276	145	31	136	107	75	90	213	98
	2004	488	60	293	135	37	145	116	82	85	215	106
	2005	630	90	398	142	42	153	129	281	67	201	81
Им. Абакумова	2000	2346	336	1230	778	178	551	335	469	330	1045	502
	2001	2131	256	1172	703	161	462	283	408	323	952	448
	2002	1743	210	918	615	146	438	272	337	293	777	336
	2003	1278	124	643	511	119	325	202	219	194	599	266
	2004	1277	168	630	479	105	326	197	398	168	467	244
	2005	1272	212	626	434	97	333	162	503	108	431	230

\*Источник: характеристика кадров по ГП «Донецкая угольная энергетическая компания».

Окончание табл. А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
«Трудовская»	2000	3189	585	1638	966	183	562	478	311	484	1585	809
	2001	3129	497	1809	823	342	515	457	306	459	1570	794
	2002	3006	644	1332	1030	204	351	510	287	499	1447	773
	2003	2822	517	1313	992	208	375	515	269	425	1383	745
	2004	2742	515	1320	907	199	440	450	420	490	1320	512
	2005	2616	508	1347	761	190	521	246	919	635	622	440
Им.Скочинского	2000	3748	991	2005	752	240	849	675	1548	645	1249	306
	2001	3072	645	1665	762	245	707	593	1400	522	882	268
	2002	2869	569	1540	760	229	637	540	1369	494	777	229
	2003	2123	318	1198	607	191	499	419	877	440	612	194
	2004	2202	355	1227	620	206	534	434	924	492	587	199
	2005	2331	380	1275	676	219	586	486	1091	525	508	207
Им. 60-летия Сов. Украины	2000	1563	302	860	401	120	391	372	108	196	772	487
	2001	1503	295	841	367	120	375	361	115	189	729	470
	2002	1311	189	813	309	118	332	315	101	165	636	409
	2003	1041	110	660	271	89	258	238	117	157	471	296
«Октябрьский рудник»	2001	1901	134	1094	673	161	319	317	214	381	974	332
	2002	1557	108	870	579	135	265	241	194	310	758	295
	2003	1591	110	901	580	140	300	265	198	315	782	296
	2004	1455	115	847	493	128	277	243	204	223	720	308
	2005	1359	137	743	479	119	242	211	213	150	671	325
Ш/у «Донбасс»	2000	5013	1000	2945	1068	459	1189	1187	560	666	1958	1829
	2001	4815	960	2806	1049	440	1100	1109	519	640	1873	1783
	2002	5697	1130	2987	1150	499	1288	1299	650	757	2281	2009
	2003	4412	961	2422	1029	439	980	978	476	587	1724	1634
«Южнодон- басская №1»	2003	4491	1000	2191	1300	460	1336	991	1220	668	1946	657
	2004	4402	1112	2124	1166	445	1397	971	1195	680	1937	590
	2005	4257	1232	2079	946	440	1422	979	1075	683	2039	460
«Южнодон- басская №3»	2003	3877	899	2009	969	413	943	823	532	800	1200	1345
	2004	3840	1002	2058	780	380	1067	767	587	875	1290	1088
	2005	3799	1148	2161	490	286	1063	595	605	809	1897	488
«Лидиевка»	2003	1334	202	782	350	138	262	238	225	139	490	480
	2004	1200	176	679	345	98	250	214	270	140	450	340
	2005	919	130	472	317	50	239	160	323	135	327	134

Таблица А. 4.

## АНКЕТА

Наименование рискованных ситуаций	Вероятность возникновения рискованной ситуации	Важность риска при учете степени его влияния на деятельность предприятия
Риски в процессе НИОКР		
Риски на этапе разработки перспективного плана развития горных работ по шахте		
Снабженческие риски (ненахождение поставщиков материалов, оборудования и т.д.; отказ планировавшихся поставщиков от заключения контрактов на поставку )		
Неукомплектованность рабочими основных профессий		
Природные риски связаны с выбросами, изменчивостью горно-геологических условий, условий отработки пласта и др.		
Риски, связанные с убытком от повреждения основных средств производства		
Риски, связанные с убытком от остановки производства вследствие недостатка оборотных средств(сырье, материалы, денежные активы и т.д.)		
Риски, связанные с убытком от остановки производства в связи с изношенностью основного и очистного оборудования		
Риски, связанные с убытком от остановки производства в связи с внедрением новой техники		
Неполная производственная загрузка мощностей		
Риски, связанные с неприменением новых технологий добычи		
Риски, связанные с убытком по причине задержки платежей, отказа от платежей		
Риски, связанные с неплатежеспособностью конечных потребителей		
Риск денежных потоков, связанный с воздействием колебаний валютного курса на будущие денежные потоки		
Риски, связанные с ростом цен на сырьё и материалы		
Сбытовые риски, связанные с ошибочным выбором рынка угля, ошибочной стратегией продаж, неудачной организацией сети сбыта, сезонностью рынка энергетического угля		
Риски, связанные с человеческим фактором:		
ошибочные действия менеджера, управленца		
ошибочные действия главных специалистов (технолог, геолог, маркшейдер, механик и др.)		
ошибочные действия среднего технического звена		
неквалифицированные действия рабочего персонала (нарушение ТБ и др.)		
принятие менеджером некомпетентных решений		

1	2	3
Социальные риски, связанные с остановкой производства вследствие забастовок трудящихся по различным причинам		
Риски, связанные с несвоевременной выплатой зарплаты или её низким уровнем		
Риски событий, связанные с возможностью непредвиденных потерь вследствие изменения законодательства (повышение налогов, изменение отраслевых норм и т.д.), действий государственных и муниципальных органов и т.д.		
Риски, связанные с экологическими проблемами (вредность производства, загрязнение окружающей среды, экономические санкции, штрафы)		
Риски, которые, по вашему мнению, следовало бы добавить к этому списку рисков		

В таблице предложены различные рисковые ситуации. Попробуйте определить вероятность возникновения того или иного риска на вашем предприятии и оцените его весомость (степень его влияния на деятельность предприятия). Оценка производится по 20-ти балльной шкале:

1. 0-5 баллов – почти невозможно, степень влияния очень мала;
2. 5-10 – низкая вероятность, степень влияния мала;
3. 10-15 – средняя вероятность и средняя степень влияния;
4. 15-20 – большая вероятность и значительная степень влияния.

Таблица А. 5. Результаты экспертной оценки возможности возникновения рисков ситуаций

Фактор																								
Эксперт	1.1	1.2	1.3	1.4.1	1.4.2	1.4.3	1.4.4	1.4.5	1.4.6	2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	6.1	6.2	7
1	8	12	2	18	12	15	12	15	13	15	10	10	1	0	16	10	12	12	8	10	14	14	5	12
2	8	13	13	3	3	3	3	3	18	8	13	18	3	3	3	13	13	13	3	18	18	18	2	18
3	5	10	15	10	5	10	10	10	15	15	10	10	10	15	10	20	15	15	5	5	10	20	6	15
4	6	10	9	10	8	5	12	3	10	15	10	10	8	12	5	10	12	18	3	15	15	8	12	12
5	10	15	17	10	5	7	6	5	7	18	12	16	12	14	11	14	12	18	15	10	15	15	5	10
6	3	12	3	5	5	5	6	3	10	7	5	9	5	11	2	4	19	15	2	2	3	10	5	2
7	8	14	14	14	13	9	9	7	7	13	14	14	6	8	15	7	18	18	12	12	8	20	3	1
8	9	7	11	4	3	4	3	3	6	3	9	8	7	3	4	0	16	12	9	6	3	10	1	6
9	10	15	5	13	13	17	7	5	5	20	8	12	3	3	3	10	5	15	7	11	6	10	10	10
10	12	20	15	15	13	5	15	5	17	15	12	17	14	10	13	14	12	20	14	12	16	19	3	14
11	12	8	12	14	17	14	10	2	7	8	4	6	16	8	9	7	3	14	18	9	3	12	6	14
12	10	15	10	5	15	5	10	15	15	10	5	5	15	5	5	15	5	15	5	15	15	15	5	5
13	10	17	6	8	12	12	8	5	15	20	14	15	8	10	18	11	16	18	7	10	16	10	3	8
14	15	10	12	10	15	5	10	15	5	18	10	10	5	8	12	8	15	15	5	5	7	12	12	8
15	13	13	17	8	13	8	8	8	13	18	3	18	8	3	8	13	13	18	8	7	8	10	9	18
16	10	10	10	10	10	10	10	10	5	10	5	15	7	5	8	5	10	10	5	5	7	20	3	5
17	17	19	14	15	12	10	17	10	18	20	16	15	13	11	12	18	15	15	14	10	13	15	2	7
18	5	12	5	8	5	10	3	5	10	15	10	17	5	10	7	7	7	20	3	9	7	10	7	5
19	10	10	10	10	15	15	10	15	15	15	10	5	15	10	5	5	10	10	5	10	10	10	5	5
20	9	2	2	9	1	1	1	3	10	10	1	14	6	1	8	8	7	12	6	15	12	10	2	7
21	7	12	9	3	3	9	3	6	6	14	6	7	14	3	13	6	3	14	6	3	6	11	5	3
22	5	15	10	5	5	5	10	5	10	5	10	20	10	10	10	5	20	10	5	10	10	10	3	5
23	10	15	12	10	5	5	10	1	10	10	5	18	5	5	5	10	15	15	5	20	20	10	8	10
24	15	10	10	10	10	15	5	5	10	20	10	15	5	5	10	10	10	20	15	15	20	15	6	10
25	15	15	5	2	1	5	1	10	5	10	5	10	1	10	5	10	5	20	5	10	10	10	10	5
26	5	10	10	10	8	4	10	3	10	15	10	15	10	10	10	10	15	15	10	15	20	15	11	10
27	17	5	7	2	6	3	3	2	5	5	18	7	1	1	1	8	10	10	5	18	4	12	3	2
28	8	14	3	6	4	3	8	1	5	16	12	13	7	0	0	11	10	14	4	4	5	10	5	8
29	15	15	5	5	5	5	5	5	5	15	10	15	5	5	5	5	15	15	5	10	15	13	1	5
30	10	15	5	5	5	10	5	5	5	5	10	15	5	0	5	10	10	10	5	15	15	10	7	5
31	13	18	8	8	13	8	13	3	18	8	13	3	3	12	13	8	18	13	3	12	13	18	10	18
Средняя	10	12.5	9.23	8.55	8.39	7.81	7.84	6.23	10	12.8	9.35	12.3	7.52	6.81	8.1	9.42	11.8	14.8	7.16	10.6	11.1	13	5.65	8.48
медиа.	10	13	10	9	8	7	8	5	10	15	10	14	7	8	8	10	12	15	5	10	10	12	5	8
мода	10	15	10	10	5	5	10	5	10	15	10	15	5	10	5	10	15	15	5	10	15	10	5	5
$\sigma$	3.72	3.94	4.34	4.12	4.72	4.24	4.01	4.26	4.54	5.03	3.92	4.53	4.38	4.39	4.56	4.19	4.67	3.2	4.2	4.59	5.28	3.67	3.24	4.79
к-т вар.	37.2	31.5	47.1	48.2	56.3	54.3	51.1	68.5	45.4	39.4	41.9	36.8	58.3	64.5	56.4	44.4	39.6	<b>21.6</b>	58.7	43.4	47.6	<b>28.3</b>	57.4	56.5

Таблица А. б. Результаты экспертной оценки важности рисков ситуаций

Фактор Эксперт	1.1	1.2	1.3	1.4.1	1.4.2	1.4.3	1.4.4	1.4.5	1.4.6	2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	6.1	6.2	7
1	8	10	10	13	14	15	12	10	12	14	10	7	4	5	8	8	9	5	5	10	10	14	15	9
2	13	13	14	10	5	5	5	2	17	9	14	18	5	5	5	13	14	14	5	18	18	18	18	18
3	10	15	20	10	10	10	10	10	15	20	10	10	10	5	10	20	10	15	10	10	10	20	20	15
4	8	10	5	10	10	20	10	15	10	10	15	15	5	10	20	10	15	20	5	15	10	5	15	5
5	10	10	12	10	10	15	5	15	5	15	15	15	5	15	11	10	10	15	10	5	5	15	13	5
6	12	7	2	15	12	10	3	10	7	15	14	17	4	9	11	3	17	9	2	19	4	15	16	3
7	14	13	14	20	20	20	14	20	9	14	13	14	7	8	13	14	19	19	13	12	9	20	15	3
8	7	6	10	8	14	4	9	2	6	8	12	9	7	4	4	12	13	12	6	12	9	4	10	8
9	12	15	12	15	10	18	7	1	2	20	10	7	3	2	2	8	5	10	2	15	15	12	15	10
10	5	5	7	12	15	10	15	15	15	15	10	10	10	10	10	10	10	15	5	10	12	15	17	10
11	12	15	10	16	18	8	12	4	13	18	5	12	4	4	3	10	16	7	2	7	5	3	10	3
12	15	15	5	5	5	5	5	5	5	15	10	15	15	10	10	10	15	15	5	5	10	15	15	5
13	6	18	12	14	12	16	8	5	19	20	15	18	8	10	18	10	16	19	6	16	18	16	15	8
14	18	12	10	10	18	15	10	15	5	20	8	12	10	5	10	8	15	18	5	5	7	10	10	10
15	8	8	13	5	8	8	8	18	14	18	8	5	5	7	8	13	8	8	8	9	5	10	15	18
16	5	5	10	15	15	5	15	5	15	15	18	15	5	15	10	10	10	5	5	10	10	5	15	10
17	7	15	7	20	20	20	20	15	10	20	15	20	16	17	10	10	10	10	7	10	15	10	15	10
18	7	15	5	7	5	5	4	5	8	15	15	10	6	8	5	7	10	10	5	10	15	7	15	5
19	15	15	10	15	15	10	10	5	5	15	15	10	5	15	15	15	15	15	5	10	10	5	10	10
20	15	12	1	5	0	0	0	1	5	15	0	13	6	18	8	7	20	6	2	12	11	2	10	1
21	8	12	8	8	6	10	5	12	10	15	5	5	3	12	8	6	3	6	2	3	8	2	5	2
22	10	20	10	15	10	15	10	5	10	10	20	20	10	10	15	10	20	15	5	15	10	10	10	10
23	5	10	10	10	8	4	10	3	10	15	10	15	10	10	10	10	15	15	10	15	20	15	15	10
24	20	15	15	10	15	10	10	10	15	15	15	20	10	15	5	15	15	20	20	20	20	15	13	10
25	10	10	5	1	1	5	1	5	2	5	5	10	5	5	5	10	5	15	5	10	10	5	10	5
26	10	15	12	10	5	5	10	0	10	10	5	18	5	5	5	10	15	15	5	20	20	10	14	10
27	17	5	7	2	6	3	3	2	5	5	18	7	1	1	1	8	10	10	5	18	4	3	15	2
28	8	14	3	9	4	3	8	0	5	16	12	13	7	0	0	11	10	15	4	4	5	2	10	8
29	19	15	5	12	13	7	5	5	10	15	15	15	7	10	15	16	18	15	5	15	18	5	12	5
30	10	20	15	10	5	10	10	10	10	15	15	20	5	10	10	20	15	15	5	15	20	15	19	5
31	8	18	18	8	8	3	8	0	18	18	18	18	3	3	13	18	18	18	1	18	18	18	15	18
Средняя	10	12	9	12	12	11	9	9	10	16	11	12	7	9	9	10	12	12	5	11	10	11	14	8
медиап.	10	12	10	10	12	10	9	10	10	15	12	12	5	9	10	10	13	12	5	10	10	10	15	8
мода	8	15	10	10	10	10	5	15	5	15	15	10	5	5	10	10	10	15	5	10	10	15	15	10
$\sigma$	3.77	3.78	4.4	4.5	5.43	5.92	4.75	6.02	4.76	3.53	4.37	4.32	3.59	4.66	4.52	3.59	4.4	4.89	2.91	4.3	4.08	5.95	3.43	4.85
к-т вар.	36.8	32.3	46.9	38.9	47.1	54.3	53.4	66.5	48.3	22.7	38.7	35.3	52.7	50.4	47.7	35.2	35.5	40.6	53.1	40.4	39.6	56.1	25	60.6

Таблица А. 7. Ранжирование вероятности возникновения рисков ситуаций

Фактор	1.1	1.2	1.3	1.4.1	1.4.2	1.4.3	1.4.4	1.4.5	1.4.6	2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1.	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	6.1	6.2	7	Коэф-т ранг. корреляции
Эксперт																									
1	2	2	3	1	2	1	2	1	1	1	2	2	3	3	1	2	2	2	2	2	1	1	3	2	0.83426
2	2	1	1	3	3	3	3	3	1	2	1	1	3	3	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	0.826696
3	3	2	1	2	3	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	2	1	3	1	0.834705
4	3	2	2	2	2	3	2	3	2	1	2	2	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	0.877642
5	2	1	1	2	3	2	3	3	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	3	2	0.849833
6	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	1	1	3	3	3	2	3	3	0.83337
7	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	3	2	1	2	1	1	2	2	2	1	3	3	0.846274
8	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	1	2	2	3	3	2	3	3	0.831368
9	2	1	3	1	1	1	2	3	3	1	2	2	3	3	3	2	3	1	2	2	3	2	2	2	0.830256
10	2	1	1	1	1	3	1	3	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	3	1	0.799778
11	2	2	2	1	1	1	2	3	2	2	3	3	1	2	2	2	3	1	1	2	3	2	3	1	0.802002
12	2	1	2	3	1	3	2	1	1	2	3	3	1	3	3	1	3	1	3	1	1	1	3	3	0.798665
13	2	1	3	2	2	2	2	3	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	3	2	0.865406
14	1	2	2	2	1	3	2	1	3	1	2	2	3	2	2	2	1	1	3	3	2	2	2	2	0.847831
15	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	3	1	2	3	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	0.842492
16	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	1	2	3	2	3	2	2	3	3	2	1	3	3	0.866296
17	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	3	2	0.814016
18	3	2	3	2	3	2	3	3	2	1	2	1	3	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	3	0.873192
19	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	3	1	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	0.819577
20	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	1	3	3	2	2	2	2	3	1	2	2	3	2	0.856285
21	2	2	2	3	3	2	3	3	3	1	3	2	1	3	1	3	3	1	3	3	3	2	3	3	0.818242
22	3	1	2	3	3	3	2	3	2	3	2	1	2	2	2	3	1	2	3	2	2	2	3	3	0.853615
23	2	1	2	2	3	3	2	3	2	2	3	1	3	3	3	2	1	1	3	1	1	2	2	2	0.867631
24	1	2	2	2	2	1	3	3	2	1	2	1	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	3	2	0.855172
25	1	1	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	1	3	2	2	2	2	3	0.841157
26	3	2	2	2	2	3	2	3	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	0.876974
27	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	3	2	2	2	3	1	3	2	3	3	0.812013
28	2	1	3	3	3	3	2	3	3	1	2	1	2	3	3	2	2	1	3	3	3	2	3	2	0.855617
29	1	1	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1	3	3	3	3	1	1	3	2	1	1	3	3	0.843159
30	2	1	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	3	3	3	2	2	2	3	1	1	2	2	3	0.838265
31	1	1	2	2	1	2	1	3	1	2	1	3	3	2	1	2	1	1	3	2	1	1	2	1	0.816463
∑ рангов	60	48	65	67	68	72	71	79	62	48	65	49	71	75	69	62	53	39	76	60	55	49	83	69	
Ранж.фак-в	6	2	8	9	10	13	12	16	7	2	8	3	12	14	11	7	4	1	15	6	5	3	17	11	
Средний ранг	1.94	1.55	2.10	2.16	2.19	2.32	2.29	2.55	2.00	1.55	2.10	1.58	2.29	2.42	2.23	2.00	1.71	1.26	2.45	1.94	1.77	1.58	2.68	2.23	
	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	

Таблица А. 8. Ранжирование весоности рисков ситуаций

Фактор	1.1	1.2	1.3	1.4.1	1.4.2	1.4.3	1.4.4	1.4.5	1.4.6	2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1.	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	6.1	6.2	7	К-т ранг кор.
Эксперт																									
1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	1	1	2	<b>0.861402</b>
2	1	1	1	2	3	3	3	3	1	2	1	1	3	3	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	<b>0.821357</b>
3	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	3	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	<b>0.860512</b>
4	2	2	3	2	2	1	2	1	2	2	1	1	3	2	1	2	1	1	3	1	2	3	1	3	<b>0.850723</b>
5	2	2	2	2	2	1	3	1	3	1	1	1	3	1	2	2	2	1	2	3	3	1	1	3	<b>0.830923</b>
6	2	2	3	1	2	2	3	2	2	1	1	1	3	2	2	3	1	2	3	1	3	1	1	3	<b>0.85584</b>
7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	3	<b>0.807786</b>
8	2	3	2	2	1	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	1	2	3	2	2	3	2	2	<b>0.848498</b>
9	2	1	2	1	2	1	2	3	3	1	2	2	3	3	3	2	3	2	3	1	1	2	1	2	<b>0.850723</b>
10	3	3	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	1	1	2	<b>0.841157</b>
11	2	1	2	1	1	2	2	3	1	1	3	2	3	3	3	2	1	2	3	2	3	3	2	3	<b>0.839377</b>
12	1	1	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1	1	2	2	2	1	1	3	3	2	1	1	3	<b>0.823804</b>
13	3	1	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	3	1	1	1	1	2	<b>0.847386</b>
14	1	2	2	2	1	1	2	1	3	1	2	2	2	3	2	2	1	1	3	3	2	2	2	2	<b>0.849611</b>
15	2	2	1	3	2	2	2	1	1	1	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	3	2	1	1	<b>0.828254</b>
16	3	3	2	1	1	3	1	3	1	1	1	1	3	1	2	2	2	3	3	2	2	3	1	2	<b>0.814461</b>
17	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	<b>0.829588</b>
18	2	1	3	2	3	3	3	3	2	1	1	2	3	2	3	2	2	2	3	2	1	2	1	3	<b>0.862736</b>
19	1	1	2	1	1	2	2	3	3	1	1	2	3	1	1	1	1	1	3	2	2	3	2	2	<b>0.845384</b>
20	1	2	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	3	1	2	2	1	3	3	2	2	3	2	3	<b>0.811123</b>
21	2	2	2	2	3	2	3	2	2	1	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	<b>0.791101</b>
22	2	1	2	1	2	1	2	3	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	3	1	2	2	2	2	<b>0.869633</b>
23	3	2	2	2	2	3	2	3	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	<b>0.870523</b>
24	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	<b>0.822692</b>
25	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	1	3	2	2	3	2	3	<b>0.795773</b>
26	2	1	2	2	3	3	2	3	2	2	3	1	3	3	3	2	1	1	3	1	1	2	1	2	<b>0.85584</b>
27	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	3	2	2	2	3	1	3	3	1	3	<b>0.797998</b>
28	2	1	3	2	3	3	2	3	3	1	2	1	2	3	3	2	2	1	3	3	3	3	2	2	<b>0.836263</b>
29	1	1	3	2	1	2	3	3	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	1	1	3	2	3	<b>0.844494</b>
30	2	1	1	2	3	2	2	2	2	1	1	1	3	2	2	1	1	1	3	1	1	1	1	3	<b>0.865851</b>
31	2	1	1	2	2	3	2	3	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	<b>0.83782</b>
∑ рангов	57	49	63	57	61	65	68	73	63	40	51	46	78	68	65	55	47	47	84	54	57	60	42	71	
Ранж.факторов	9	5	12	9	11	13	15	17	12	1	6	4	18	15	14	8	4	3	19	7	8	10	2	16	
Средний ранг	1.84	1.58	2.03	1.84	1.97	2.1	2.19	2.35	2.03	1.29	1.65	1.48	2.52	2.19	2.1	1.77	1.52	1.52	2.71	1.74	1.84	1.94	1.35	2.29	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

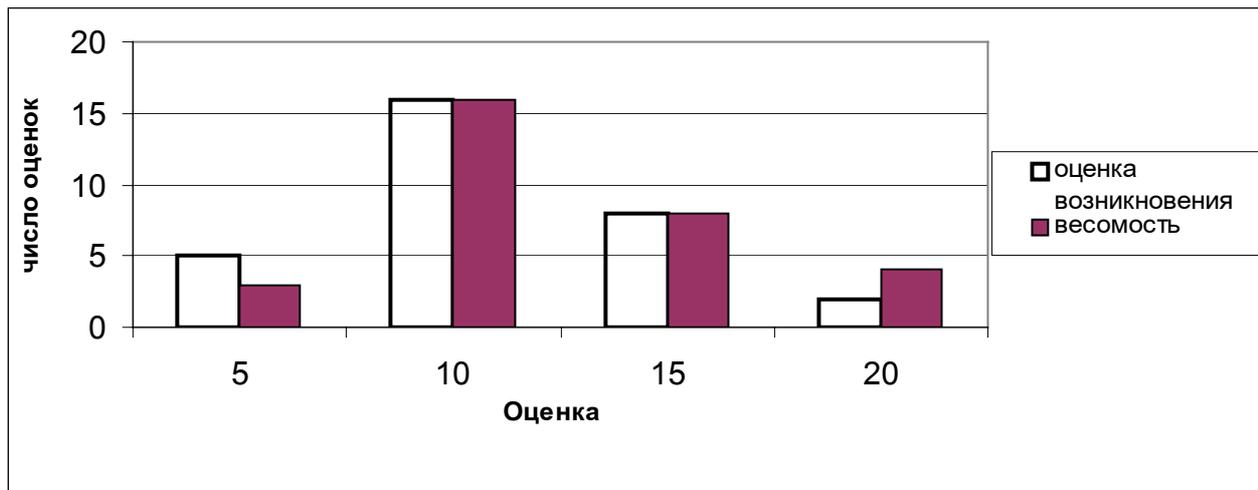


Рис. Б. 1. Распределение оценок экспертов для рисковой ситуации 1.1 «Снабженеские риски»

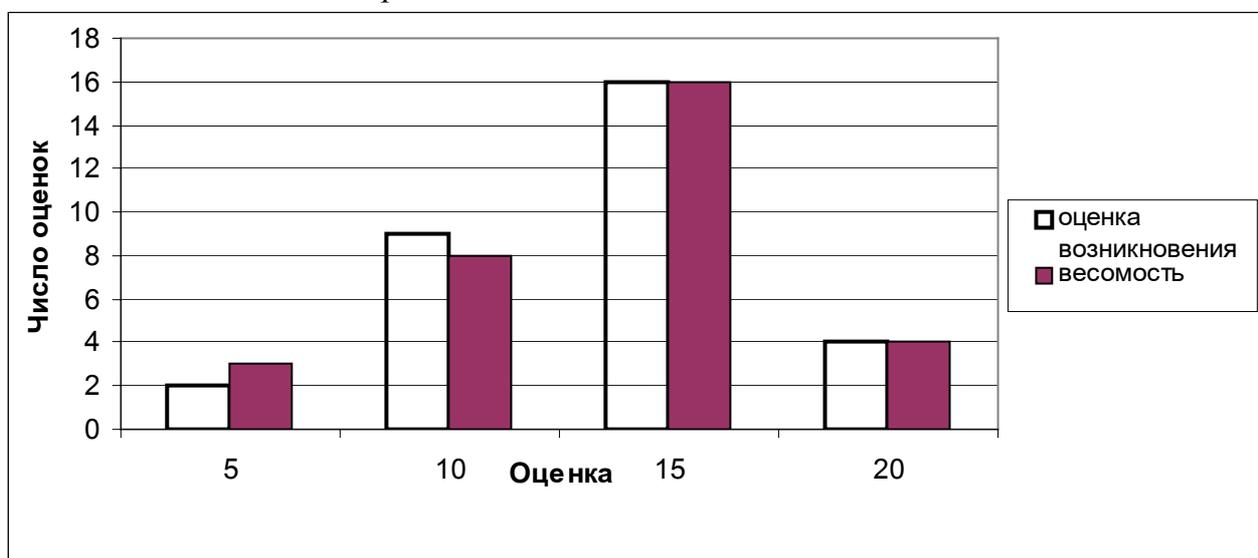


Рис. Б. 2. Распределение оценок экспертов для рисковой ситуации 1.2 «Неукомплектованность рабочими основных профессий»

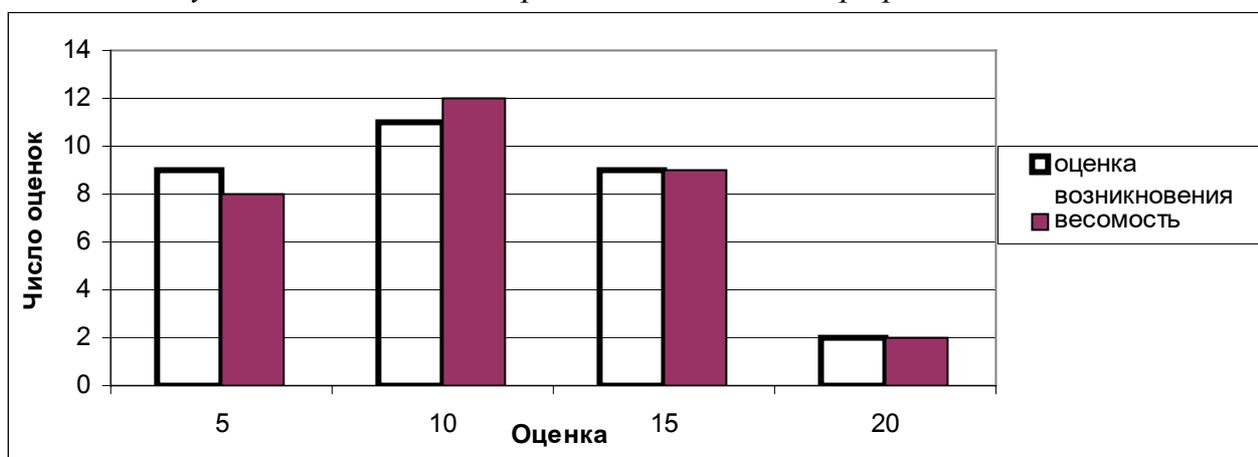


Рис. Б. 3. Распределение оценок экспертов для рисковой ситуации 1.3 «Сбытовые риски»

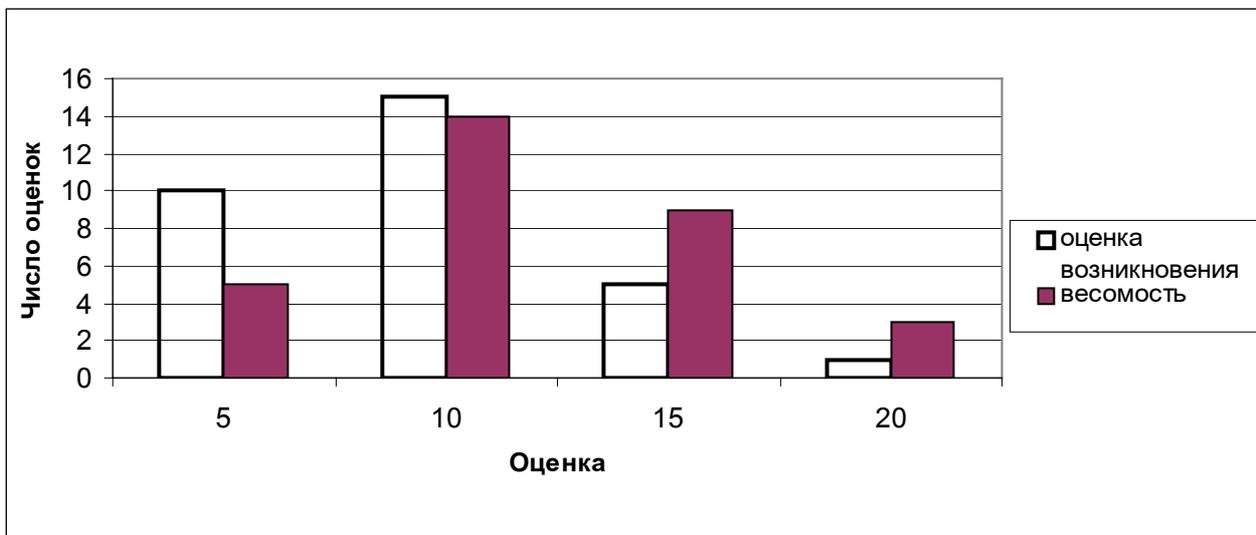


Рис. Б. 4. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 1.4.1 «Ошибочные действия менеджера»

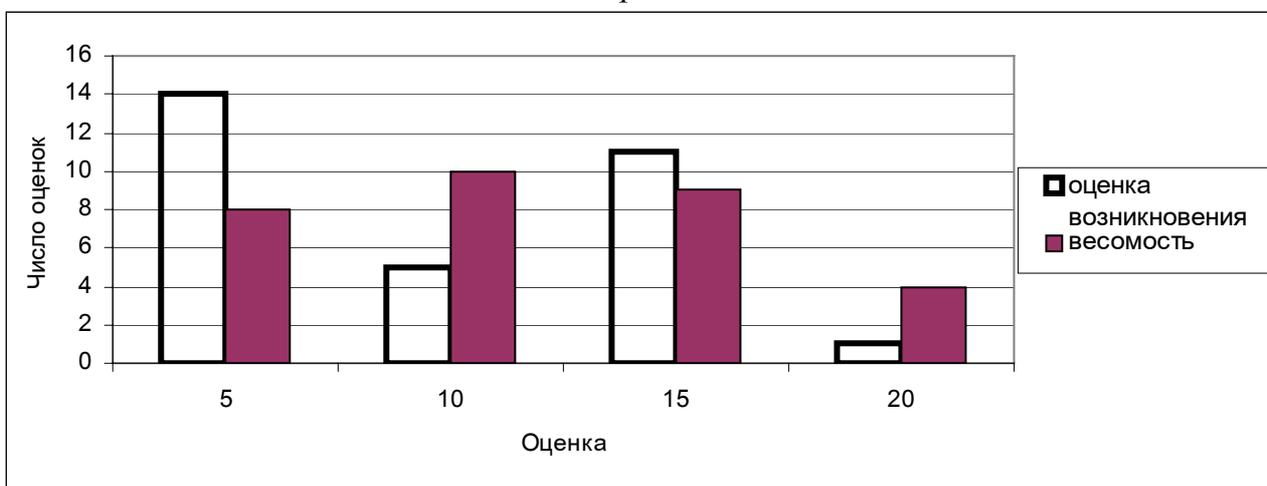


Рис. Б. 5. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 1.4.2 «Ошибочные действия главных специалистов»

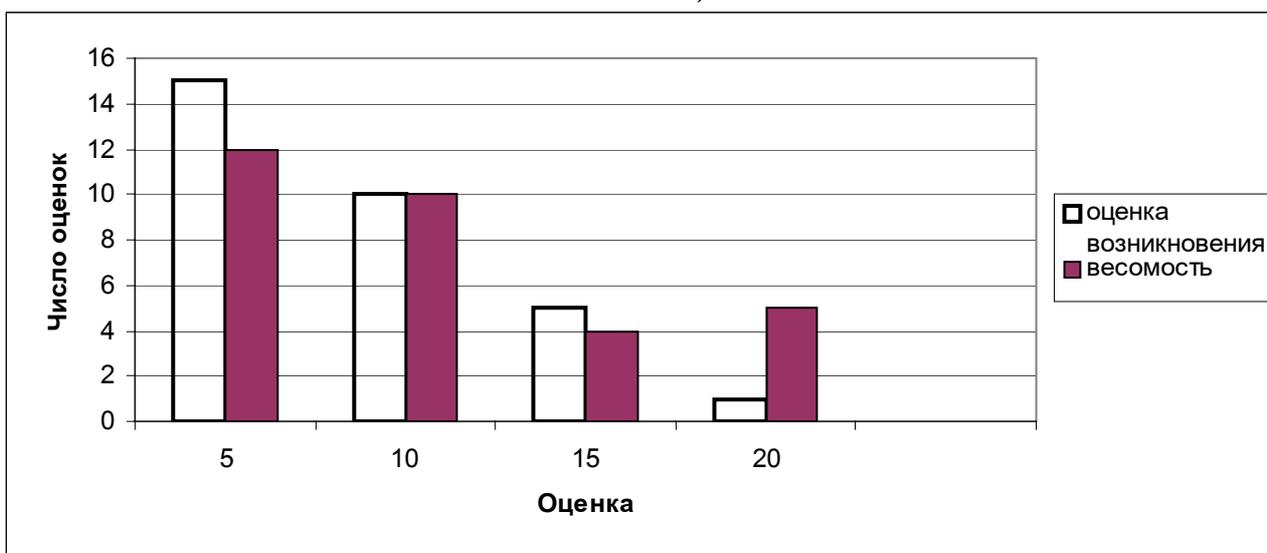


Рис. Б. 6. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 1.4.3 «Риски на этапе разработки перспективного плана работ по шахте»

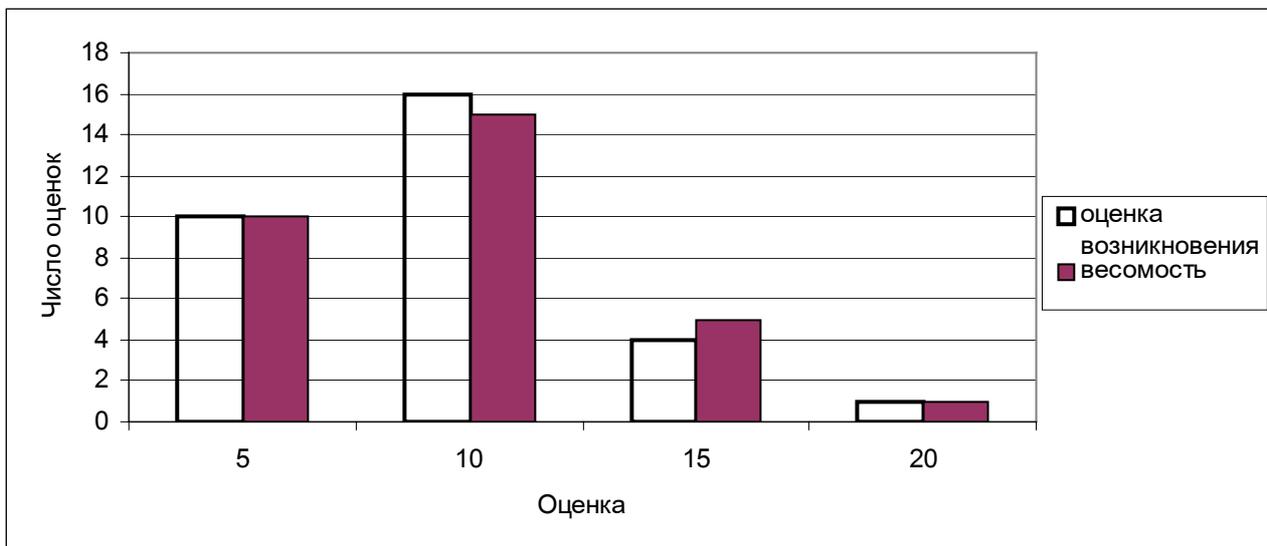


Рис. Б. 7. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 1.4.4 «Ошибочные действия среднего технического звена»

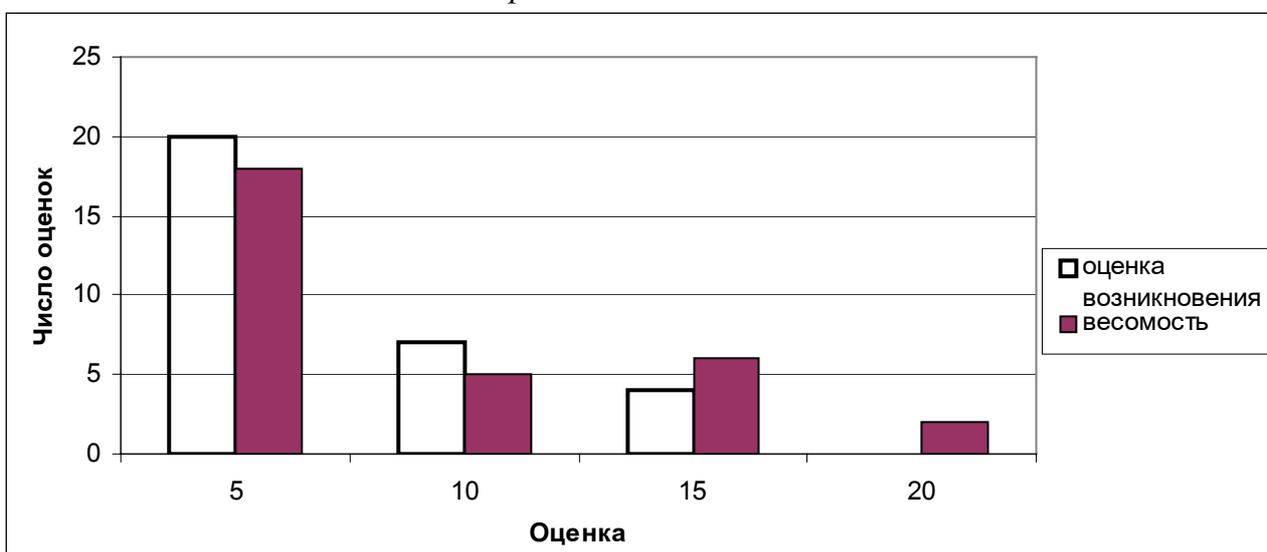


Рис. Б. 8. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 1.4.5 «Риски в процессе НИОКР»

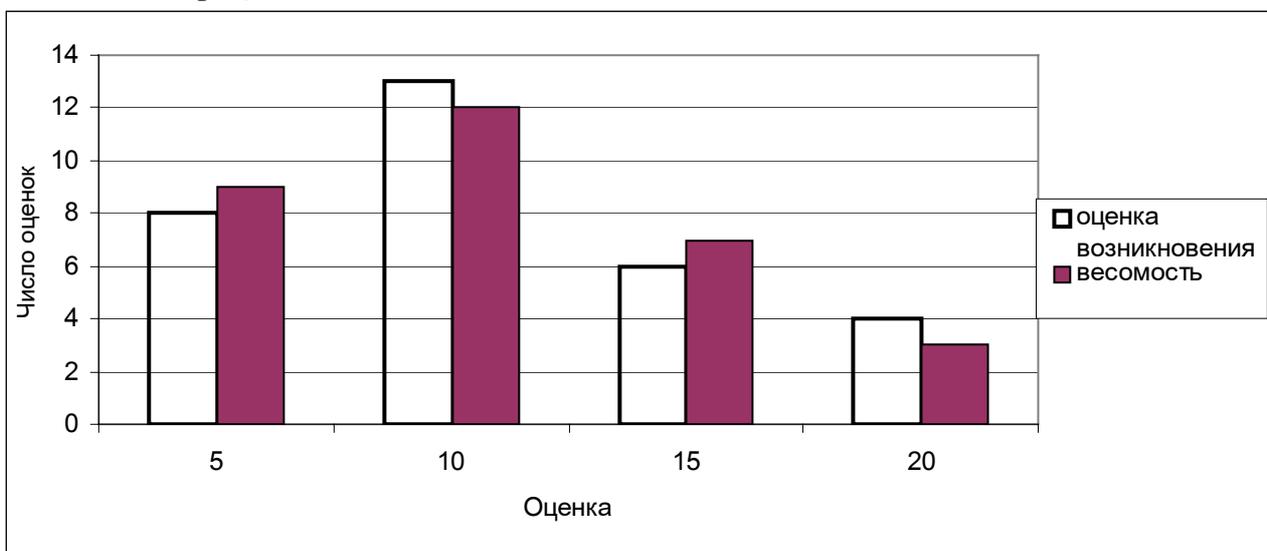


Рис. Б. 9. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 1.4.6 «Неквалифицированные действия рабочих»

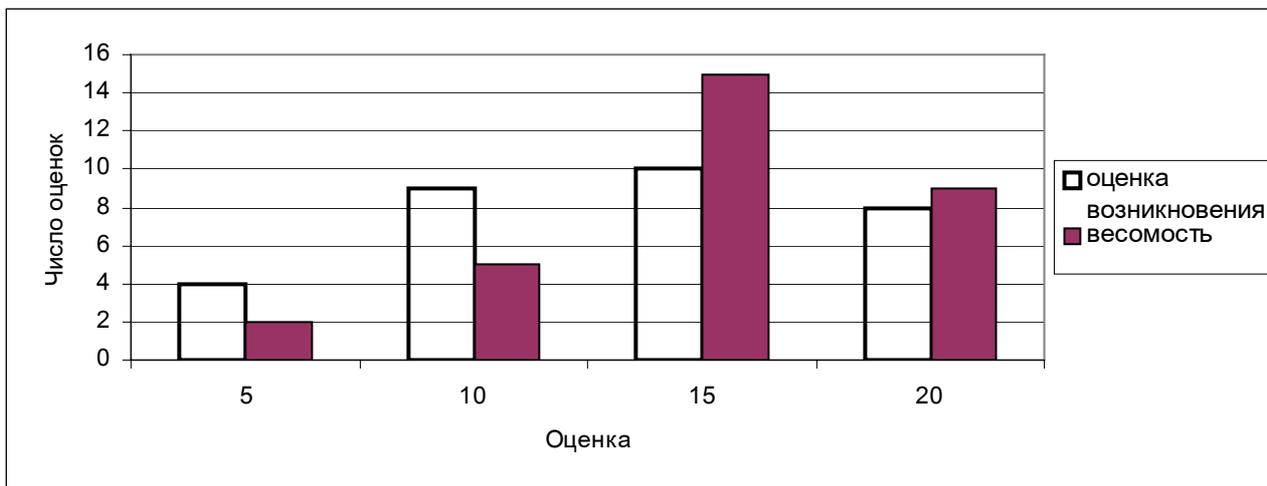


Рис. Б. 10. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 2 «Природные риски»

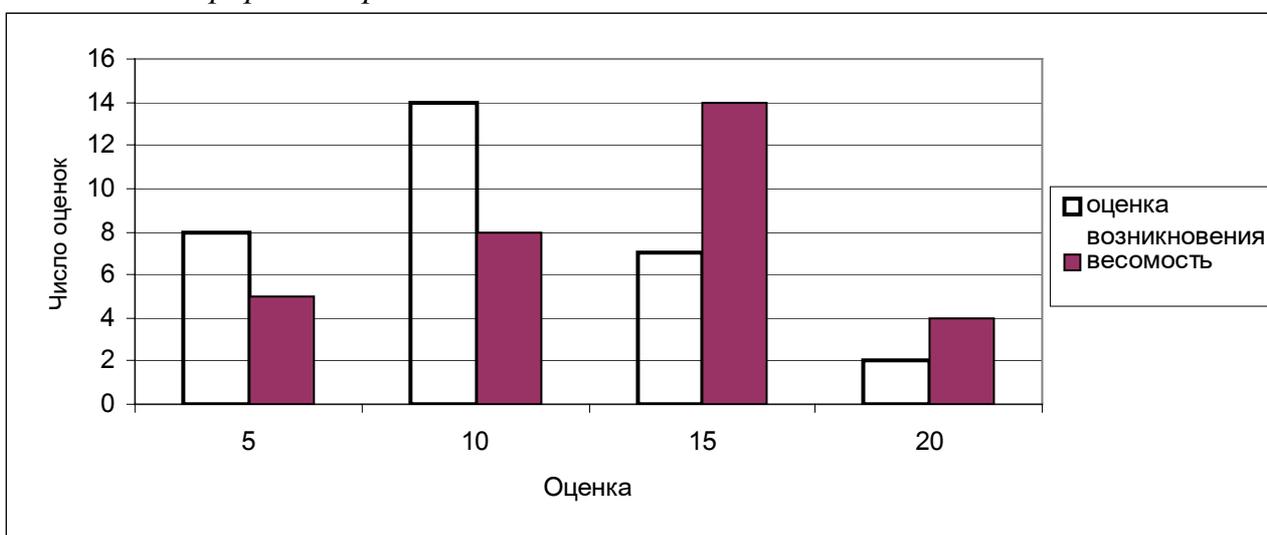


Рис. Б. 11. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 3.1 «Повреждение основных средств производства»

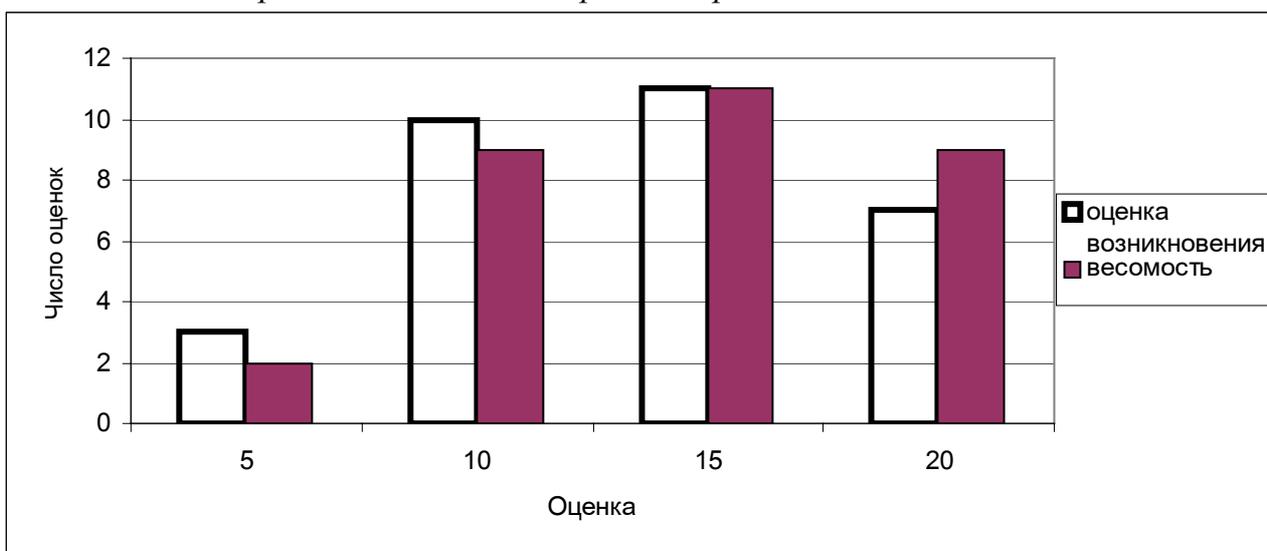


Рис. Б. 12. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 3.2 «Моральный и физический износ основного и очистного оборудования»

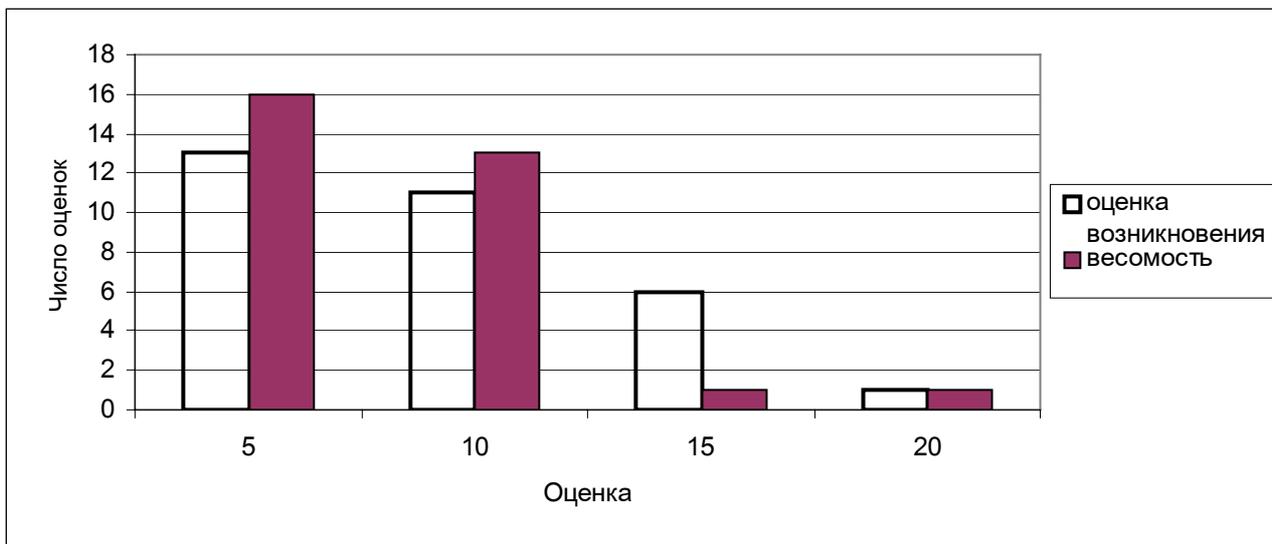


Рис.Б.13. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 3.3 «Снижение темпов производства, обусловленное внедрением новой техники»

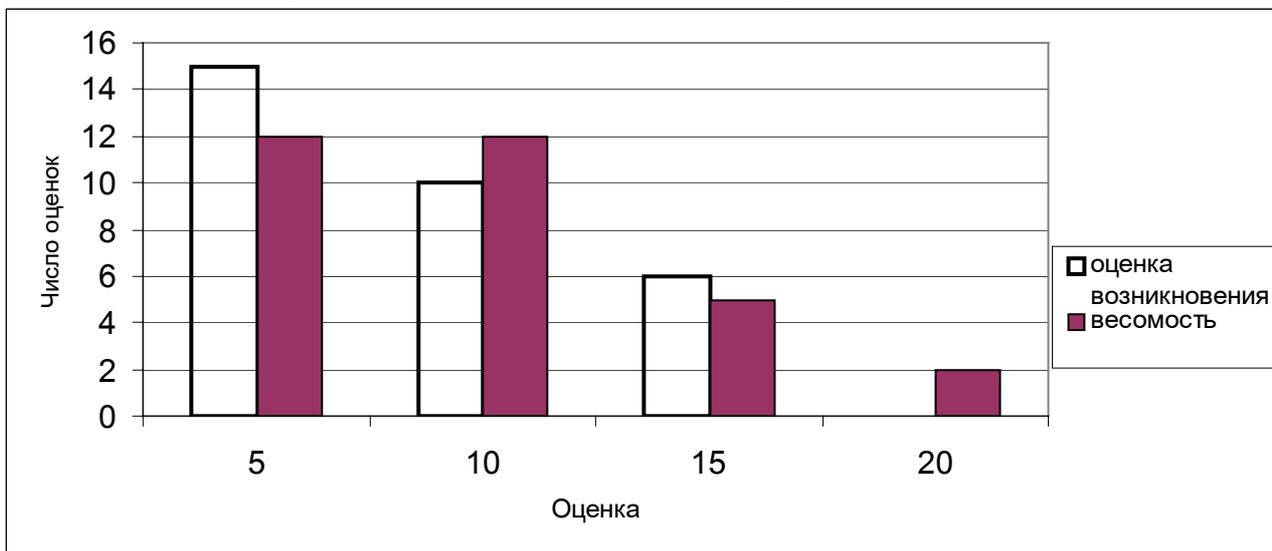


Рис. Б. 14. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 3.4 «Неполная производственная загрузка мощностей шахты»

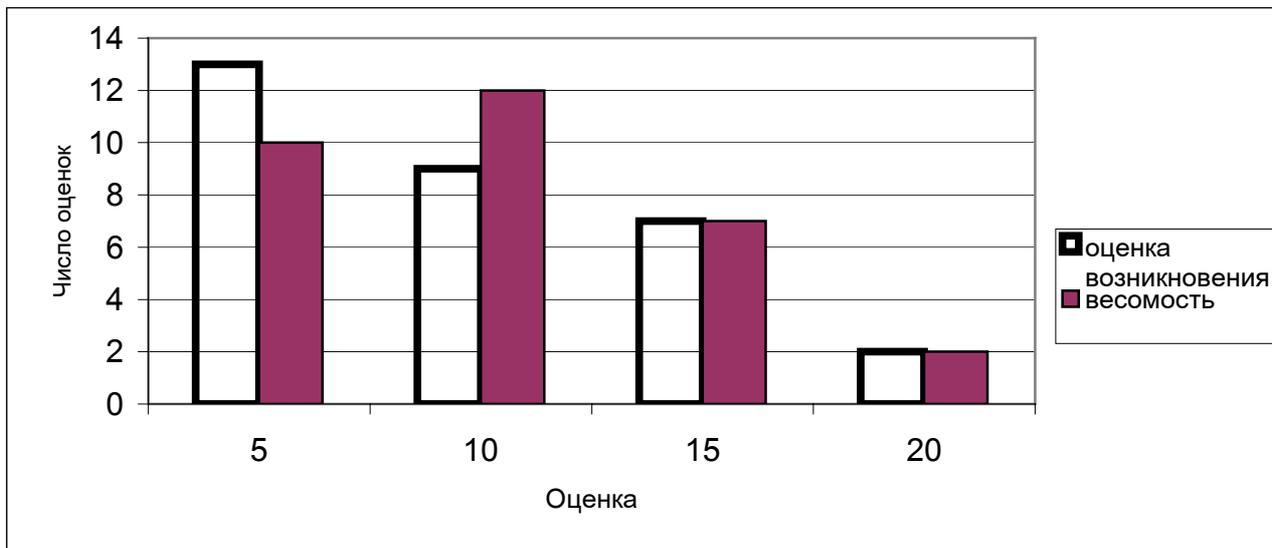


Рис. Б. 15. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 3.5 «Неприменение новых технологий добычи»

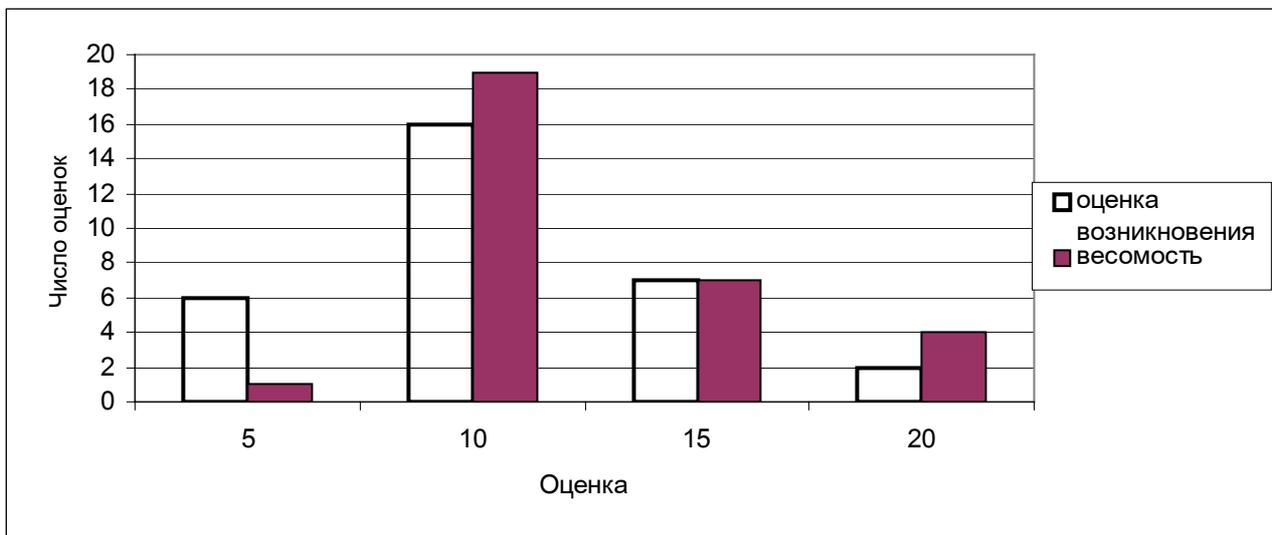


Рис. Б. 16. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 4.1 «Рост цен на сырье и материалы»

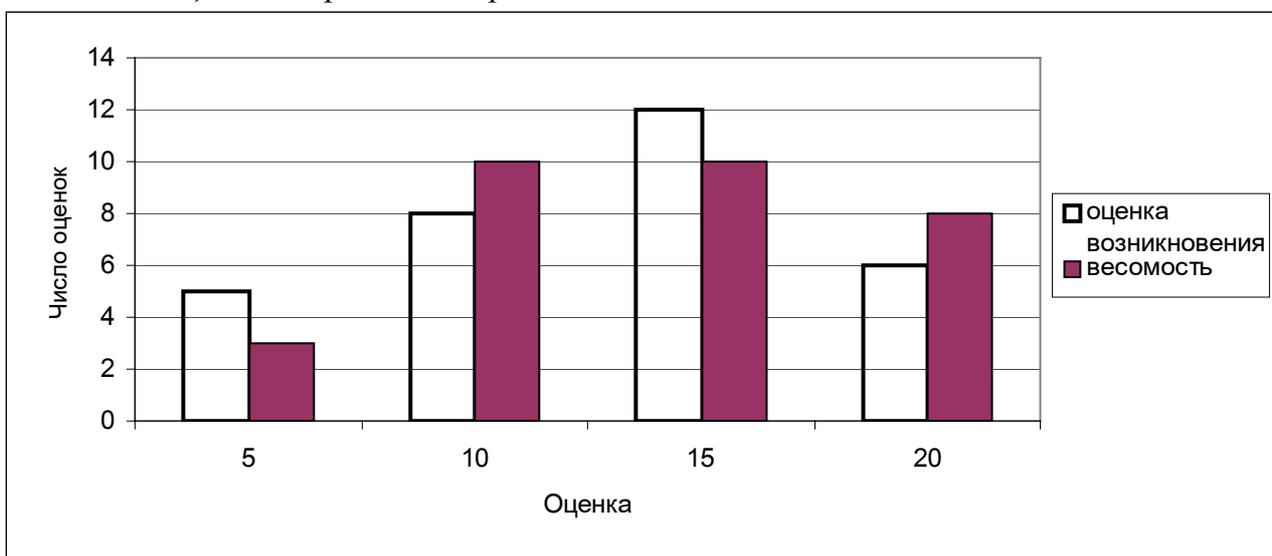


Рис. Б.17. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 4.2 «Недостаток оборотных средств»

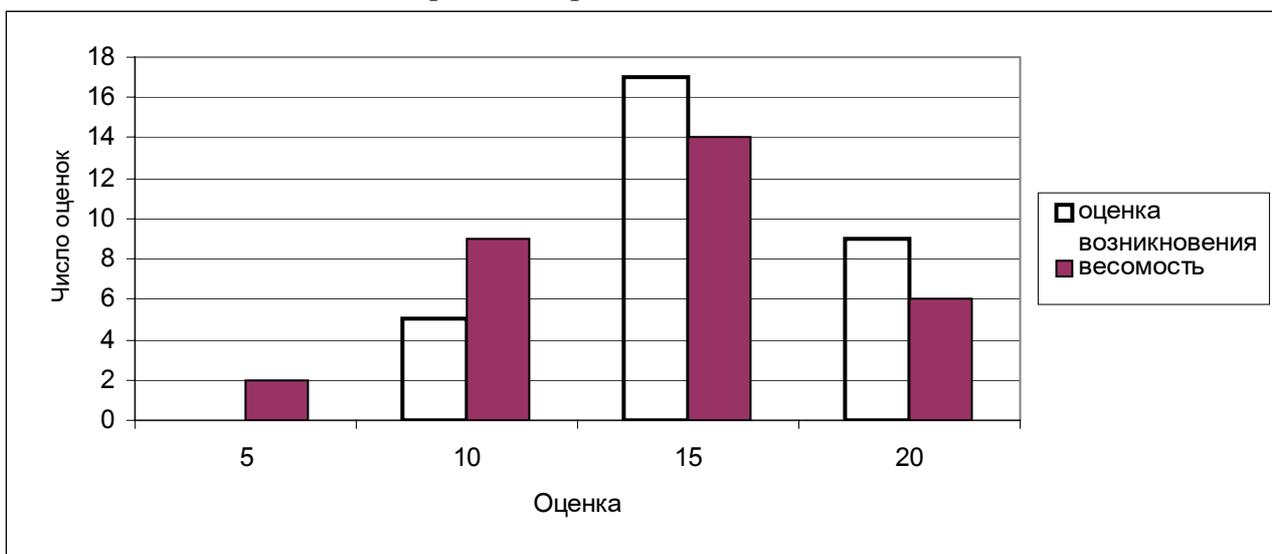


Рис. Б. 18. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 4.3 «Задержки платежей, неплатежеспособность потребителей»

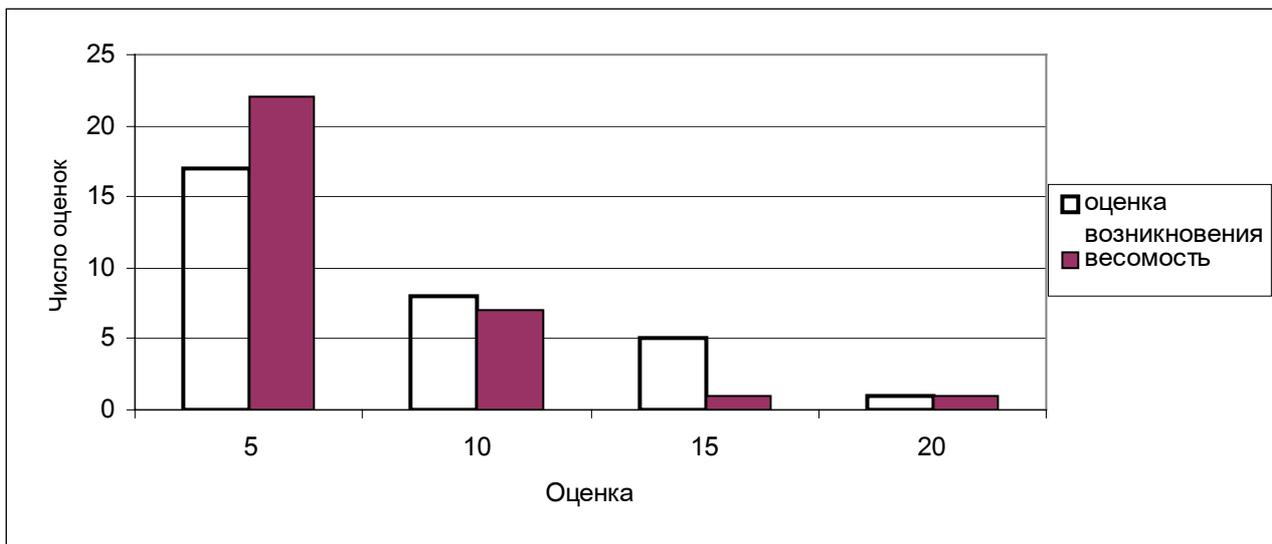


Рис. Б.19. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 4.4 «Колебания валютного курса»

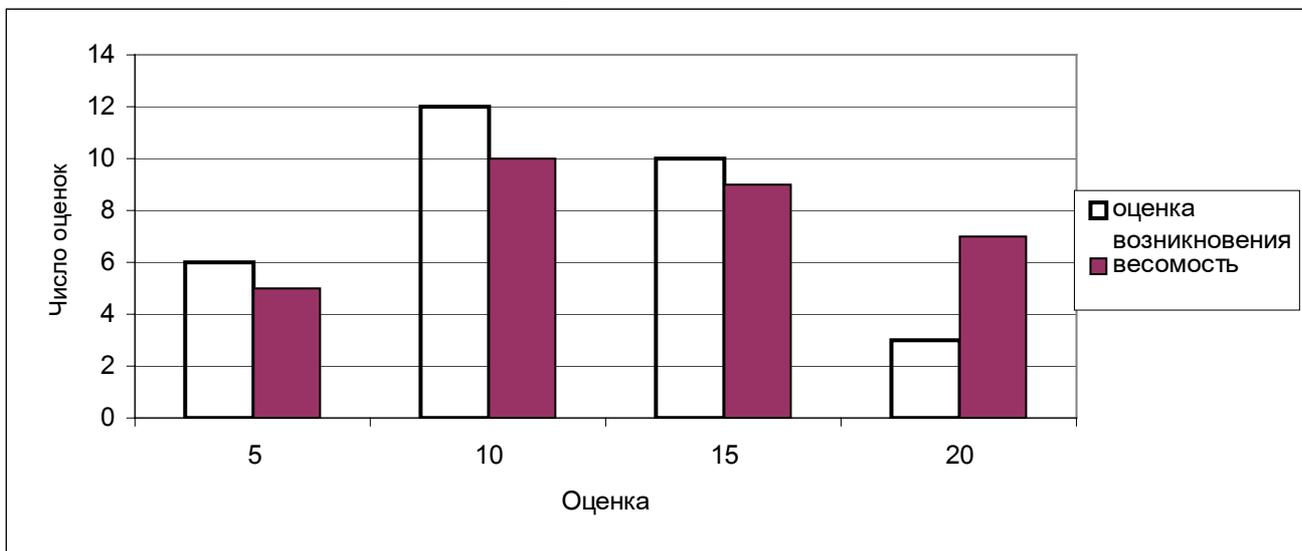


Рис. Б. 20. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 5.1 «Забастовки трудящихся по различным причинам»

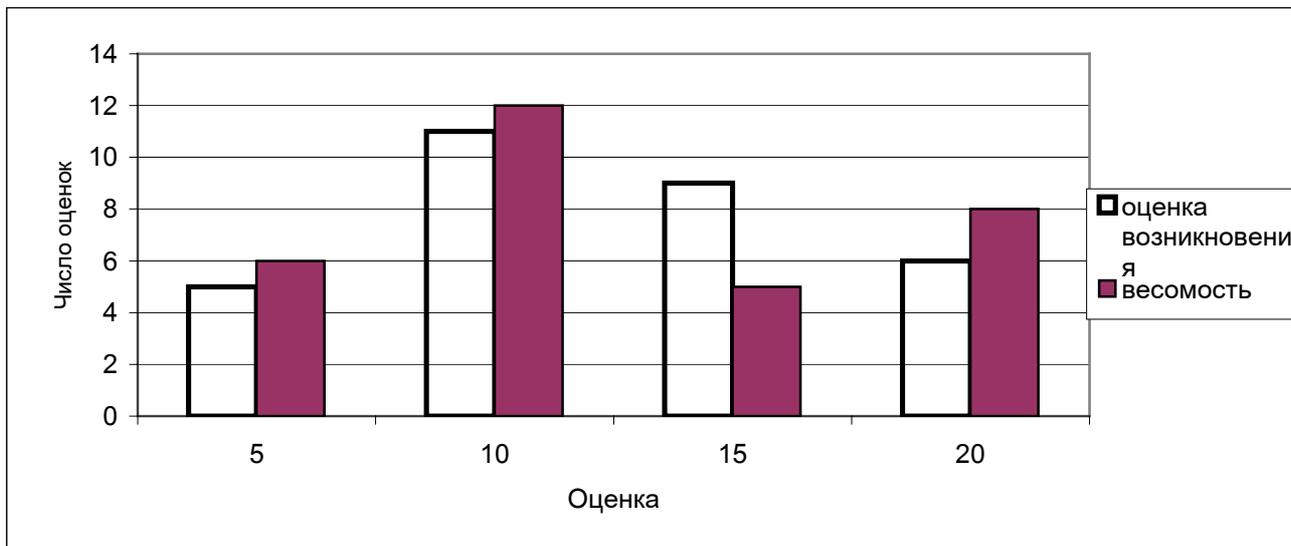


Рис. Б. 21. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 5.2 «Несвоевременная выплата зарплаты или ее низкий уровень»

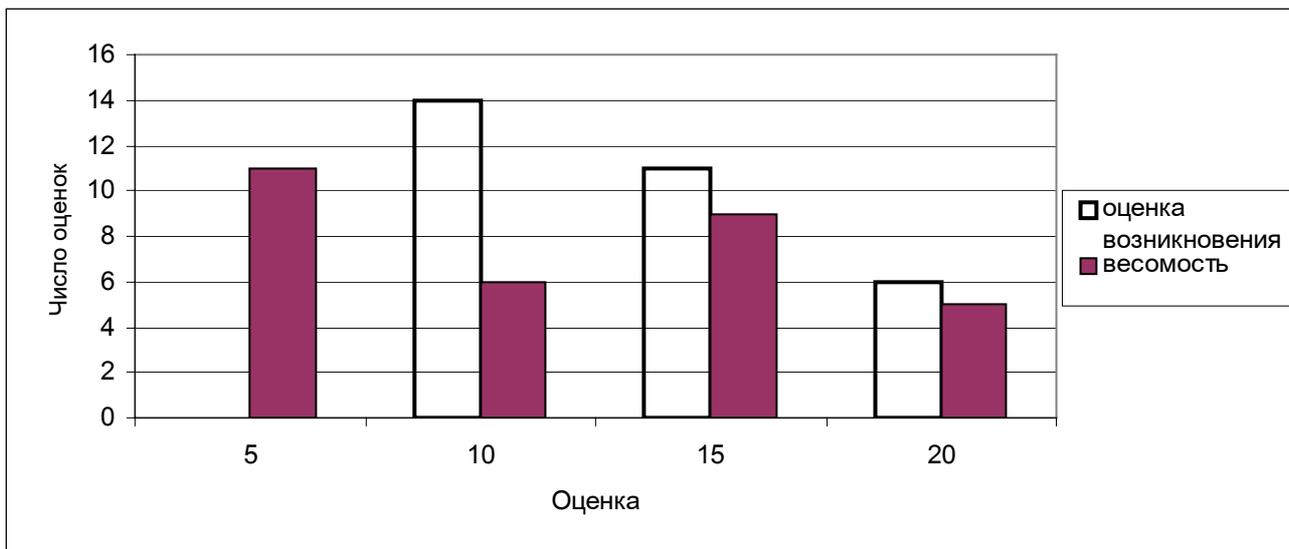


Рис. Б. 22. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 6.1 «Политические риски»

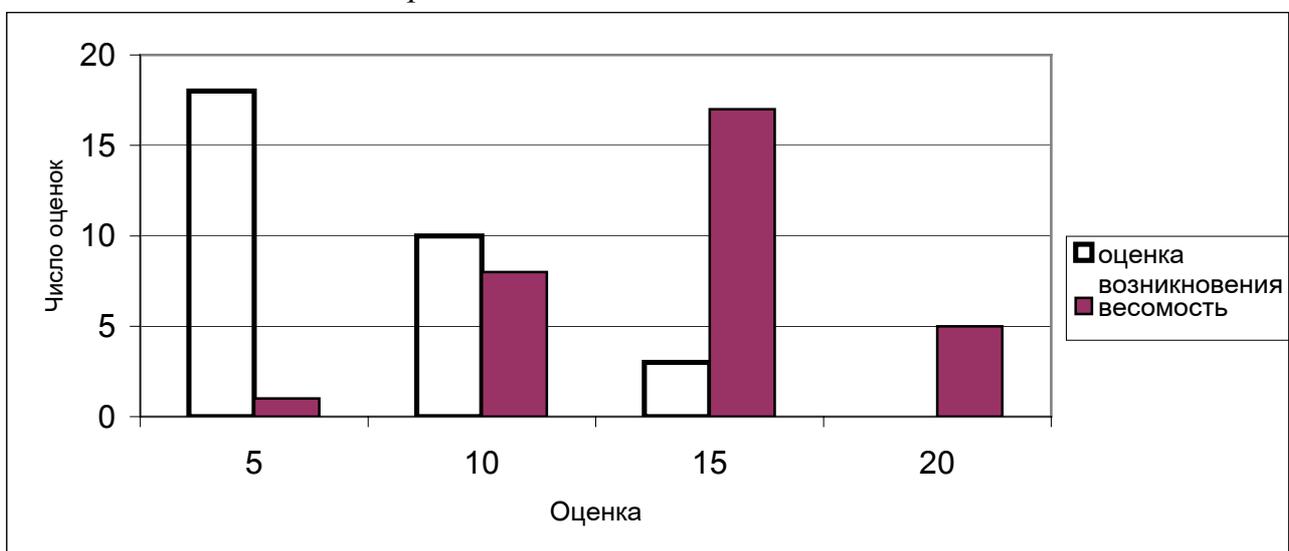


Рис. Б. 23. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 6.2 «Риск форс-мажорных обстоятельств»

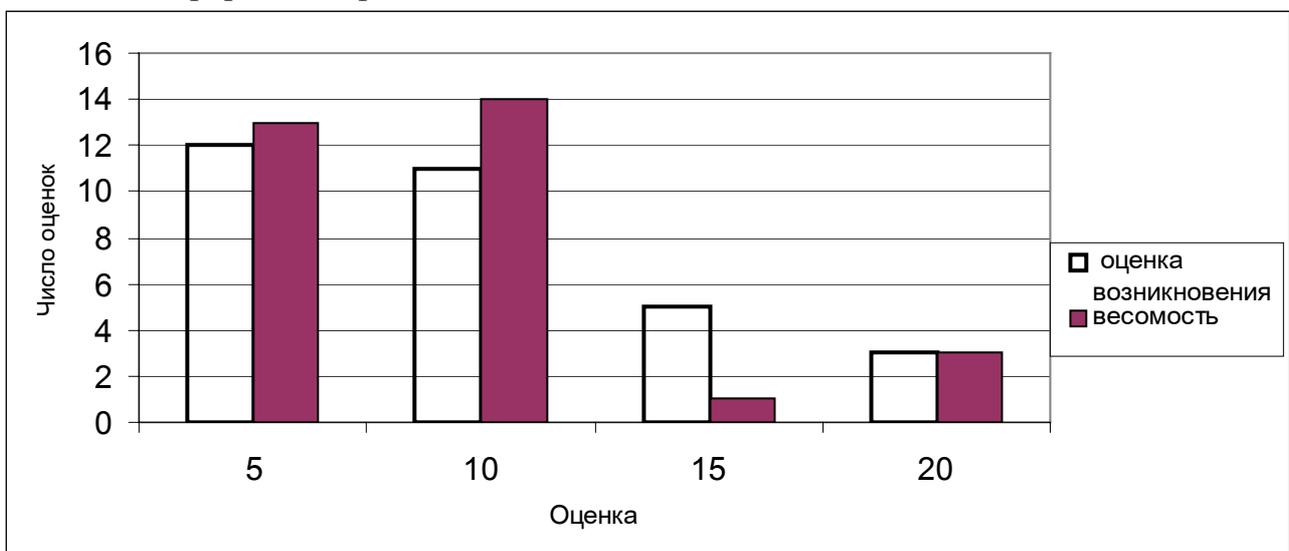
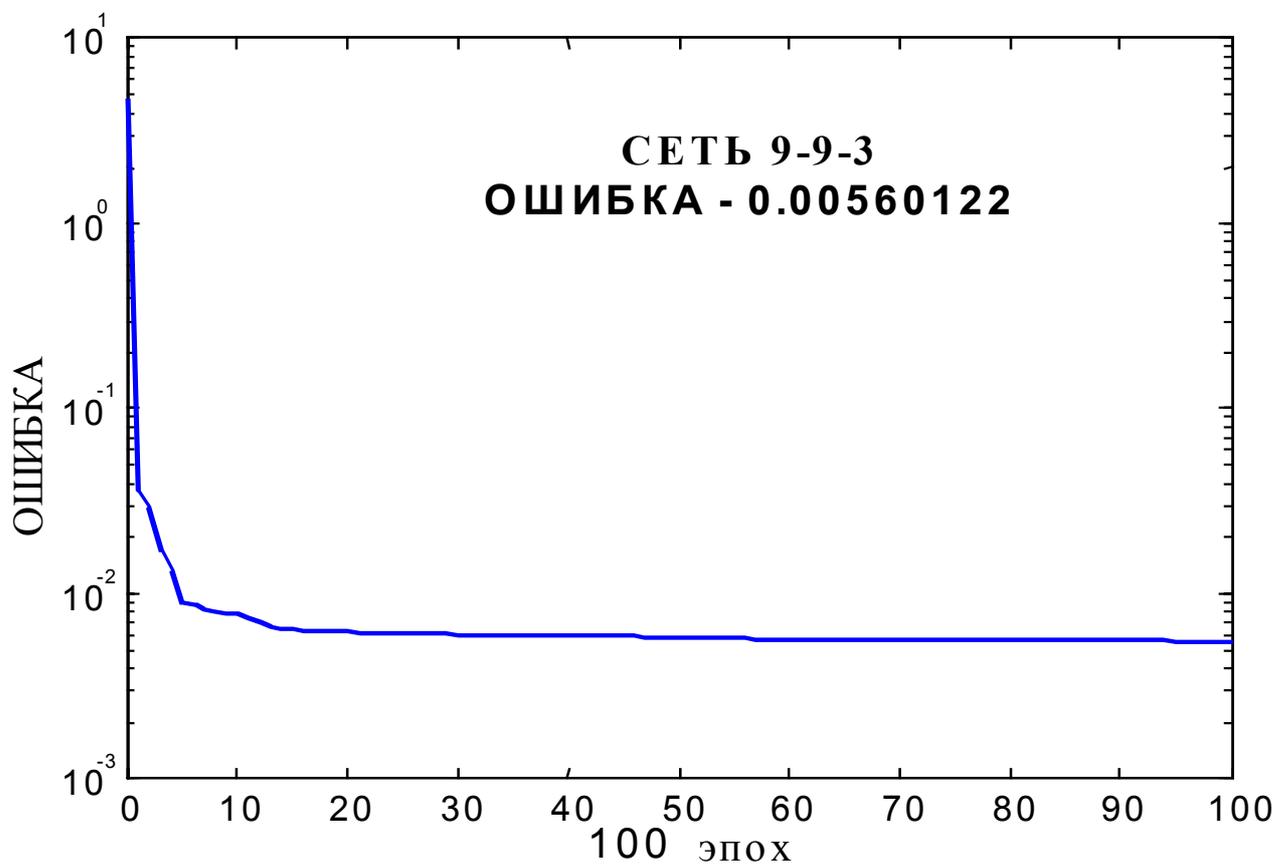
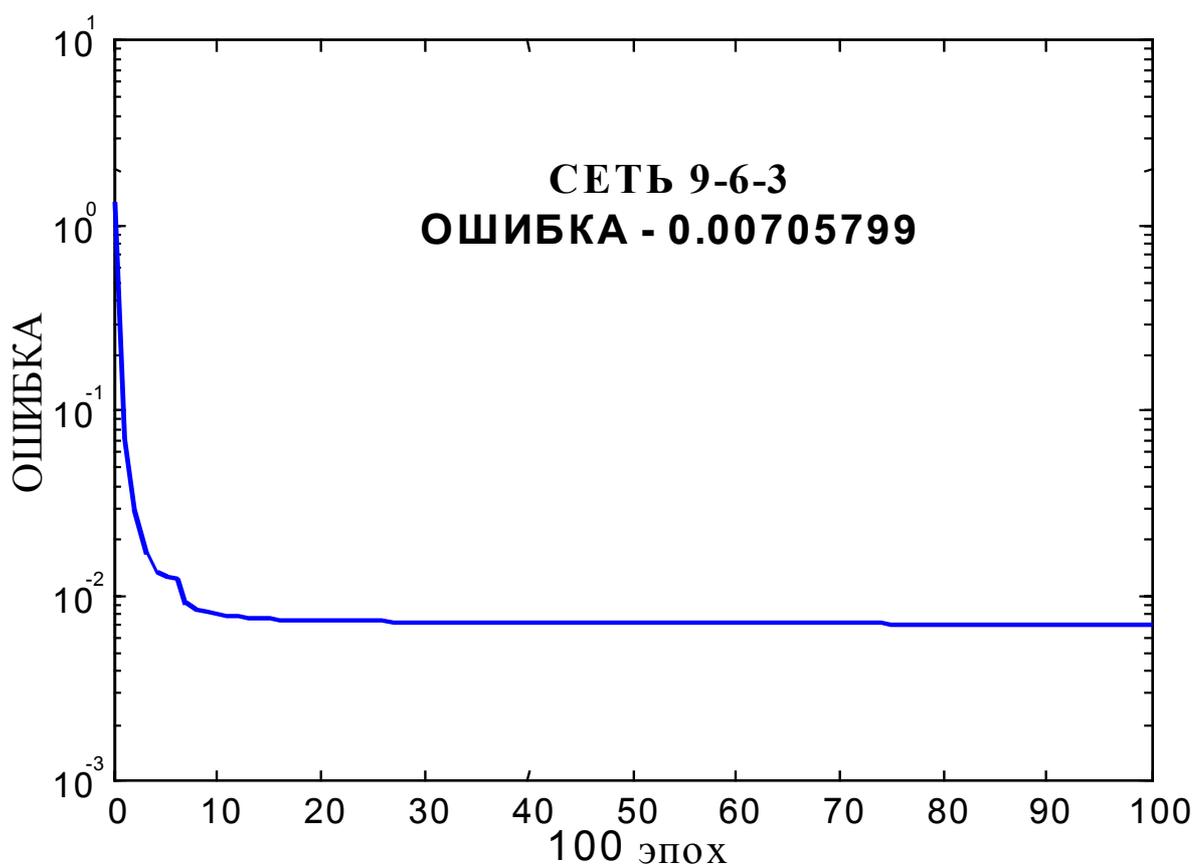
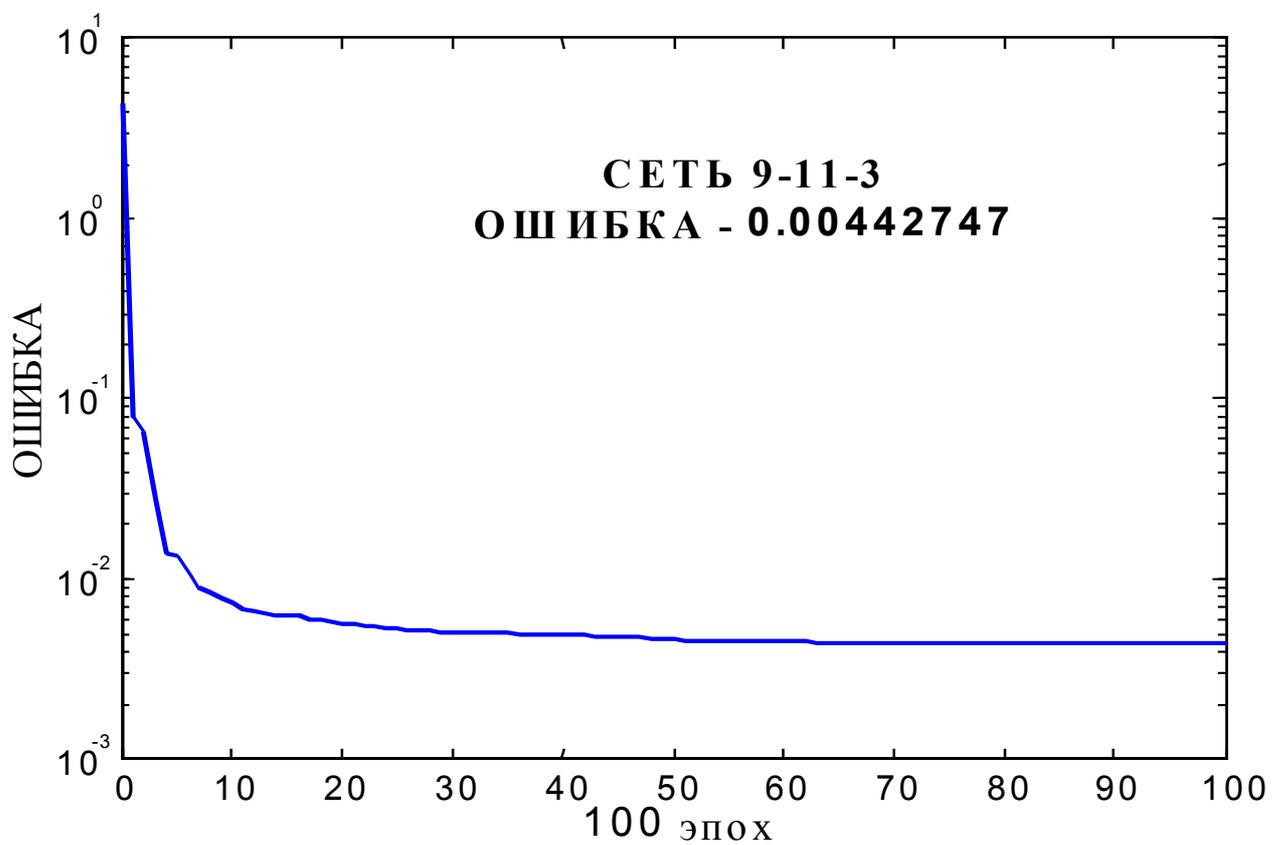
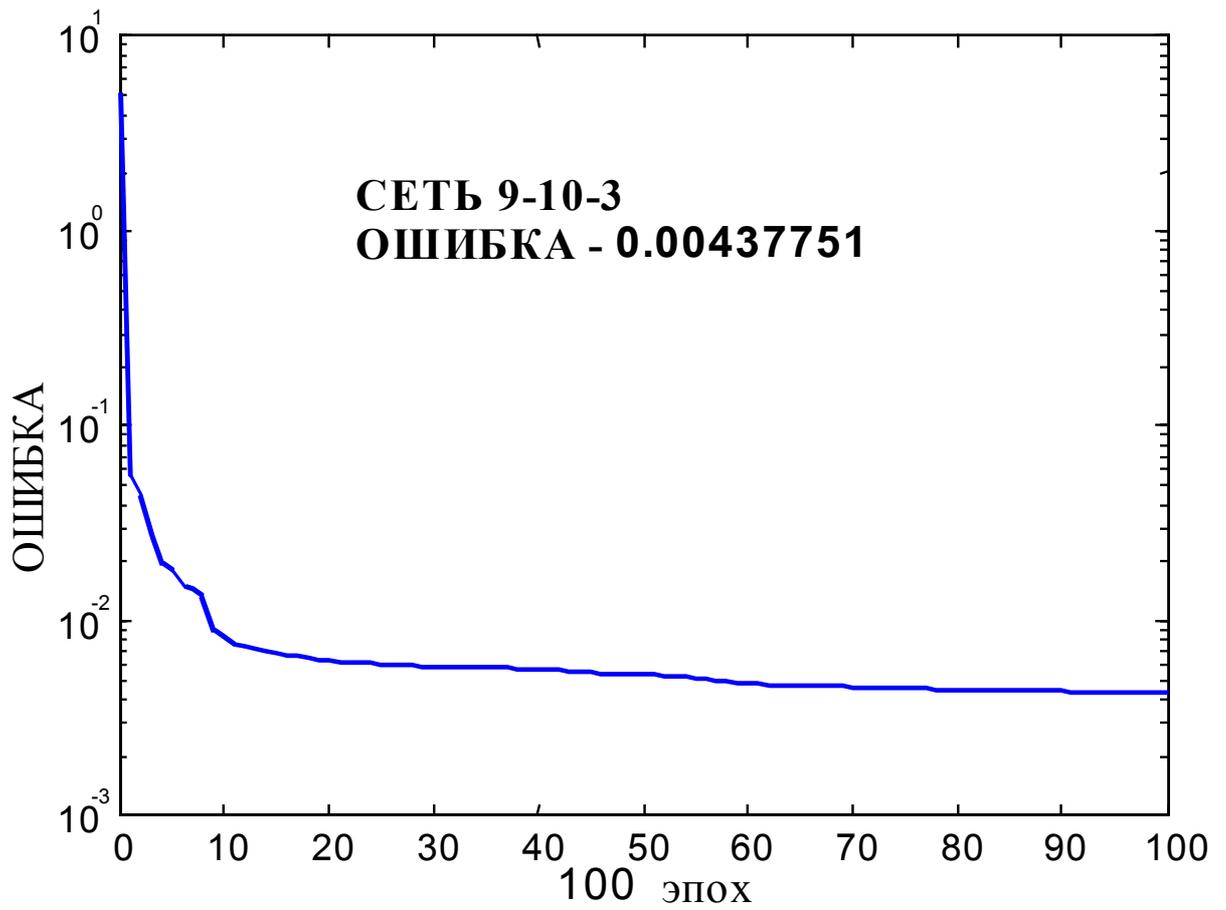


Рис. Б. 24. Распределение оценок экспертов для рискованной ситуации 7 «Экологические риски»

## ПРИЛОЖЕНИЕ В





*Рис. В. 1. Ошибка прогнозной нейросетевой модели при различной конфигурации нейронов в промежуточном слое*

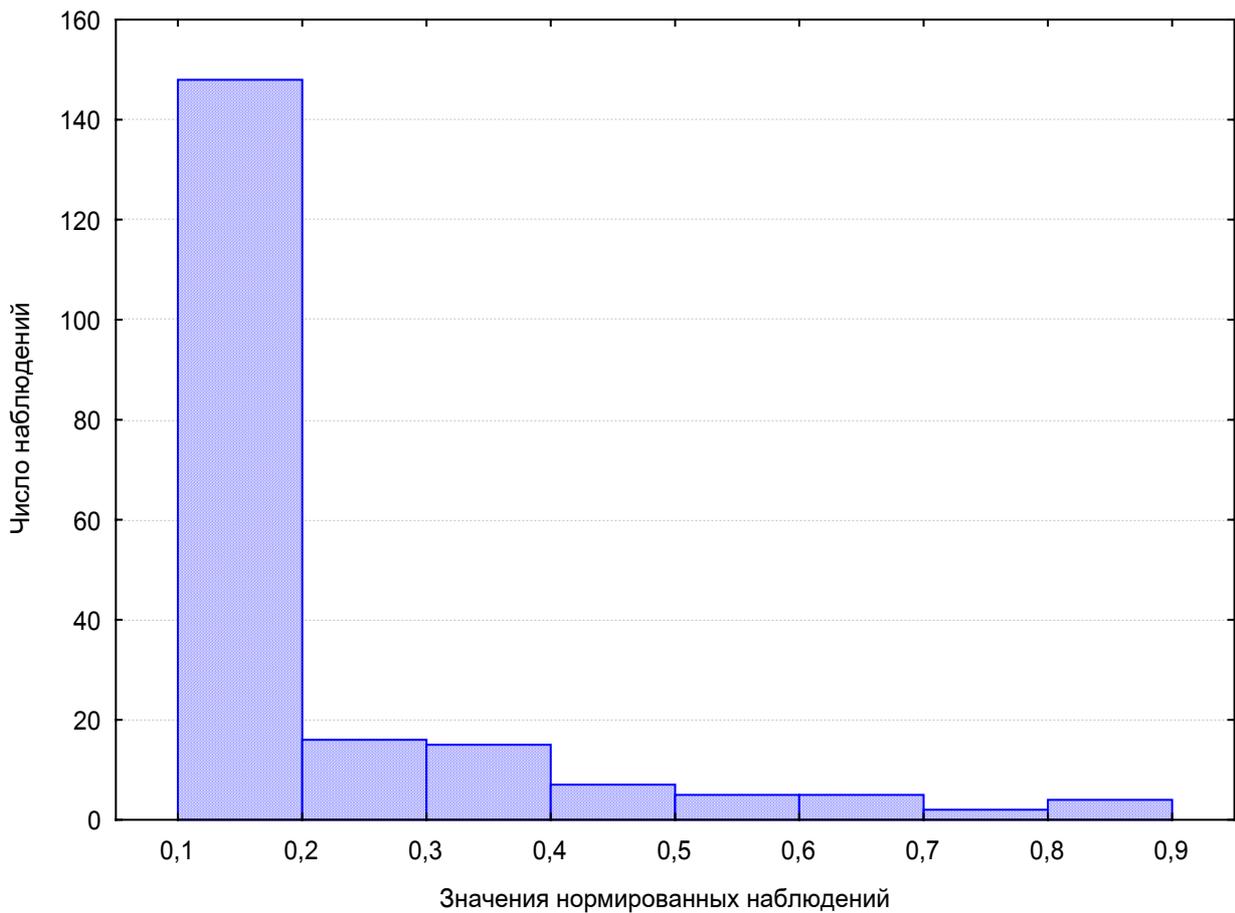


Рис. В. 2. Распределение наблюдений по фактору «Уровень влияния горно-геологических условий (без фактора газообильности)»

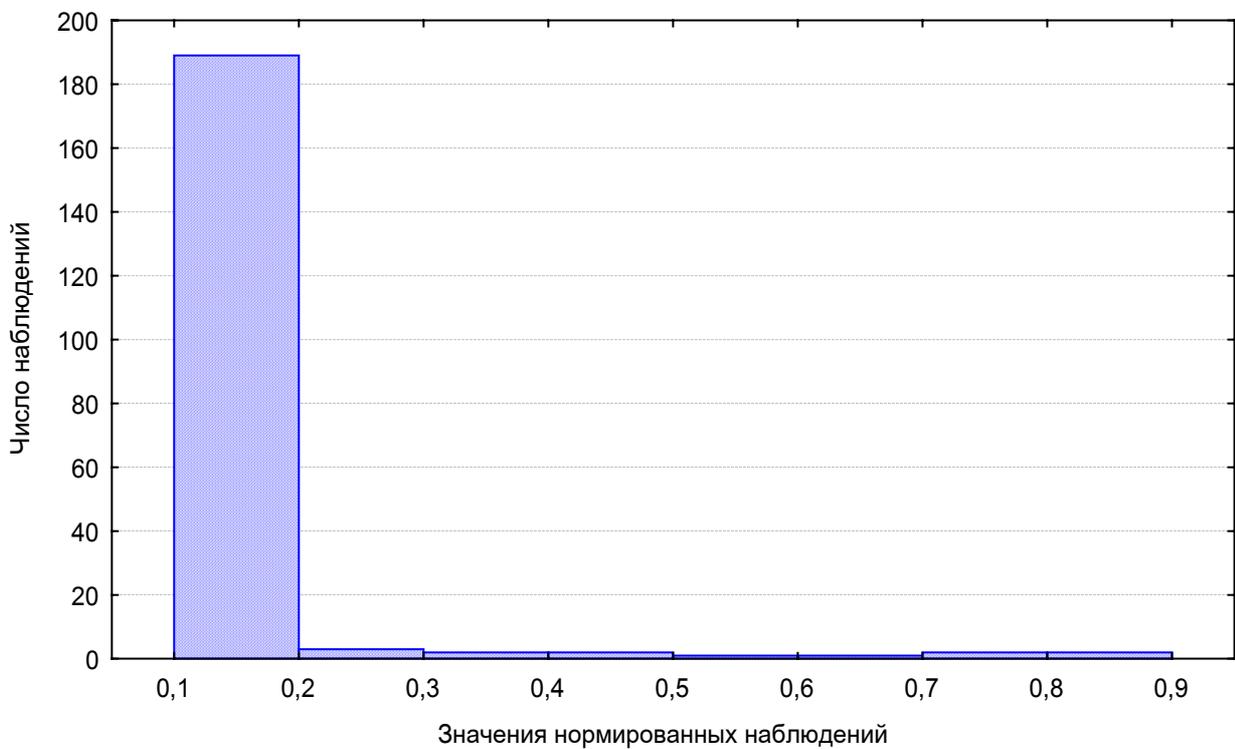


Рис. В. 3. Распределение наблюдений по фактору «Уровень газообильности»

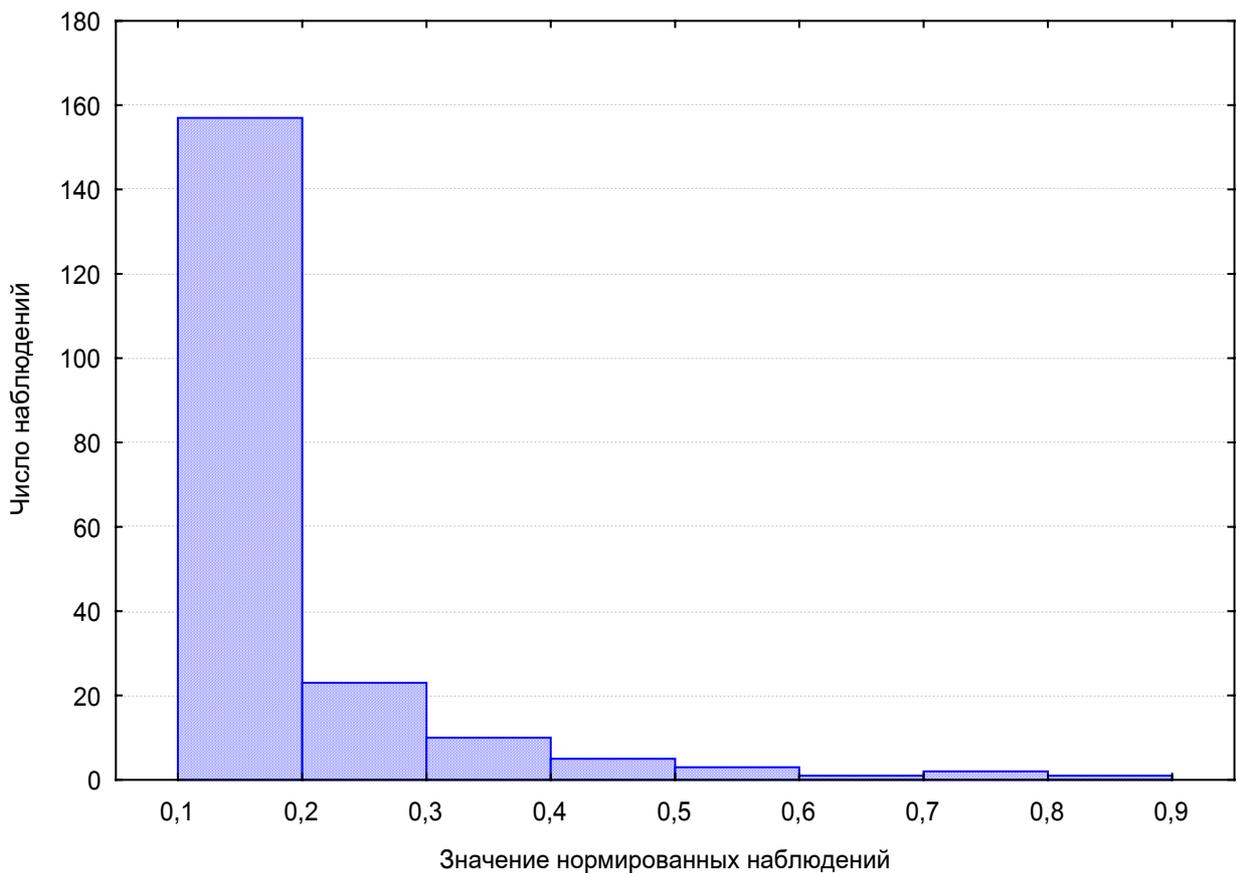


Рис. В. 4. Распределение наблюдений по фактору «Уровень материально-технического снабжения и обеспеченности фронтом работ»

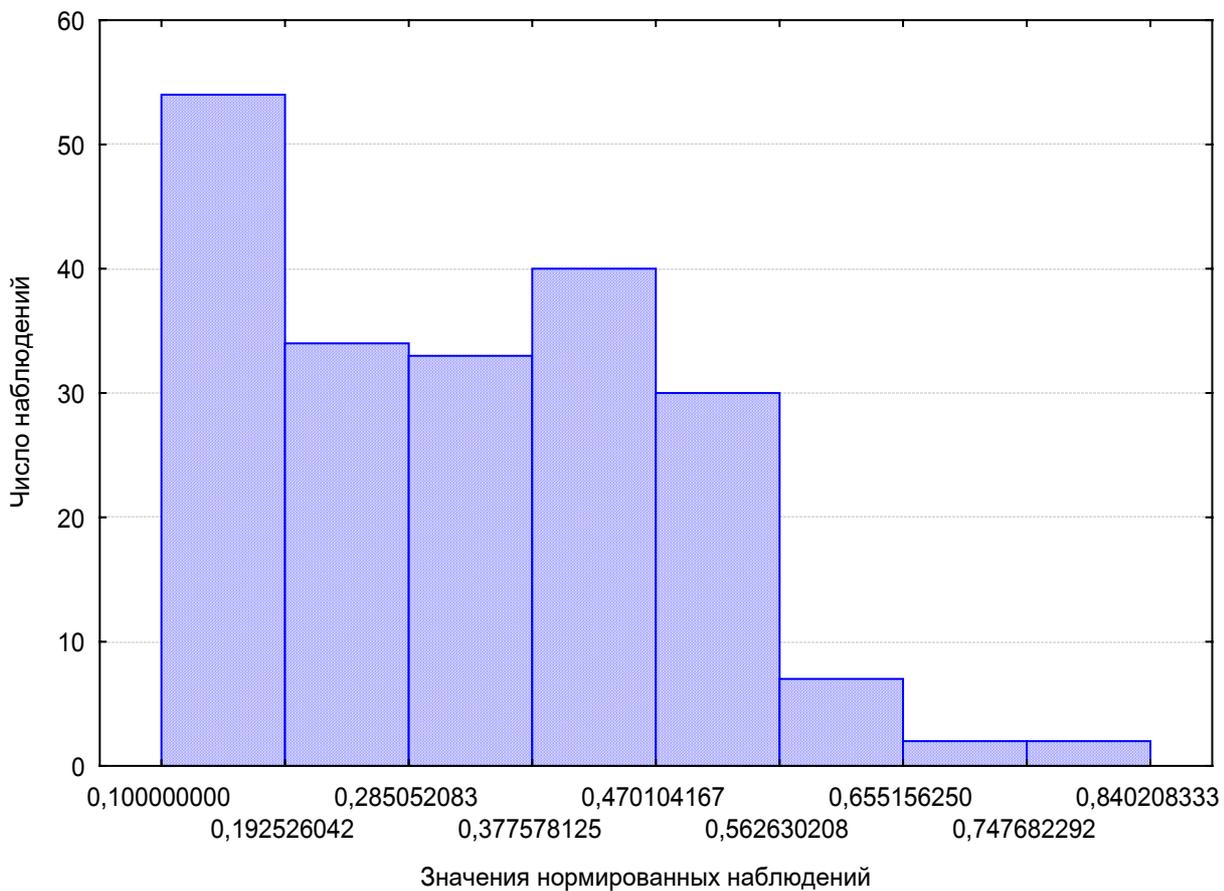
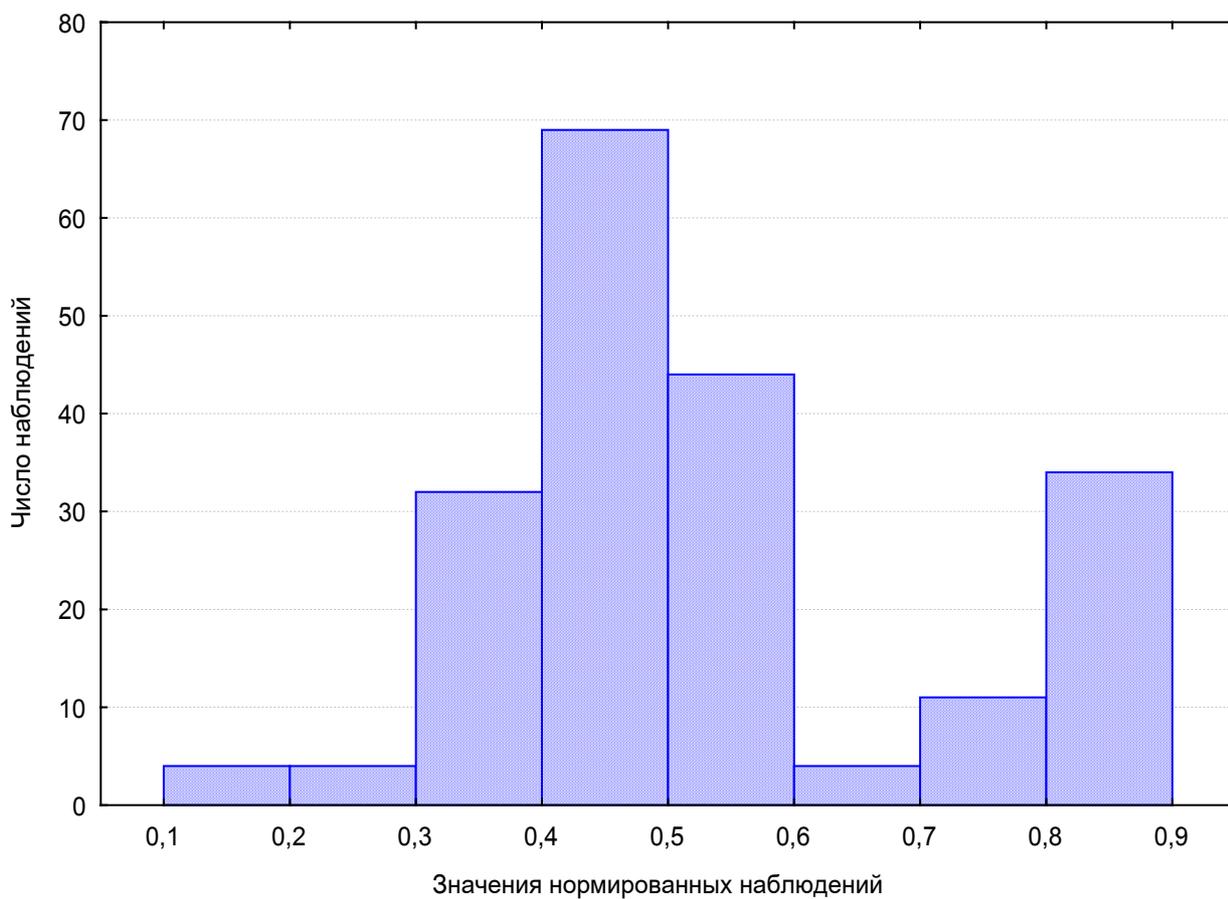
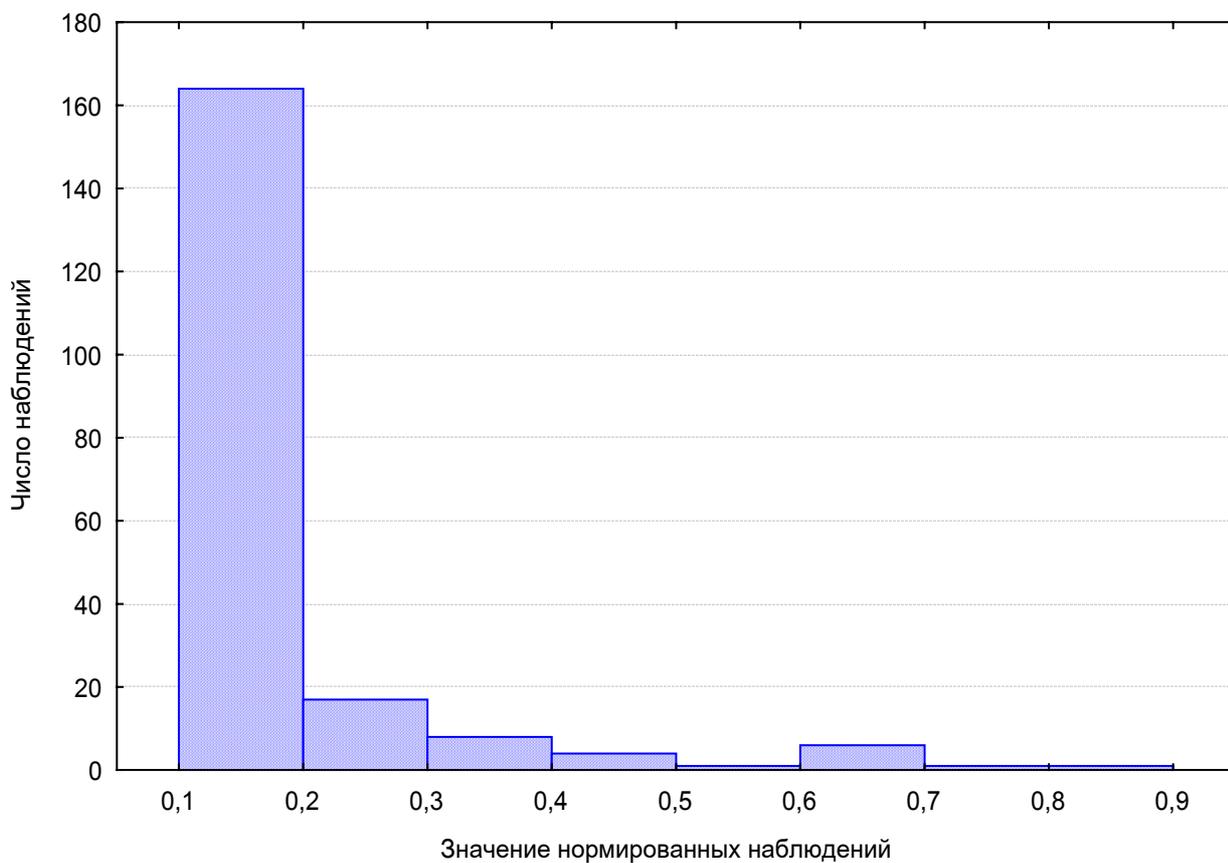


Рис. В. 5. Распределение наблюдений по фактору «Уровень укомплектованности штата рабочими основных профессий»



*Рис. В. 6. Распределение наблюдений по фактору «Уровень квалификации персонала»*



*Рис. В. 7. Распределение наблюдений по фактору «Нарушение ПТБ, технологии и другие ошибки персонала»*

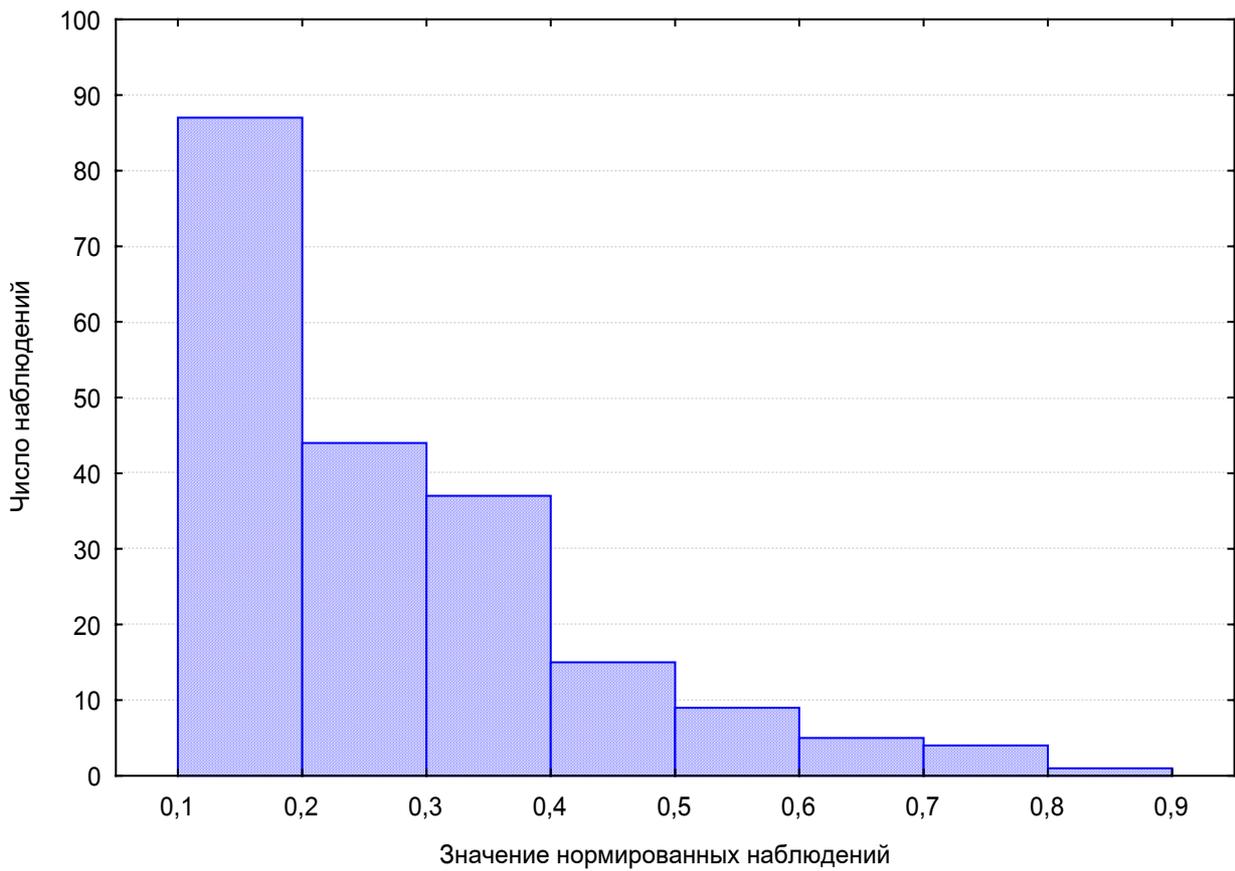


Рис. В. 8. Распределение наблюдений по фактору «Уровень надежности технической базы производства»

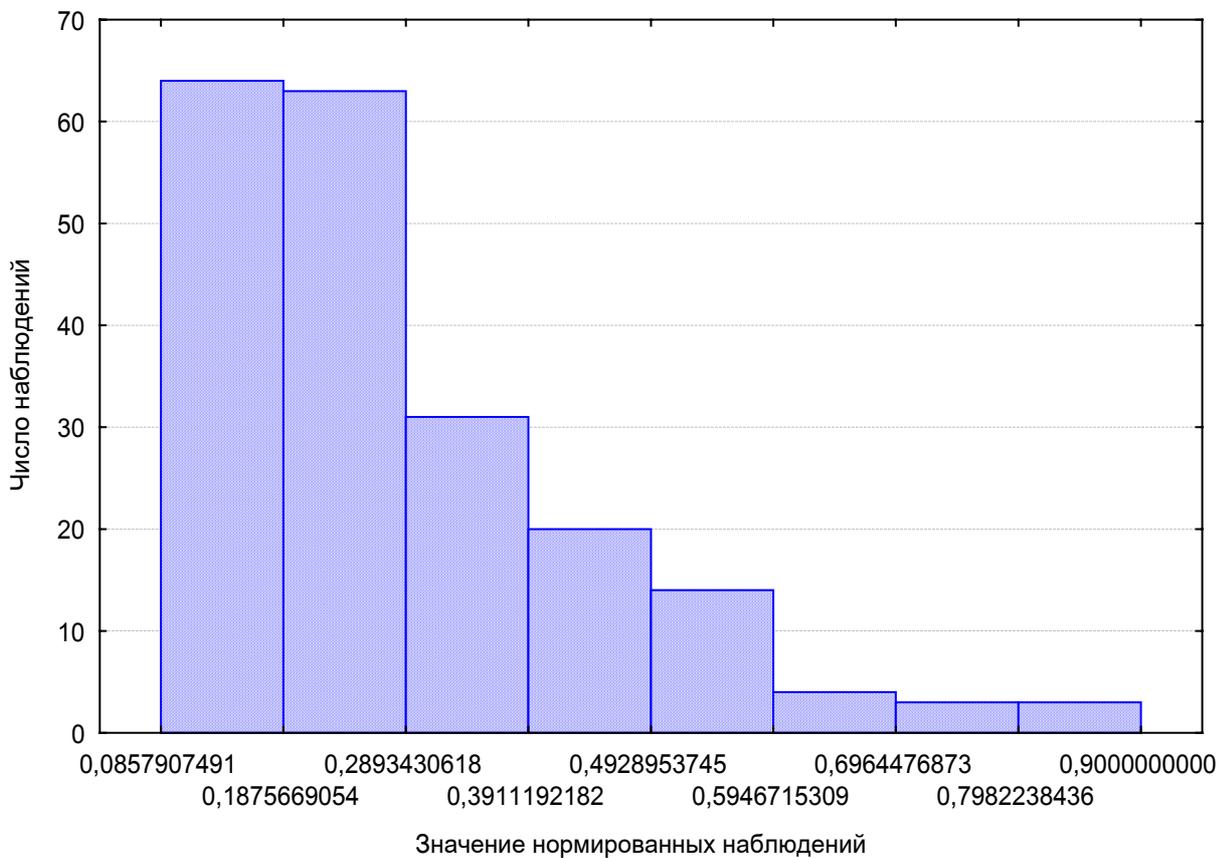
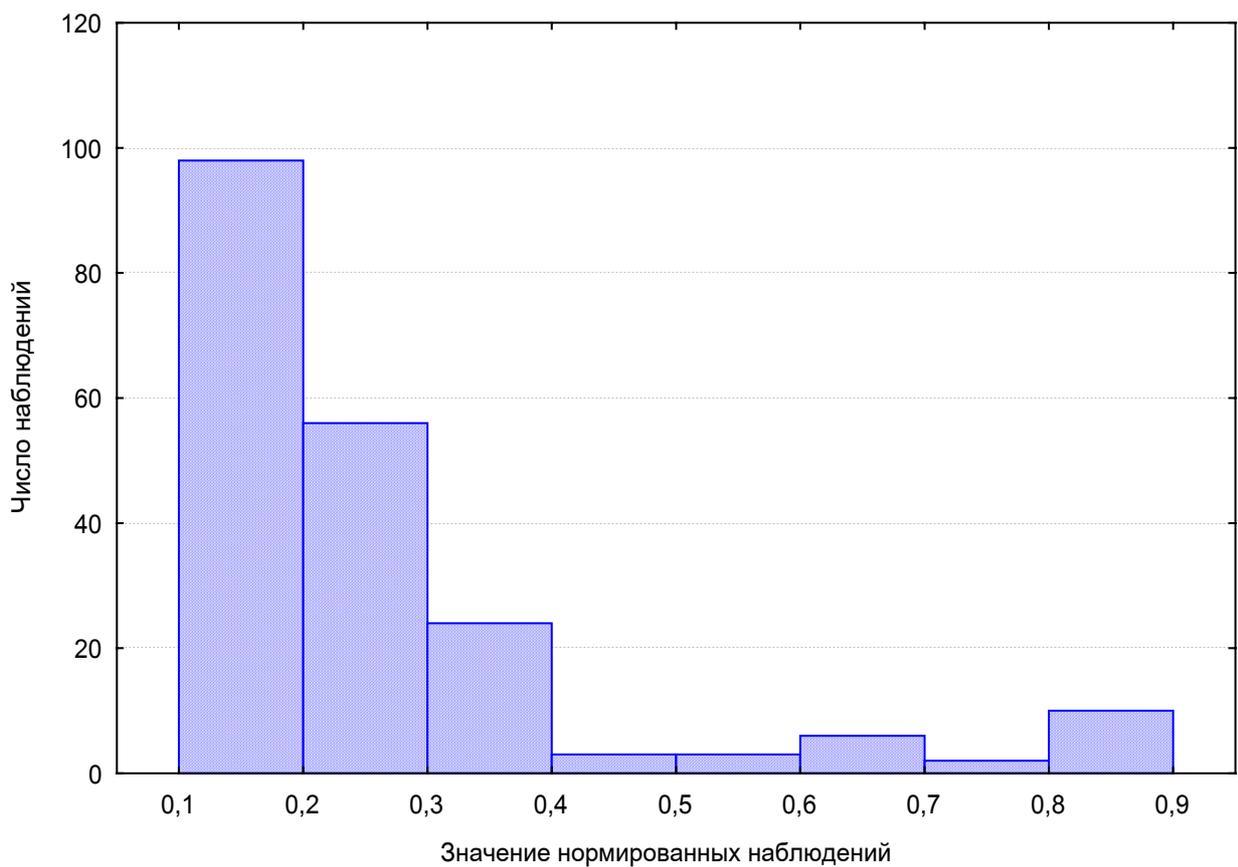
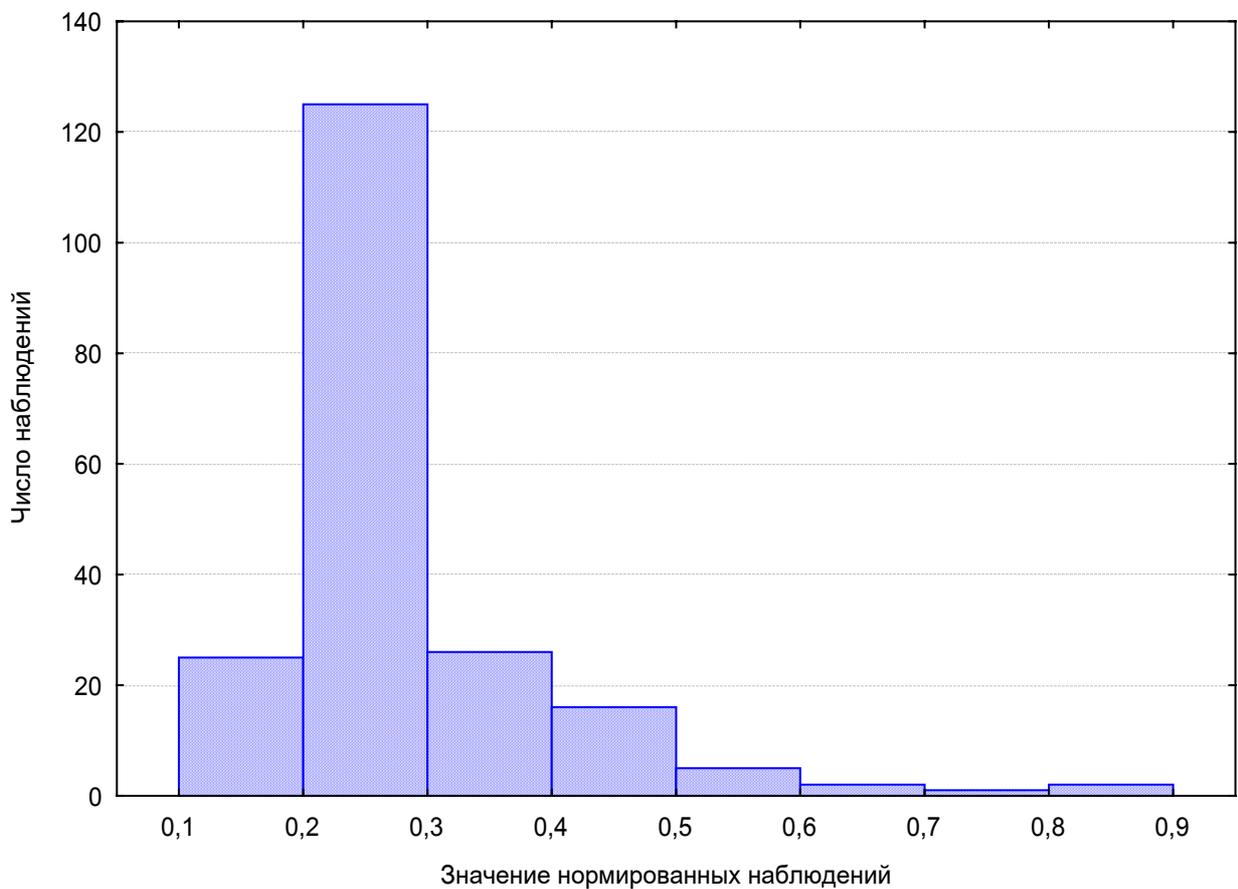


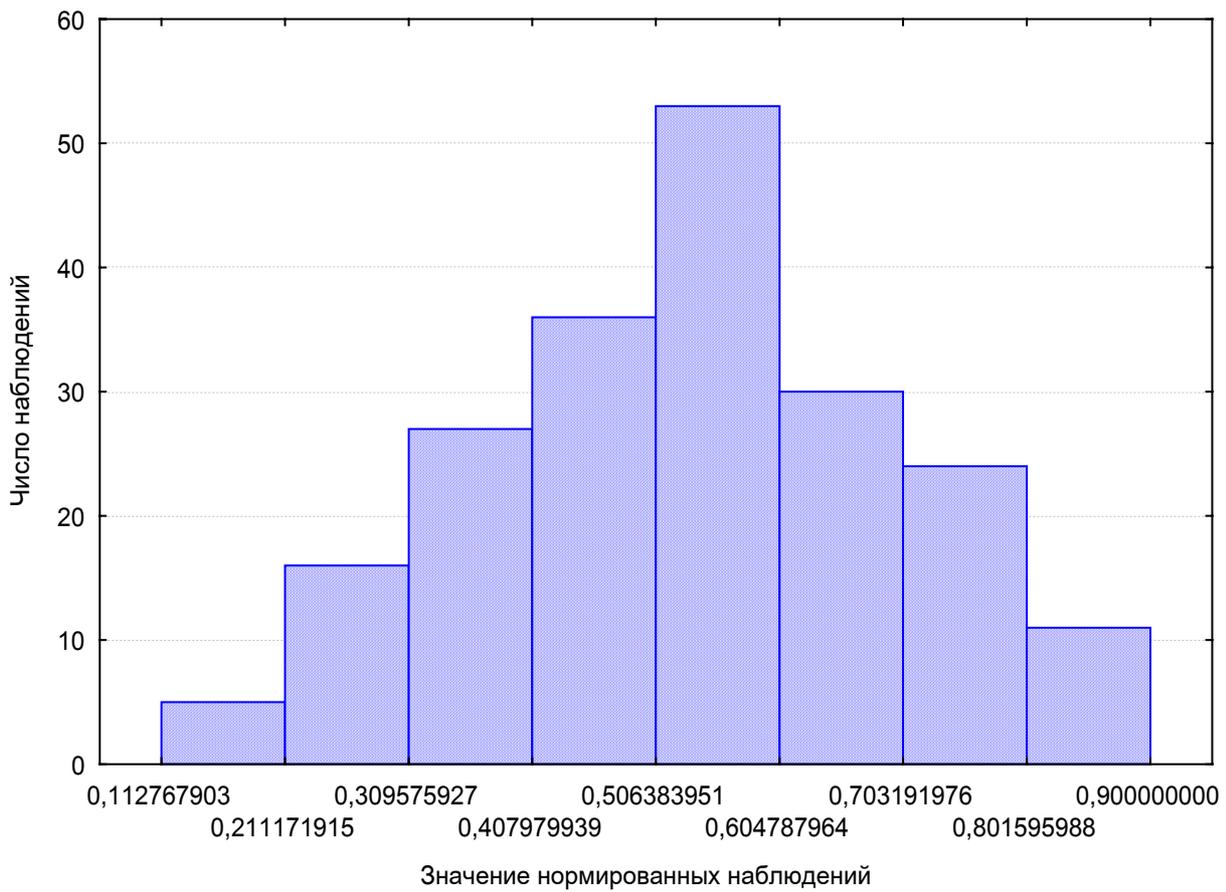
Рис. В. 9. Распределение наблюдений по фактору «Уровень задолженности за отгруженную продукцию»



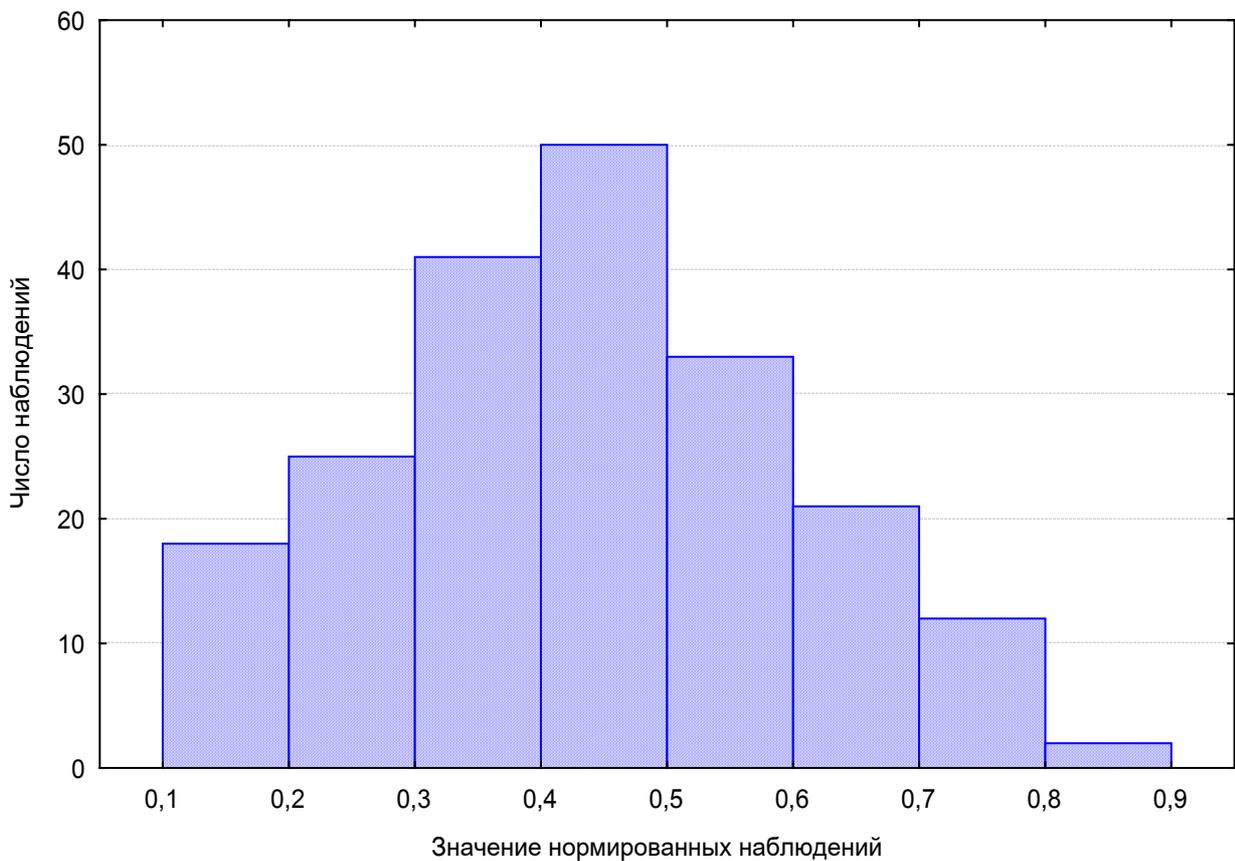
*Рис. В. 10. Распределение наблюдений по фактору «Уровень изменения цен на материалы, сырье и услуги»*



*Рис. В. 11. Распределение наблюдений по выходному параметру «Себестоимость 1 тонны угля»*



*Рис. В. 12. Распределение наблюдений по выходному параметру «Уровень выполнения плана добычи угля»*



*Рис. В. 13. Распределение наблюдений по выходному параметру «Уровень выполнения плана выручки от реализации угля»*

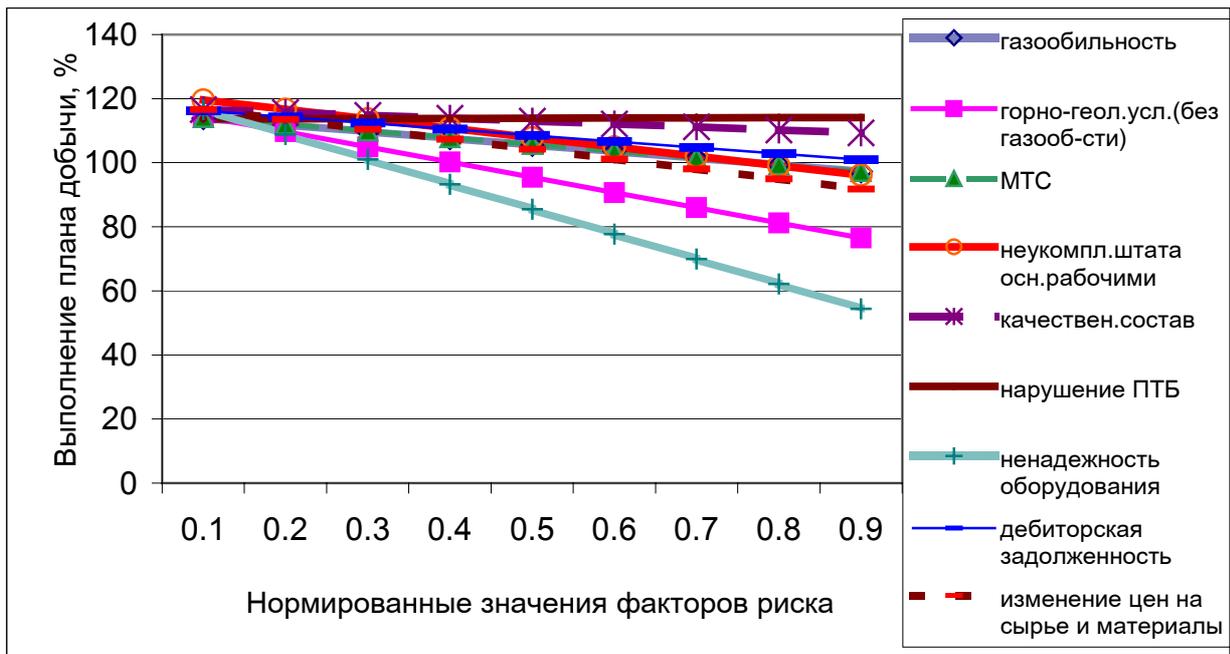


Рис. В. 14. Влияние факторов хозяйственного риска на процент выполнения плана добычи угля в безрисковой области

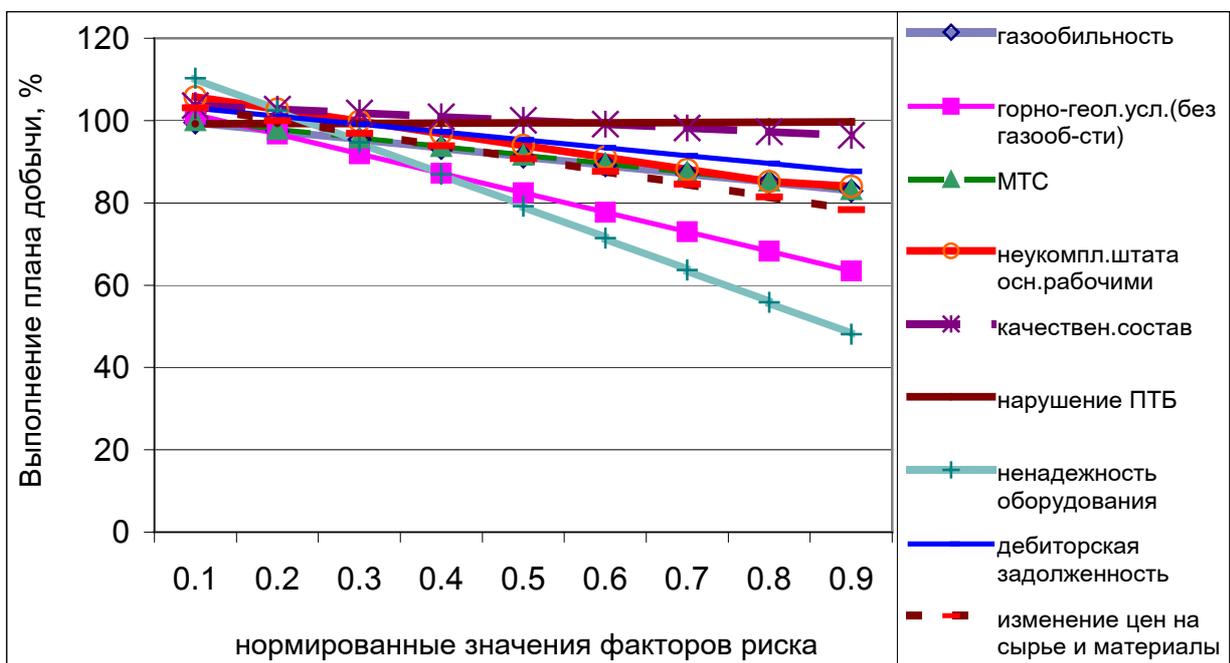


Рис. В. 15. Влияние факторов хозяйственного риска на процент выполнения плана добычи угля в области минимального риска

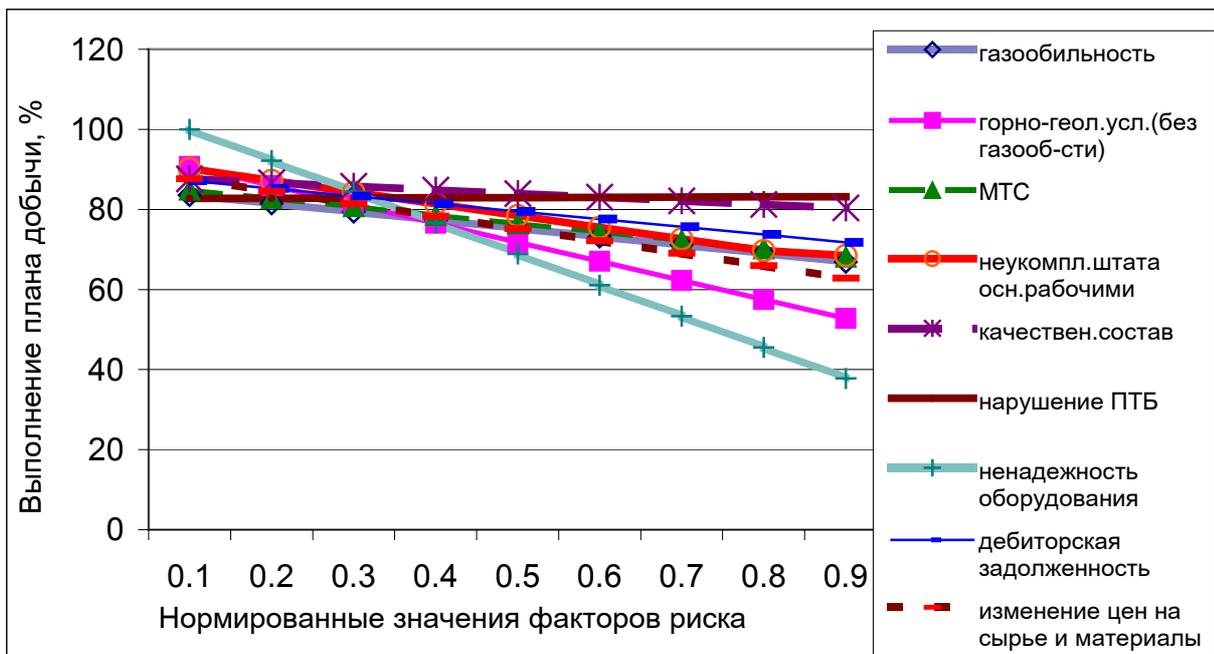


Рис. В. 16. Влияние факторов хозяйственного риска на процент выполнения плана добычи угля в области повышенного риска

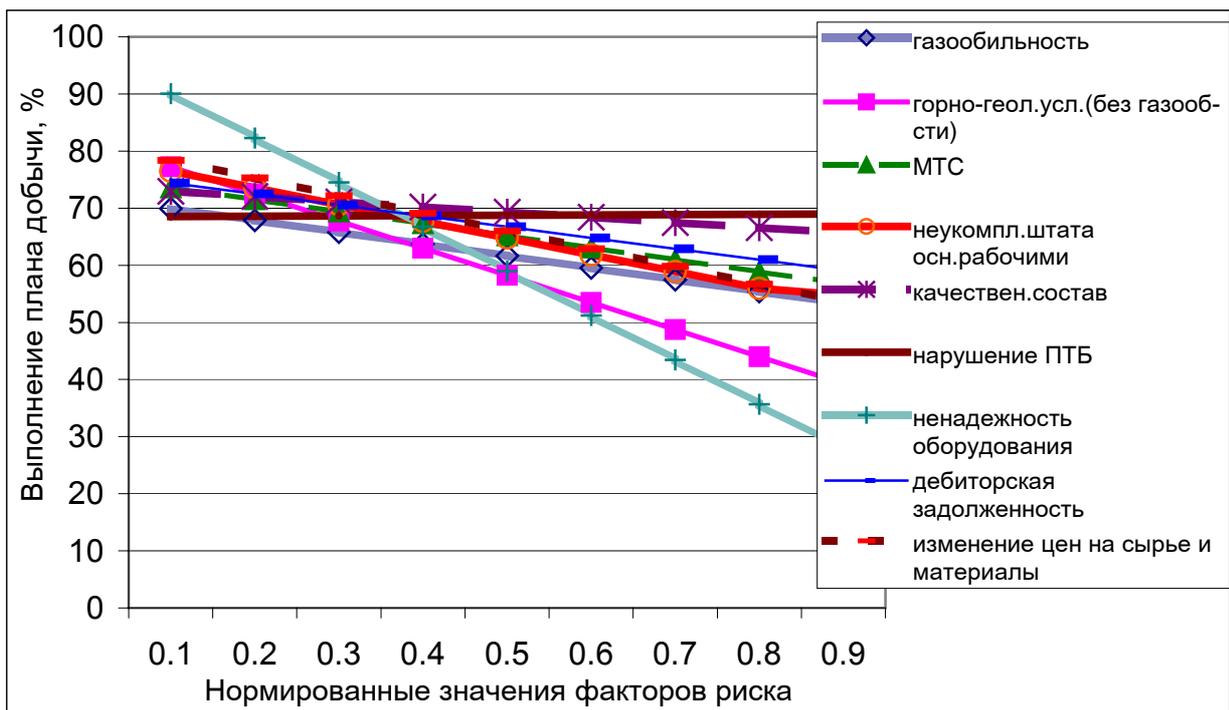


Рис. В. 17. Влияние факторов хозяйственного риска на процент выполнения плана добычи угля в области критического риска

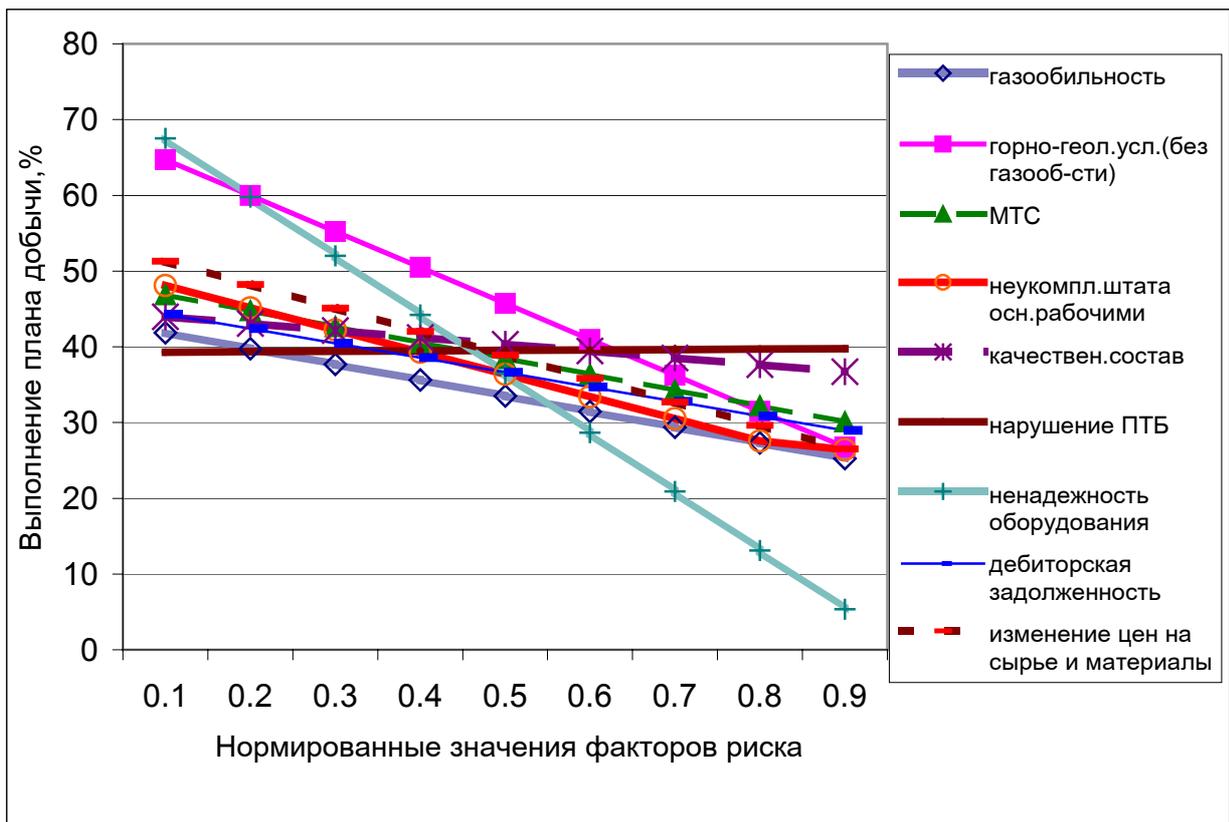


Рис. В. 18. Влияние факторов хозяйственного риска на процент выполнения плана добычи угля в области недопустимого риска

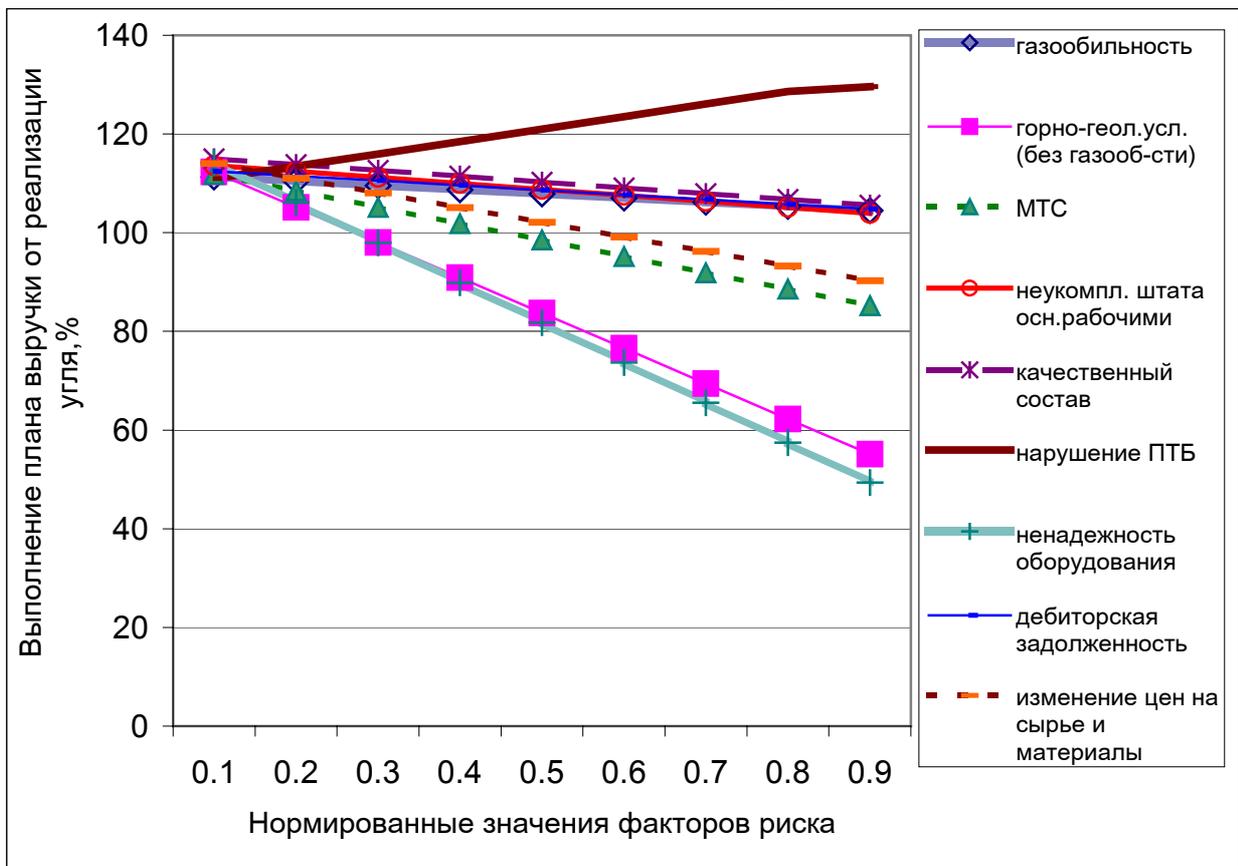


Рис. В. 19. Влияние факторов хозяйственного риска на процент выполнения плана выручки от реализации угля в безрисковой области

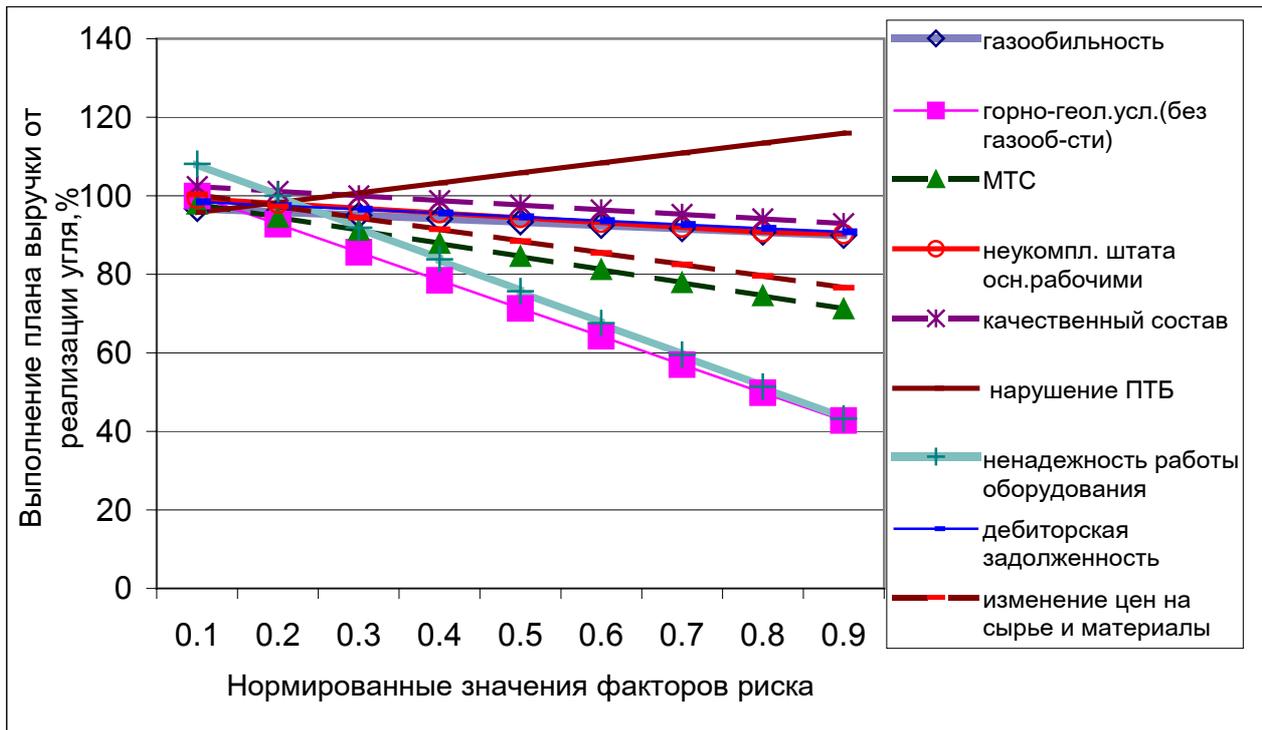


Рис. В. 20. Влияние факторов хозяйственного риска на процент выполнения плана выручки от реализации угля в области минимального риска

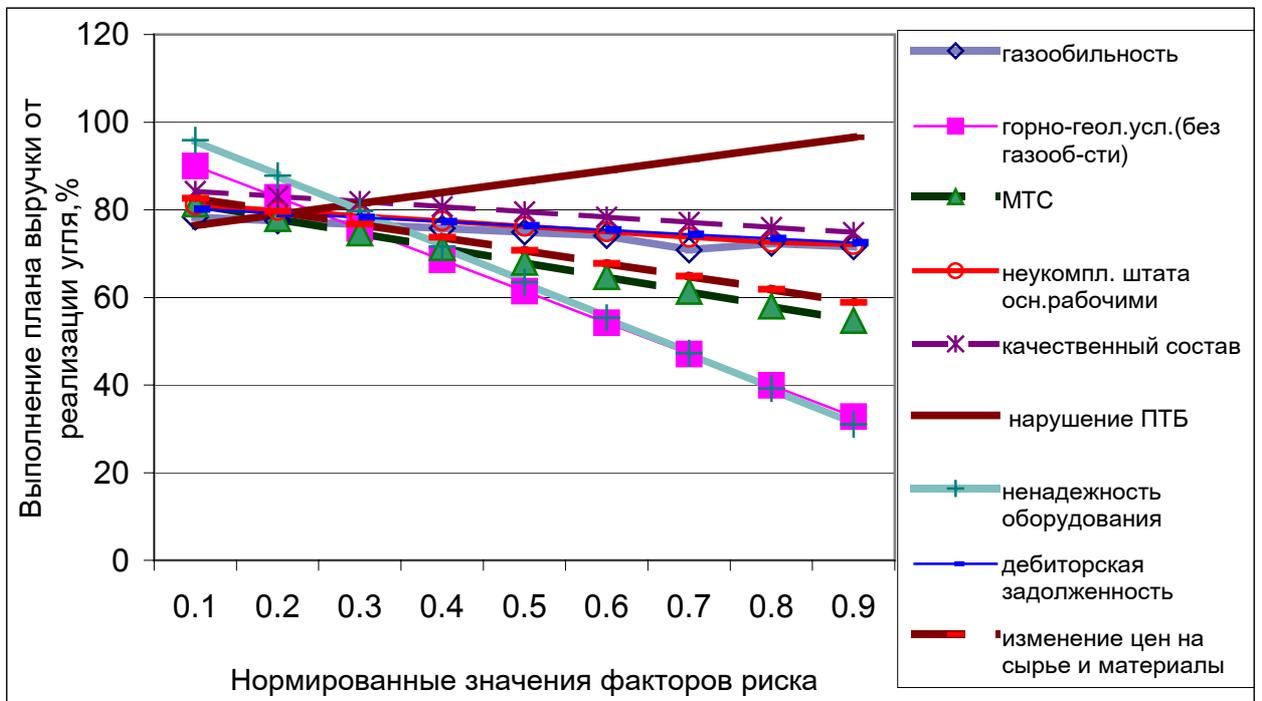


Рис. В. 21. Влияние факторов хозяйственного риска на процент выполнения плана выручки от реализации угля в области повышенного риска

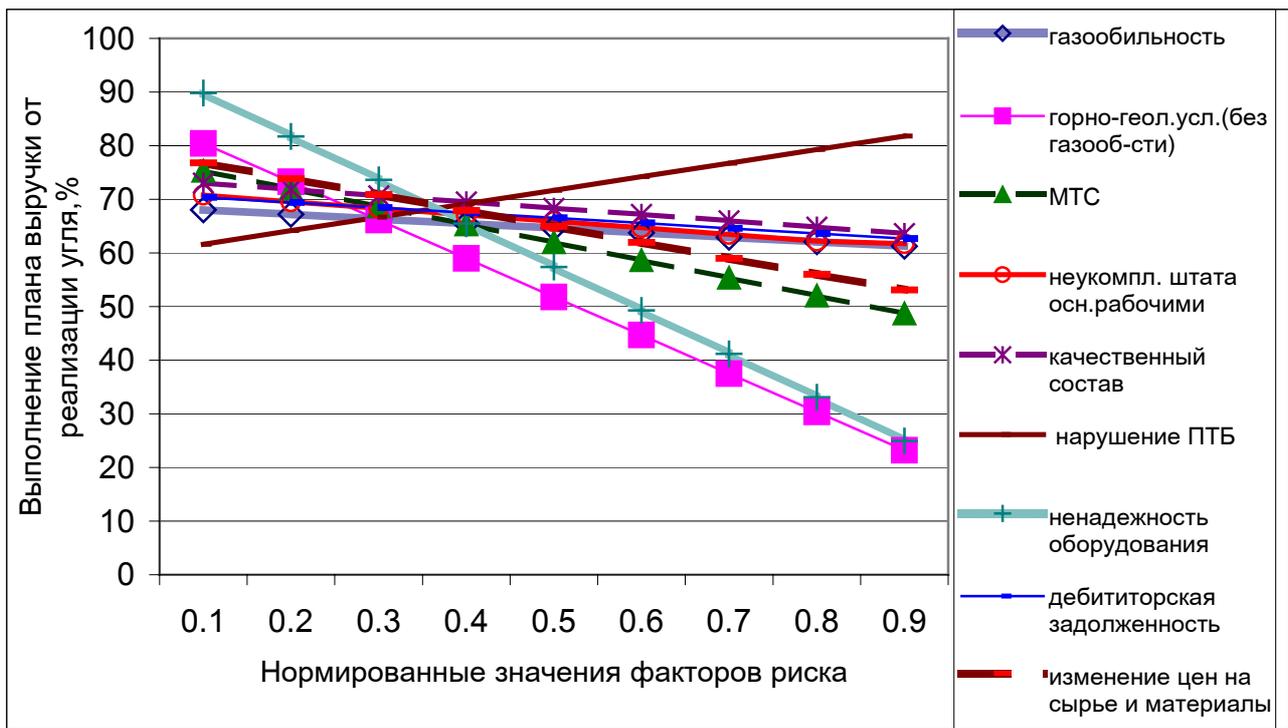


Рис. В. 22. Влияние факторов хозяйственного риска на процент выполнения плана выручки от реализации угля в области критического риска

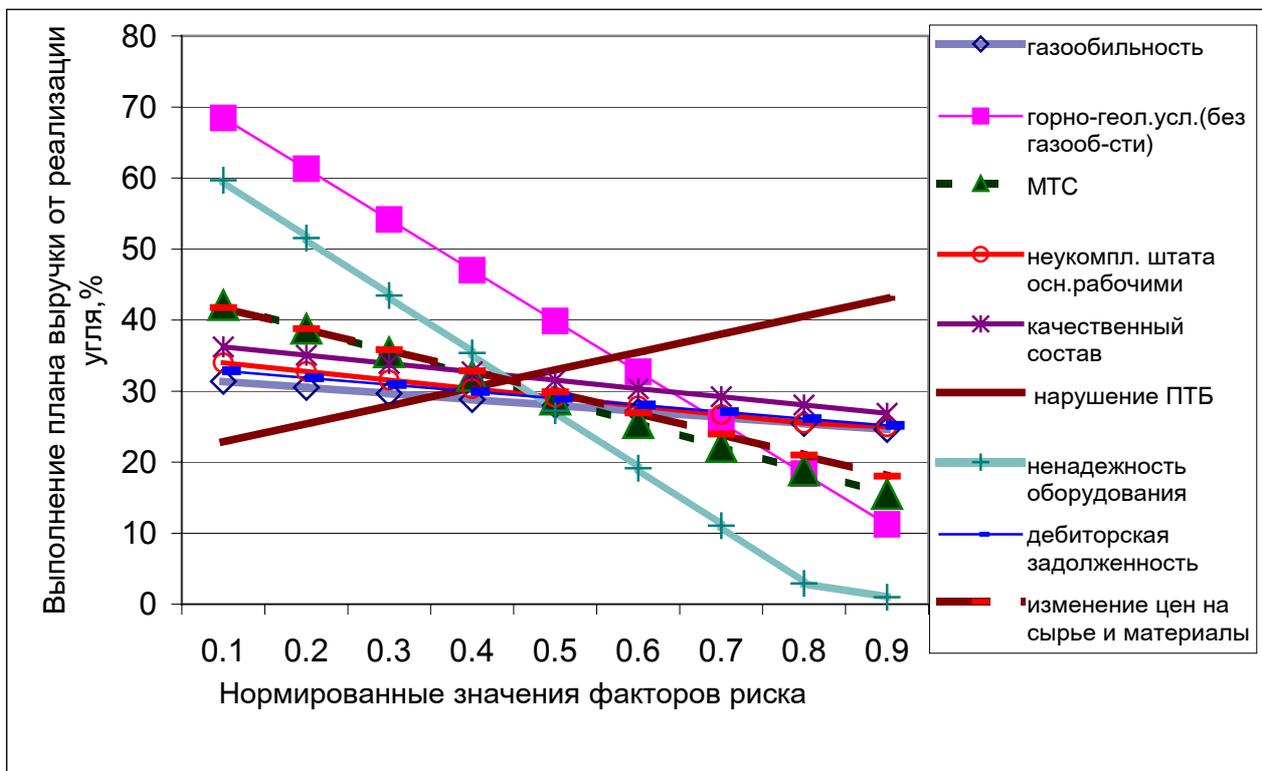


Рис. В. 23. Влияние факторов хозяйственного риска на процент выполнения плана выручки от реализации угля в области недопустимого риска

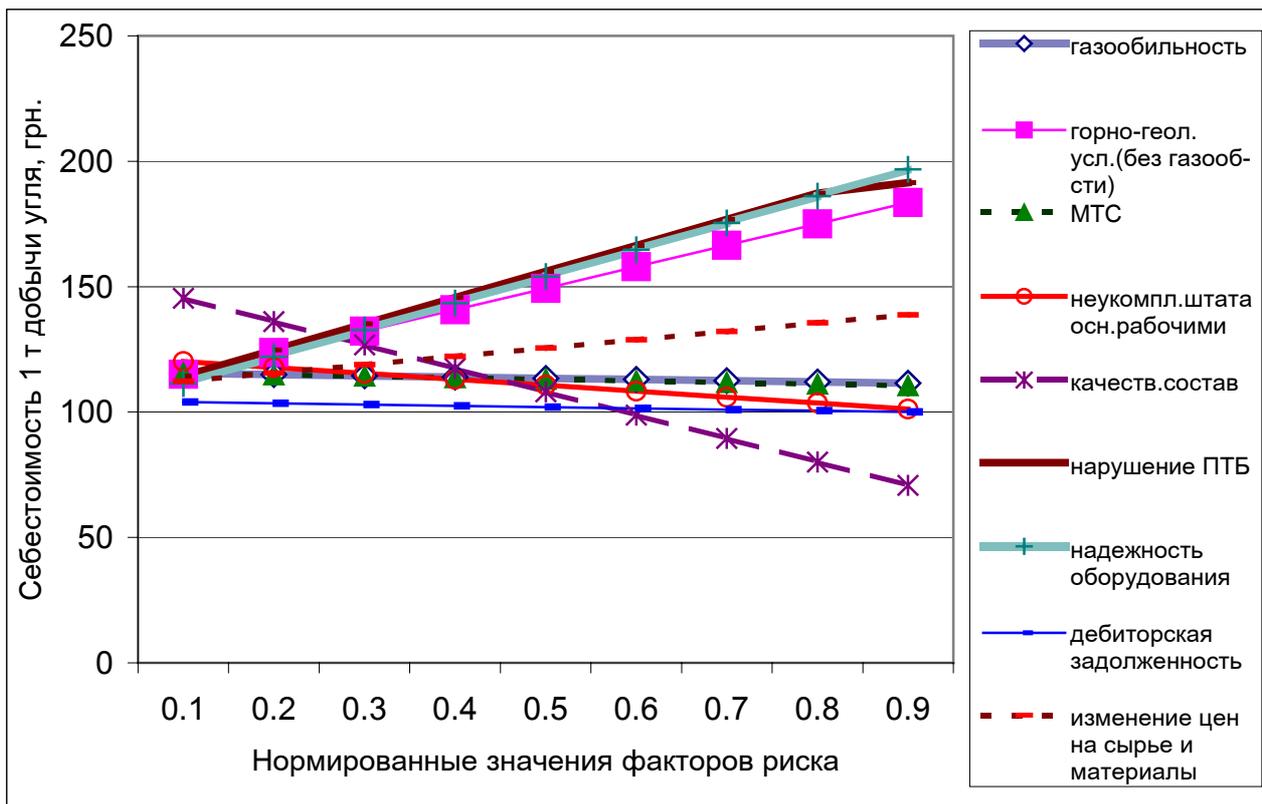


Рис. В. 24. Влияние факторов хозяйственного риска на изменение себестоимости 1 т добычи угля в безрисковой области

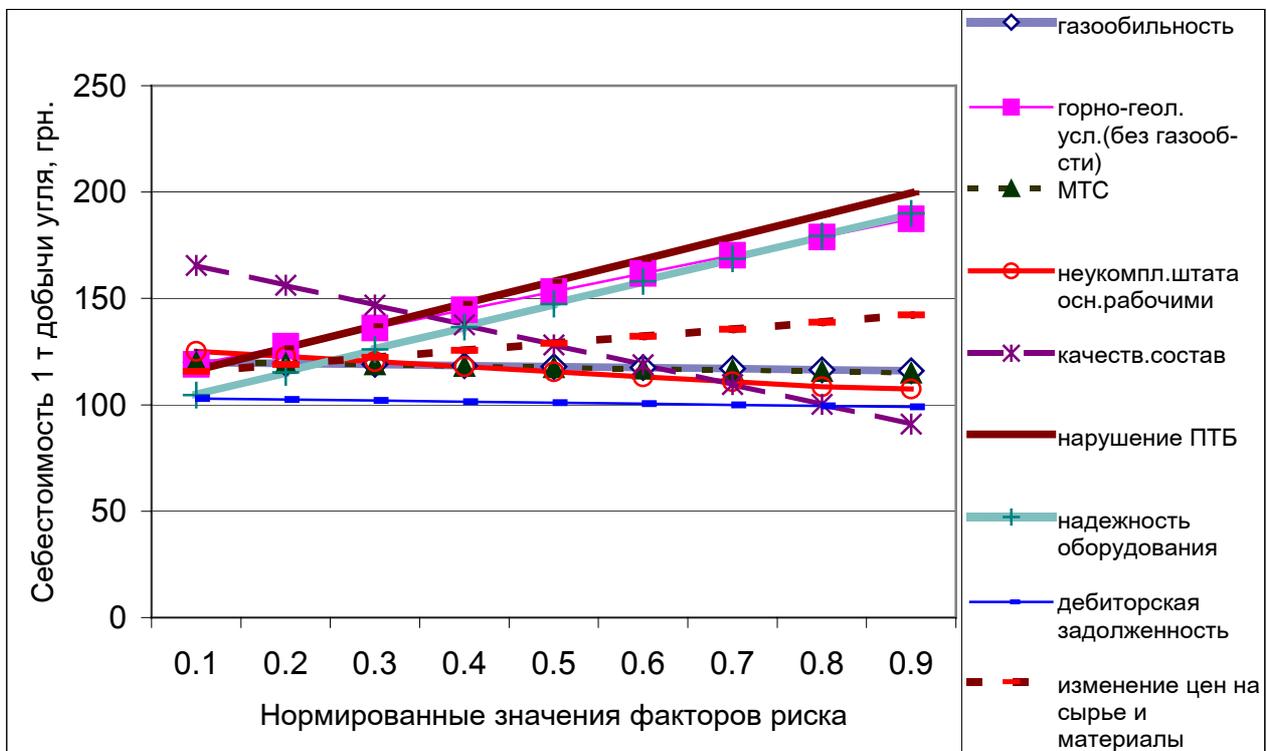


Рис. В. 25. Влияние факторов хозяйственного риска на изменение себестоимости 1 т добычи угля в области минимального риска

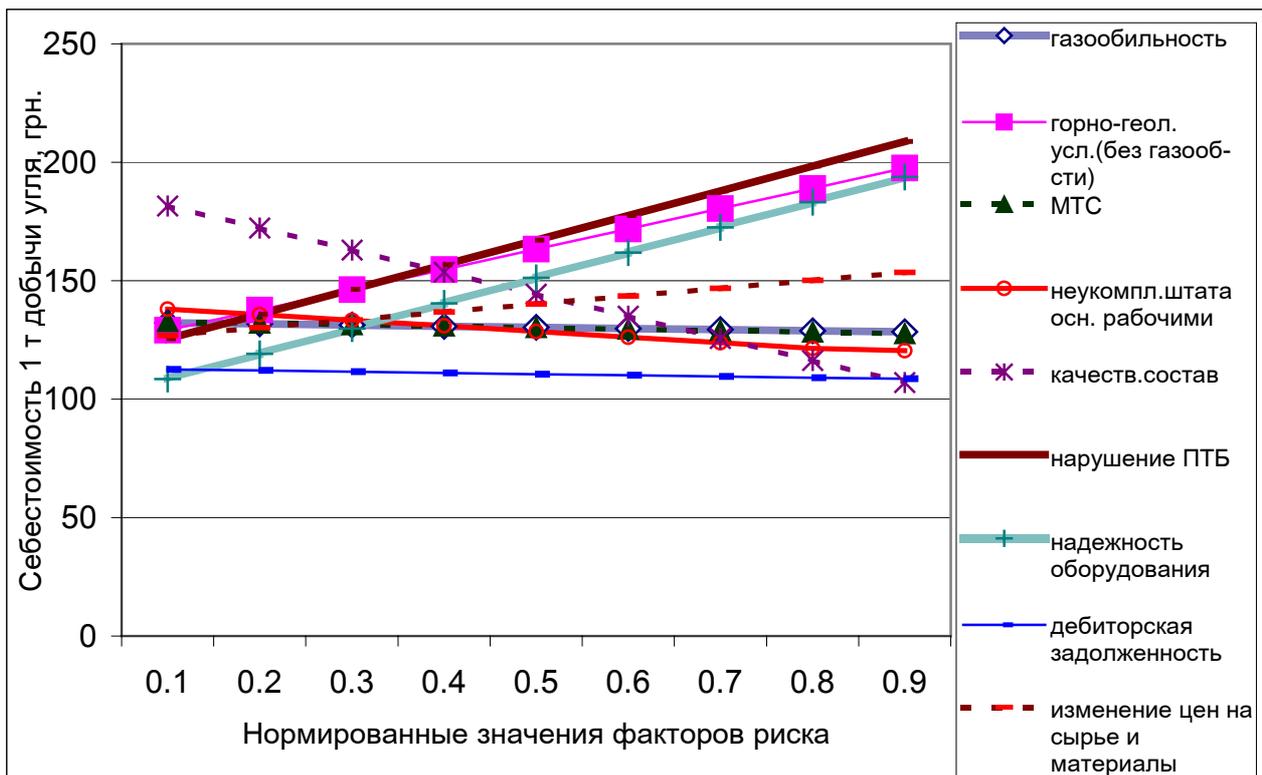


Рис. В. 26. Влияние факторов хозяйственного риска на изменение себестоимости 1 т добычи угля в области повышенного риска

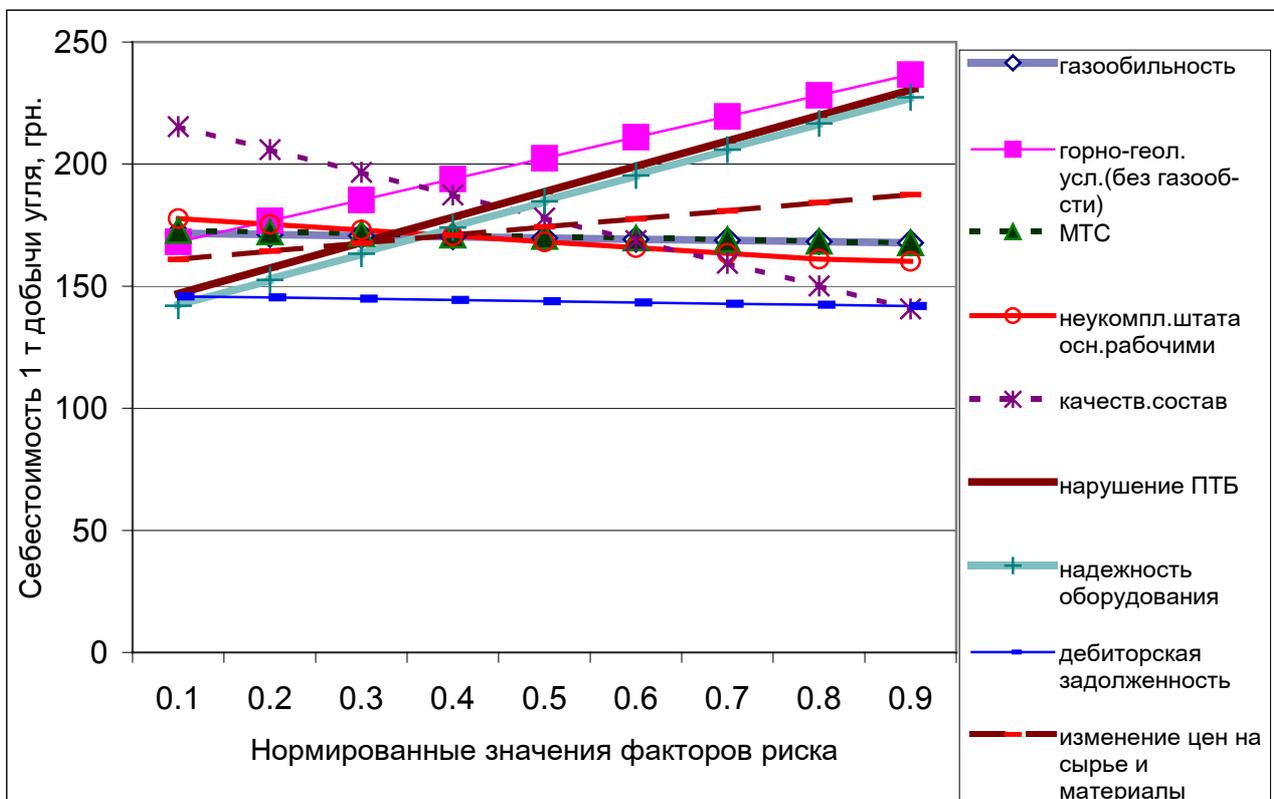


Рис. В. 27. Влияние факторов хозяйственного риска на изменение себестоимости 1 т добычи угля в области критического риска

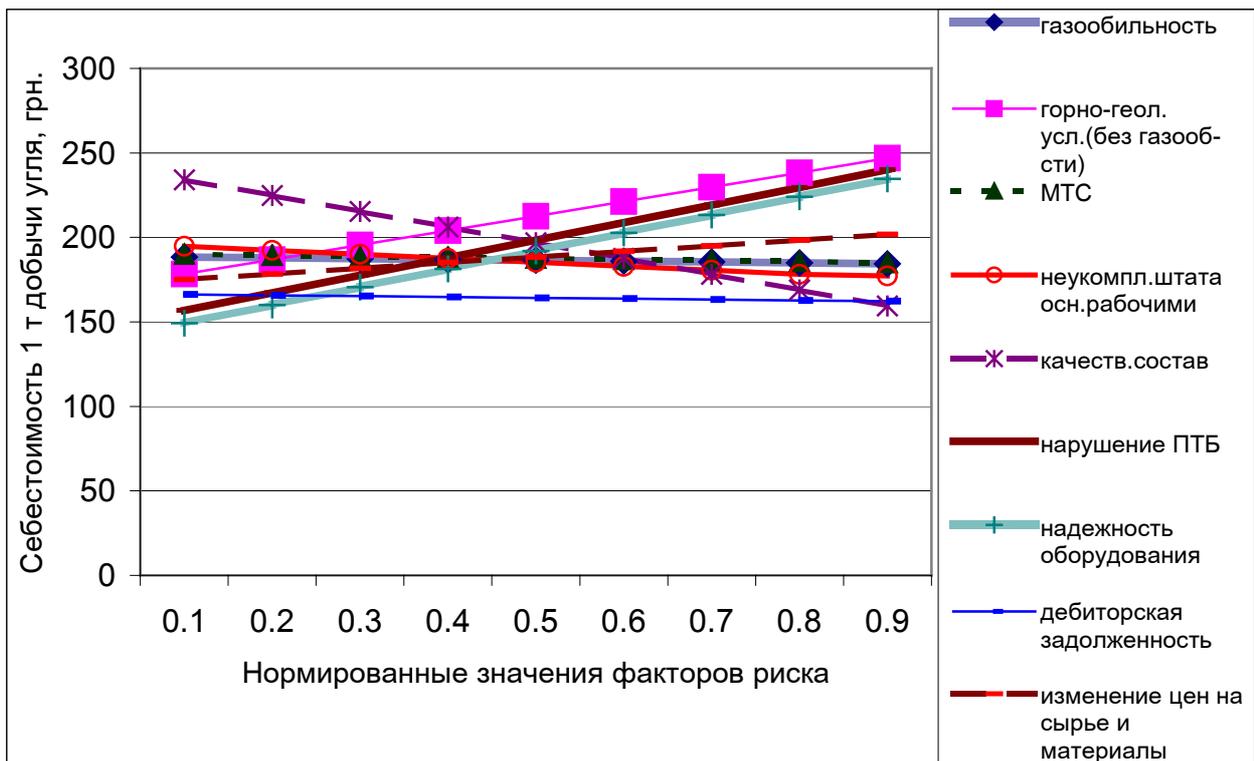


Рис. В. 28. Влияние факторов хозяйственного риска на изменение себестоимости 1 т добычи угля в области недопустимого риска

Наукове видання

Мартякова Олена Володимирівна

Кочура Ілона Володимирівна

# ГОСПОДАРСЬКІ РИЗИКИ: ОЦІНКА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ

*(Монографія)*

Російською мовою

**ISBN 978-966-377-062-8**

Свідоцтво про внесення до державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції: серія ДК №2982 від 21.09.2007.

Підписано до друку 01.10.2008. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Папір офсетний. Друк різнографія.

Ум. друк . арк. 13,9. Обл.–вид. арк. .13,71

Тираж 300 прим.

Надруковано: РВВ ДонНТУ, 83000, м. Донецьк, вул. Артема, 58, 9-й уч. корп.  
Тел. (062) 301-03-04