

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А.
Соловьева»

На правах рукописи



Сбитнева Анна Николаевна

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ
РИСКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами –
промышленность)

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель –
кандидат технических наук,
профессор Э.А. Михайлова

Рыбинск – 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ	12
1.1 Общая характеристика управления рисками. Понятие риска	12
1.2 Классификация рисков	21
1.3 Актуальность производственных рисков	37
1.4 Анализ существующих методик оценки рисков	43
2 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ	75
2.1 Разработка модели управления рисками	72
2.2 Разработка методики оценки рисков	85
2.3 Определение методики снижения рисков предприятия машиностроения	95
3 ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ РИСКАМИ НА ОАО «ОДК – ГТ»	101
3.1 Общая характеристика предприятия	101
3.2 Классификация рисков по центрам ответственности за риски	105
3.3 Реализация методик оценки и снижения риска в производстве	110
3.4 Использование разработанной модели процесса управления рисками предприятия машиностроения	135
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	142
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	144
ПРИЛОЖЕНИЕ А	157
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	159
ПРИЛОЖЕНИЕ В	162
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	167
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	171

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы настоящего диссертационного исследования определяется тем, что в условиях современной российской действительности методы менеджмента, которые часто используются на предприятиях, не обеспечивают ожидаемого эффекта, поскольку ориентированы, в большей степени, на относительно стабильную внешнюю среду. Увеличение динамики внешней среды, уменьшение времени, отпущенного на принятие и выполнение решений, увеличение степени эксплуатации доступных ресурсов и обострение конкуренции, предъявляют повышенные требования к системе управления предприятием. Требуется вносить изменения в существующие системы управления, быстро реагируя на изменяющиеся условия рыночной среды. Встает вопрос о поиске критериев, по которым возможно было бы искать новую функцию управления. Правомерно утверждать, что одним из таких критериев может стать уровень производственного риска. Выявление и оценка факторов производственного риска позволяет определить направления, на которых необходимо сосредоточить управленческие ресурсы предприятия, и наоборот, направления, из которых можно освободить часть ресурсов.

Предприятия машиностроения в условиях усиления конкуренции на отечественном и мировом рынках, вступления России во Всемирную торговую организацию особенно остро столкнулись с необходимостью совершенствования системы управления для повышения эффективности производственного процесса и принимаемых управленческих решений в условиях неопределенности. Основой для изменений может стать система управления рисками, которая позволит предприятию заранее спрогнозировать возможные неблагоприятные ситуации и предпринять меры по уменьшению их воздействия, а значит всегда быть готовым к самому неблагоприятному исходу, и, таким образом, получить конкурентное преимущество на рынке.

Таким образом, **актуальным** является разработка системы управления рисками для предприятия машиностроения, так как риском можно управлять, т. е.

проводить определенные мероприятия по его снижению. Для этого необходимо идентифицировать факторы, влияющие на уровень риска. Факторы внешние для предприятия поддаются (в большинстве случаев) только мониторингу. Факторами внутренними можно управлять, т. е. проводить мероприятия по их улучшению. Также необходимо осуществить разработку действенной концепции управления рисками предприятий реального сектора экономики, выполненной с учетом присущих этим предприятиям условий хозяйствования, оперирующей привычными отраслевыми понятиями и терминами и гарантирующей положительные результаты в приемлемые сроки, при приемлемых финансовых вложениях. Разработка информационной системы позволит автоматизировать процесс управления рисками на промышленном предприятии, сделать его максимально эффективным.

Степень разработанности проблемы. Проблеме управления рисками посвящены научные труды многих ученых: Бачкаи Т., Брейли Р., Бэйли Дж., Месена Д., Хьюса С., Рэдхэда К., Бартона Т., Альгина А.П., Грабового П.Г., Петрова С.М., Лапусты М.Г., Шаршуковой Л.Г., Петракова Н.Я., Ротаря В.И., Клейнера Г.Б., Качалова Р.М., Гранатурова В.М., Лагоши Б.А., Балабанова И.Т., Багиевой М.Н., Большова А.В., Бурениной Г.А., Титова В.В., Човушян Э.О., Хохлова Н.В., Уткина Э.А., Сидельникова Ю.В., Бадаловой А.Г. и других.

Исследования, в той или иной степени затрагивающие вопросы оценки, прогнозирования и управления рисками проводились Афанасьевой О.А., Беликовым А.Д., Савицкой Г.В., Чернышевой Ю.Г., Шереметом А.Д., Грачевой М.В., Двас Г.В., Котовым В.В., Миэринь Л.А., Плотниковым А.Н., Серегиним Е.В., Ховановым Н.В., Хомкаловым Г.В., Черновым В.А. и другими.

Однако большинство работ, как отечественных, так и зарубежных специалистов, сводятся, как правило, к задачам управления финансовыми, инвестиционными или страховыми рисками.

Несмотря на то, что в последние годы интерес к вопросам управления рисками со стороны ученых и практиков значительно возрос, по-прежнему мало исследований посвящено вопросам управления рисками предприятий

машиностроения. В данном диссертационном исследовании акцент сделан на проблеме управления рисками предприятия машиностроения, в первую очередь производственными рисками.

Цель диссертационного исследования состоит в разработке системы управления производственными рисками предприятия машиностроения, включающей в себя методики оценки рисков и их снижения, а также модель процесса управления рисками и отвечающей современным условиям функционирования предприятий машиностроения.

Для достижения указанной цели сформулирован и решен комплекс научно-прикладных **задач**:

1. Провести анализ содержания экономических категорий: риск и производственный риск, применяемых в России и за рубежом методов оценки рисков промышленных предприятий, предложить их сравнительную характеристику, что позволит определить их адекватность и практическую пригодность для отечественных предприятий машиностроения.
2. Предложить классификацию рисков по центрам ответственности за риски, которая позволит четко определить подразделение предприятия машиностроения, ответственное за реализацию того или иного риска.
3. Разработать модель процесса управления производственными рисками для предприятия машиностроения, которая, используя системный подход к управлению производственными рисками и учитывая особенности предприятий машиностроения, позволит поддерживать процесс управления производственными рисками на всех этапах от идентификации рисков до контроля выполнения антирисковых мероприятий.
4. Разработать методику оценки производственных рисков для предприятия машиностроения, обеспечивающую точность количественной оценки производственных рисков и потерь от их реализации за счет учета особенностей крупных предприятий машиностроения.
5. Разработать методику снижения производственных рисков в виде концепции планирования с учетом риска, позволяющую менеджменту точно

прогнозировать риски для каждой поставленной перед предприятием цели и разрабатывать адекватные программы антирисковых мероприятий на всех уровнях управления.

6. Провести апробирование предложенных классификации рисков, модели процесса управления рисками и методик оценки и снижения рисков на предприятии машиностроения с целью повышения устойчивости предприятия в условиях нестабильной среды функционирования.

Объектом исследования являются крупные отечественные предприятия машиностроения.

Предметом исследования являются экономико-управленческие отношения в процессе управления производственными рисками на предприятии машиностроения.

Теоретико-методологическую базу исследования составили научные труды российских и зарубежных ученых и стандарты по вопросам классификации рисков, методов оценки и снижения рисков, управления производственными рисками. В качестве научной базы для исследования использованы: современные аналитические методы, теория вероятностей и математическая статистика, менеджмент, теория принятия решений, теория риска, а также методы системного анализа и финансово-экономического анализа, позволившие в комплексе решить задачи разработки системы управления производственными рисками для предприятия машиностроения, которая позволит значительно снизить влияние неопределенности внешней и внутренней среды и повысить эффективность деятельности предприятия.

Информационную и эмпирическую базу исследования составили статистические данные федеральной службы государственной статистики, открытые данные консалтинговых компаний МсКлшеу и других, обследования журналов «Финансовый директор», «Управление риском», материалы по развитию отечественных предприятий машиностроения, материалы научно-практических конференций и семинаров.

Область исследования соответствует требованиям паспорта номенклатуры специальностей научных работников Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством»: 1. Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами:

1.1.1 Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями.

1.1.2 Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий.

1.1.4 Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях и комплексах.

1.1.11 Оценка и страхование рисков хозяйствующих субъектов.

Научная новизна диссертационного исследования. В процессе исследования получены следующие теоретические и практические результаты, определяющие научную новизну и выносимые на защиту:

1. Уточнено **понятие риска** и разработана **классификация рисков по центрам ответственности за риски**, позволяющая четко определить, какое подразделение предприятия машиностроения, осуществляя тот или иной вид деятельности, отвечает за реализацию конкретного риска по данной классификации, а также сделать максимально эффективными сбор и анализ информации о рисках предприятия машиностроения.
2. Разработана **модель процесса управления производственными рисками для предприятия машиностроения**, выходными параметрами которой будут: профиль риска, перечень антирисковых мероприятий, уровень риска до и после мероприятий. Данная модель предполагает системный подход к управлению производственными рисками на предприятии машиностроения и поддерживает процесс управления производственными рисками на всех этапах от их идентификации до контроля выполнения антирисковых мероприятий.

3. Разработана **методика оценки производственных рисков для предприятия машиностроения**, позволяющая оценить в количественном выражении сами риски и потенциальные потери от их реализации. Данная методика сочетает в себе элементы экспертных оценок и статистические методы и максимально адаптирована для оценки производственных рисков на предприятии машиностроения.
4. Разработана **методика снижения рисков предприятия машиностроения** в виде концепции планирования с учетом риска, которая позволяет минимизировать наиболее критичные риски для предприятия за счет точного прогнозирования рисков для каждой поставленной перед предприятием цели и разработки антирисковых мероприятий по уменьшению последствий рисков.
5. Выполнено **научно-практическое доказательство** целесообразности применения разработанных классификации рисков, модели процесса управления рисками и методик оценки и снижения рисков для крупного предприятия машиностроения для повышения устойчивости предприятия в условиях нестабильной внешней и внутренней среды функционирования.

Достоверность результатов диссертационного исследования обусловлена корректным применением достоверных исходных данных, проведением всестороннего анализа теоретических и практических исследований ученых, корректным применением методов обработки данных, а также близостью результатов применения разработанных методик фактическим данным в ходе применения результатов диссертационного исследования на действующем предприятии машиностроения.

Практическая ценность диссертационного исследования заключается в возможности применения научных результатов исследования на предприятиях машиностроения. Предложенная система управления производственными рисками позволит до начала производства спрогнозировать наиболее вероятные и критичные для предприятия производственные риски и осуществить антирисковые мероприятия для снижения влияния этих рисков. Предложенная система содержит методики оценки и снижения производственных рисков,

модель процесса управления рисками, а также алгоритм управления производственными рисками.

Апробация и внедрение результатов диссертационного исследования.

Разработанная система управления производственными рисками предприятия машиностроения апробирована на открытом акционерном обществе «ОДК – Газовые турбины» (ОАО «ОДК – ГТ») в части классификации рисков по центрам ответственности за риски, проведения анализа наиболее критичных для предприятия производственных рисков, построения профиля риска, количественной оценки ключевых производственных рисков, разработки антирисковых мероприятий и модели процесса управления производственными рисками.

Результаты диссертационной работы докладывались на следующих конференциях:

1. Шестая всероссийская научно-техническая конференция «Вузовская наука – региону», г. Вологда, 2008;
2. III Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы в области экономики, юриспруденции, маркетинга, менеджмента», г. Ижевск, 2009;
3. Международная научная конференция молодых ученых, аспирантов и студентов «Молодежь и экономика», г. Ярославль, 2008, 2009, 2010;
4. Международная молодежная научная конференция «Гагаринские чтения», г. Москва, 2008, 2009, 2010, 2011;
5. Шестидесят четвертая региональная научно-техническая конференция студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием, г. Ярославль, 2011;
6. Одиннадцатая международная конференция «Управление экономикой: методы, модели, технологии», г. Уфа, 2011;
7. X Международная научно-практическая конференция преподавателей, ученых, специалистов, аспирантов, студентов «Промышленное развитие России: проблемы, перспективы», г. Нижний Новгород, 2012;

8. VIII Международная научно-практическая конференция «Современный менеджмент: проблемы и перспективы», г. Санкт-Петербург, 2013.
9. V Международная научно-практическая конференция «Проблемы экономики, организации и управления в России и мире», г. Прага, 2014.

Авторские публикации по результатам диссертационного исследования. По теме диссертационного исследования опубликовано 18 печатных работ, включая 3 статьи в рекомендованных ВАК изданиях (12 авторских п.л.).

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 3-х глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Работа изложена на 171 странице машинописного текста, включая 24 таблицы, 26 рисунков, 5 приложений, список использованных источников из 156 наименований.

Во **введении** обоснованы актуальность и значимость темы исследования; определены цели, задачи, объект и предмет исследования; сформулированы практическая значимость и научная новизна полученных результатов исследования, представлена информация об их апробации.

В **главе 1** «Теоретические основы управления рисками» описаны общая характеристика и определения риска. Рассмотрены существующие классификации рисков. Предложена классификация рисков по центрам ответственности за риски. Описана актуальность производственных рисков. Обобщены существующие методики оценки рисков и управления рисками, выявлены их достоинства и недостатки.

В **главе 2** «Разработка системы управления рисками предприятия машиностроения» раскрыта сущность разработанной системы управления производственными рисками предприятия машиностроения. Детально разработаны следующие составляющие системы:

- модель процесса управления производственными рисками для предприятия машиностроения, выходными параметрами которой будут: профиль риска, перечень антирисковых мероприятий, уровень риска до и после мероприятий;

- алгоритм управления производственными рисками для предприятия машиностроения;
- методика оценки производственных рисков для предприятия машиностроения;
- методика снижения производственных рисков в виде концепции планирования с учетом риска;

В **главе 3** «Практическая реализация системы управления производственными рисками на ОАО «ОДК – ГТ»» представлена практическая реализация разработанной системы управления производственными рисками на действующем предприятии машиностроения. Проведена классификация производственных рисков предприятия по центрам ответственности за риски. Построен профиль риска. Предложены антирисковые мероприятия для снижения влияния ключевых рисков. Рассчитаны количественные показатели оценки производственных рисков и потенциальные потери от рисков. Представлена реализация модели процесса управления рисками на предприятии машиностроения.

В **заключении** изложены основные положения, выводы и рекомендации, вытекающие из проведенного исследования.

В **списке использованных источников** перечислены информационные источники, использованные при проведении исследования.

В **приложении** приведены итоговые данные по анализу точности и стабильности основных видов технологических процессов, отдельный технологический процесс изготовления деталей, расчеты потенциальных потерь от риска нарушения технологического процесса и справка о внедрении результатов диссертационного исследования.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

1.1 Общая характеристика управления рисками. Понятие риска

В условиях рыночных отношений, при наличии конкуренции и возникновении порой непредсказуемых ситуаций хозяйственная, производственная или коммерческая деятельность невозможна без рисков. Законодательно установлено, что предпринимательская деятельность является рискованной, то есть действия участников предпринимательства в условиях сложившихся рыночных отношений, конкуренции, функционирования всей системы экономических законов не могут быть с полной определенностью рассчитаны и осуществлены. Многие решения в предпринимательской деятельности приходится принимать в условиях неопределенности, когда необходимо выбирать направление действий из нескольких возможных вариантов, осуществление которых сложно предсказать.

Успех в мире бизнеса зависит от правильности и обоснованности выбранной стратегии хозяйственной, инвестиционной и финансовой деятельности. Для любого вида предпринимательской деятельности важным является не избегание риска вообще (это практически невозможно), а изучение, предвидение, оценка и управление рисками в целях их минимизации, а при возможности – и обращения их в положительный фактор в виде получения дополнительного дохода.

Это ставит задачу разработки методов оценки рисков, а управление рисками сегодня является одним из динамично развивающихся видов профессиональной деятельности в области менеджмента. Во многих западных фирмах есть должность менеджера по риску (риск-менеджера), в чьи обязанности входит обеспечение снижения рисков. Риск-менеджер участвует в принятии рискованных решений, например, при выдаче кредита или выборе объекта инвестирования. Основная цель, которую преследуют компании при создании системы управления

рисками, — это повышение устойчивости развития компании, снижение вероятности потери части или всей стоимости компании.

Впервые понятие риска в качестве функциональной характеристики предпринимательства было выдвинуто в XVII в. французским экономистом шотландского происхождения Р. Кантильоном. Он рассматривал предпринимателя как фигуру, принимающую решения и удовлетворяющую свои интересы в условиях неопределенности.

Прибыли и потери предпринимателя есть следствия риска и неопределенности, сопровождающим его решения. Сама прибыль или доход зависят от разницы между вполне определенной закупочной ценой факторов производства или товаров, и той неопределенной ценой, по которой их или результирующий продукт можно будет продать.

Предприниматель постоянно улавливает движение цен соответственно возможности прибыли и тем самым служит субъектом процесса установления баланса между спросом и предложением на различных рынках.

Важно подчеркнуть, что предприниматель по Р. Кантильону – это любой индивид, обладающий предвидением и желанием взять на себя риск, устремленный в будущее, чьи действия характеризуются и надеждой получить доход, и готовность к потерям [1].

В целом же, по признанию авторитетных экономистов, работа Р. Кантильона впервые вывела предпринимателя в центр рыночной системы, фактически стала началом научного подхода к предпринимательской тематике, заложив целый ряд фундаментальных основ для последующих теоретических исследований в этом направлении.

Развитие концепции риска – важнейшего элемента предпринимательской функции – прежде всего, связано с исследованиями природы дохода предпринимателя. Последователи Р. Кантильона в оценке риска как существенной характеристики придерживались в принципе схожих взглядов, а именно: предпринимательский доход или его часть в той или иной форме является платой

за риск и качественно отличается от дохода (прибыли) на авансированный капитал и заработной платы.

Представитель немецкой классической школы XIX в. Й. фон Тюнен, пытаясь определить величину предпринимательского дохода или «выигрыша», прямо связывал его появление с предпринимательским риском. При этом исходной предпосылкой, считал Тюнен, является то обстоятельство, что не существует такой страховой компании, которая застрахует от любого вида риска, связанного с бизнесом. Всегда часть риска должен брать на себя предприниматель [1].

Выявление дохода предпринимателя относительно теории риска впервые, хотя и в неявной форме, вводит в экономический анализ предпринимательской функции понятие вмененных потерь или прибылей в результате неиспользования альтернативного курса действий (*opportunity costs*). По Тюнену, ожидания предпринимателя отражают сознательный выбор в пользу неопределенной, чреватой риском потерь, ситуации. В случае неблагоприятной для него ситуации он может потерять все в отличие от служащего. Таким образом, в описанной немецким экономистом ситуации, выигрыш должен быть как минимум равен доходу служащего, однако предприниматель рискует, и чем больше этот риск, тем больше должен быть выигрыш по сравнению с возможными потерями, т.е. с минимальным доходом.

В общий доход предпринимателя также составной частью входит, помимо вознаграждения за риск, и вознаграждение за предпринимательское искусство. В основе этого дохода – деятельность предпринимателя как новатора. И как новатор-изобретатель, предприниматель вознаграждается за эту функцию из суммы экономического эффекта от применяемого им данного усовершенствования или изобретения. Таким образом, соединив в лице предпринимателя исполнение функций несения риска и реализации нововведений, Тюнен преодолел известную односторонность взглядов основоположника теории предпринимательства Р. Кантильона (только несение риска) [1].

В 1855 г. представитель немецкой классической школы Г. фон Мангольдт опубликовал работу «Действительное назначение предпринимателя и истинная природа предпринимательской прибыли» [2]. В центр своих теоретических исследований предпринимательства он поставил несение риска как важнейшую ролевую функцию предпринимателя.

В теории риска Мангольдт разделил понятия «производства на заказ» и «производство на рынок». В производстве на заказ гарантирован доход, поскольку заранее ясен заказчик и определена цена, следовательно, риск минимален или вообще отсутствует.

В подобных ситуациях фактически устраняется неопределенность, сопутствующая процессу между началом производства и продажей конечного продукта. В производстве на рынок такая неопределенность присутствует, так как продукт предназначен для продажи при неопределенном спросе и неизвестной цене.

Считая деятельность предпринимателя «производством для рынка», Мангольдт первым ставит вопрос об оценке степени риска, который несет предприниматель. Для его оценки он вводит в свое исследование фактор времени. Чем больше отрезок времени, отделяющий начало производства товара от его продажи, тем больше неопределенность успеха, больше риск возможных потерь для предпринимателя и, соответственно, больше ожидаемое вознаграждение.

Наиболее полное развитие фактор риска как важнейшая составляющая предпринимательской функции получила у американского экономиста Фрэнка Найта [3]. Он связывал появление предпринимательского дохода не с любым видом риска. Риск, измеренный вероятностным распределением, следует относить к категории страхуемых заранее. Такой риск может учитываться в первоначальных инвестиционных решениях и превращается, по словам Ф. Найта, в «постоянный элемент издержек» в виде страховки. Поэтому такой риск не является фактором неопределенности для предпринимателя и, соответственно, служит причиной его прибыли или потерь.

Риск, по Ф. Найту, представляет собой объективную вероятность того или иного события и может быть выражен количественно, в частности в виде математически вероятностного распределения доходов. Чем больше вероятность стандартного отклонения от ожидаемой величины при таком распределении, тем меньше риск, и наоборот. В то же время существует неопределенность, означающая, что ожидаемый доход в принципе может быть получен, однако вероятность такого события нельзя измерить или просчитать. К таким ситуациям Ф. Найт относил, например, невозможность предсказать поведение или направленность потребительского спроса.

Для понимания природы предпринимательского риска фундаментальное значение имеет связь риска и прибыли. Адам Смит в «Исследованиях о природе и причинах богатства народов» [4] писал, что достижение даже обычной нормы прибыли всегда связано с большим или меньшим риском. Известно, что получение прибыли предпринимателю не гарантировано, вознаграждением за затраченные им время, усилия и способности могут оказаться как прибыль, так и убытки.

Предприниматель проявляет готовность идти на риск в условиях неопределенности, поскольку наряду с риском потерь существует возможность дополнительных доходов. Й. Шумпетер в книге «Теория экономического развития» [5] пишет о том, что, если риски не учитываются в хозяйственном плане, тогда они становятся, с одной стороны, источником убытков, а с другой – прибылей. Можно выбрать решения, содержащие меньше риска, но при этом меньше будет и получаемая прибыль.

Поскольку основной целью любого коммерческого предприятия является получение прибыли, то в ситуации с созданием или функционированием любого финансового субъекта возникает проблема его доходности, которая определяется как относительная величина, характеризующая эффективность предпринимательской деятельности, представляющая собой отношение дохода к затратам.

Если доходность предприятия, бизнеса ниже средней банковской процентной ставки или присутствует убыток, то его существование бессмысленно с точки зрения получения прибыли.

Стремление предпринимателя получить наибольшую прибыль ограничивается возможностью понести убытки. Риск предпринимательской деятельности означает вероятность того, что фактическая прибыль предпринимателя окажется меньше запланированной, ожидаемой. Чем выше ожидаемая прибыль, тем выше риск.

В рамках дилеммы «доходность – риск» предприниматель вынужден ограничивать норму прибыли, страхуя себя от излишнего риска. Связь между доходностью предпринимателя и его риском в очень упрощенном варианте может быть выражена прямолинейной зависимостью [6].

Таким образом, можно сделать вывод, что прибыли и потери предпринимателя есть следствия риска и неопределенности, сопровождающих его решения. Сама прибыль или доход зависят от разницы между вполне определенной закупочной ценой факторов производства или товаров и той неопределенной ценой, по которой их или результирующий продукт можно будет продать.

Необходимо отметить, что неопределенность и риск в предпринимательской деятельности играют очень важную роль, заключая в себе противоречие между планируемым и действительным.

Риск объективно составляет неизбежный элемент принятия любого хозяйственного решения в силу того, что неопределенность – неизбежная характеристика условий хозяйствования. В момент принятия решения не всегда возможно получить полные и точные знания об отдаленной во времени среде реализации решения, обо всех действующих или потенциально могущих проявиться внутренних и внешних факторах.

Объективно существует и неустраняемая неопределенность, имеющая место при принятии решений, приводящая к тому, что риск никогда не бывает нулевым. Следствием этого является неуверенность в достижимости поставленной цели, и в

результате реализации выбранного решения намеченная цель в большей или меньшей степени не достигается.

Неопределенность ситуации предопределяется тем, что она зависит от множества переменных, контрагентов и лиц, поведение которых не всегда можно предсказать с приемлемой точностью. Сказывается также и отсутствие четкости в определении целей, критериев и показателей их оценки (сдвиги в общественных потребностях и потребительском спросе, появление технических и технологических новшеств, изменение конъюнктуры рынка, непредсказуемые природные явления).

Можно выделить основные характеристики, присущие рисковому ситуации:

- случайный характер события, который определяет, какой из возможных исходов реализуется на практике;
- наличие альтернативных решений;
- возможность определить вероятности исходов и ожидаемые результаты;
- наличие вероятности, как возникновения убытков, так и получения дополнительной прибыли.

Сегодня российские специалисты выделяют в качестве наиболее существенных проблем в области анализа и оценки рисков:

- отсутствие сравнительной базы экономических показателей;
- отсутствие стандартизированных методик анализа рисков;
- отсутствие специалистов и структур по управлению рисками.

Формирование современной интегрированной системы информационных ресурсов Росстата дает надежду на то, что востребованные базы данных среднестатистических значений экономических показателей по предприятиям и организациям различных сфер и направлений деятельности скоро будут.

Что касается информационной системы обеспечения риск-менеджмента на уровне отдельных предприятий и организаций, то проведенные исследования ряда крупных российских компаний-производителей показывают полное отсутствие необходимой информации по имеющимся рискам — статистических данных о браке, возвратах продукции, авариях, поломках, сбоях работы

оборудования и т. п., что препятствует созданию корпоративной системы управления рисками. Компании, которые не в состоянии наладить риск-менеджмент, могут понести неожиданные и иногда существенные финансовые потери, которые вредят их репутации в глазах покупателей, работников и инвесторов.

Сегодня методология управления рисками наиболее разработана и законодательно регламентирована лишь в банковской сфере. В ведущих российских компаниях, прежде всего крупных, развивается система риск-менеджмента, но в большинстве их управление рисками пока не имеет системного характера: отсутствуют стандартизированные механизмы оценки и управления рисками, расхождения возникают даже в основных определениях.

Результаты проведенных исследований показывают, что примерно 20% из обследованных крупных российских компаний имеют в своем штате риск-менеджера. Наиболее востребована эта профессия сегодня в коммерческих банках, крупных холдинговых структурах и совместных предприятиях. Средние и малые предприятия и организации практически не занимаются управлением рисками. По данным опроса руководителей предприятий производственной сферы США, проведенного консалтинговой компанией МсКлшеу, 36% респондентов не представляли себе тех рисков, с которыми связан их бизнес; 24% считают управление рисками в их компании неэффективным; 19% полагают, что управление рисками в их компании отсутствует [7].

По результатам обследования, проведенного российским журналом «Финансовый директор», в котором приняли участие более 100 руководителей ведущих российских компаний из Москвы и 12 российских регионов, 50% компаний используют комплекс методов оценки и управления рисками, в том числе накопленные знания и опыт менеджеров, оценки независимых экспертов, формализованные процедуры оценки; 7% компаний применяют программные продукты для оценки рисков; в 43% компаний программные и аналитические расчеты рисков отсутствуют, и они полагаются полностью на опыт и знания менеджеров.

Управление рисками как научная, так и профессиональная специализация представляет собой весьма сложную область менеджмента, так как находится на стыке различных отраслей знаний и требует навыков использования методов математического моделирования, прогнозирования, применения элементов стратегического, финансового и инвестиционного менеджмента, знания специфики страховой деятельности и биржевой торговли.

Анализ существующих определений, а также различных подходов к рассмотрению риска, свидетельствует о том, что большинство исследователей ассоциирует риск с конкретными признаками, которые можно объединить в следующие группы [8]:

- Неопределенность или вероятность;
- Потери, результат или отклонения;
- Действие или бездействие;
- Состояние и динамичность.

Существующие определения риска сгруппированы в таблице 1.

Таблица 1 – Определения риска

№	Определение риска	Автор(ы)
1	Риск как вероятность (угроза) потери лицом или организацией части своих ресурсов, недополучения доходов или появления дополнительных расходов в результате осуществления определенной производственной и финансовой политики	Б. А. Лагоша [9]
2	Риск как вероятность понести убыток или упустить выгоду	Т. Я. Нерсисян [10]
3	Риск – это вероятность наступления событий с негативными последствиями; опасность возникновения непредвиденных потерь, убытков, недополучения доходов, прибыли по сравнению с планируемым вариантом	А. Г. Грязнова [11]
4	Под риском может пониматься: <ul style="list-style-type: none"> • потенциальная возможность (опасность) наступления вероятного события или совокупности событий, вызывающих определенный материальный ущерб; • возможность недополучения прибыли или 	Чернова Г.В., Кудрявцев А.А. [12]

№	Определение риска	Автор(ы)
	дохода; <ul style="list-style-type: none"> • характеристика проявления ущерба – частота возникновения или/и тяжесть (размер) ущерба; • застрахованный объект, который может подвергнуться ущербу. 	
5	Риск как вероятность (возможность) потери хозяйствующим субъектом части своих активов, недополучения доходов или возникновения дополнительных расходов в результате осуществления производственно-коммерческой деятельности	Буянов В.П., Кирсанов К.А., Михайлов Л.М. [13]
6	Риск как опасность (возможность) потерь денежных ресурсов, либо получение доходов, ниже ожидаемых, либо появление дополнительных расходов, сверх предусмотренных прогнозом	Ступаков В.С., Токаренко Г.С. [14]

Автором предлагается агрегированное определение риска, отражающее аспекты определений, упомянутых выше: **риск** – это вероятность наступления событий с негативными последствиями, опасность возникновения непредвиденных потерь, убытков, появления дополнительных расходов сверх предусмотренных прогнозом, недополучения доходов, прибыли по сравнению с планируемым вариантом, потери хозяйствующим субъектом части своих ресурсов в результате осуществления производственно-коммерческой деятельности.

1.2 Классификация рисков

Реализация инвестиционного проекта (ИП), как правило, осуществляется в условиях действия факторов риска и неопределенности. Под неопределенностью понимается неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта, в том числе о связанных с ним затратах и результатах. Неопределенность, обусловленная возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий, характеризуется понятием риска. Факторы риска и неопределенности подлежат учету и оценке,

если при возможных условиях реализации затраты и результаты по проекту различны.

Существуют различные классификации видов риска (таблица 2).

Таблица 2 – Классификация инвестиционных рисков

№	Классификационный признак	Виды рисков
1	По объектам приложения инвестиционной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Риск финансового инвестирования ➤ Риск реального инвестирования
2	По формам собственности на инвестиционные ресурсы	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Риски государственного инвестирования ➤ Риски иностранного инвестирования ➤ Риски совместного инвестирования
3	По характеру участия в инвестировании	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Риски прямого инвестирования ➤ Риски непрямого инвестирования
4	По организационным формам	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Риски инвестиционных программ и проектов ➤ Риски инвестиционного портфеля
5	По периоду инвестирования	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Риски краткосрочного инвестирования ➤ Риски долгосрочного инвестирования
6	По региональному признаку	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Риски инвестирования внутри государства ➤ Риски международного инвестирования
7	По направленности действий	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Риски начальных (инициативных) инвестиций ➤ Риски вынужденных инвестиций (инвестиции, направленные на обеспечение выживаемости предприятия в будущем) ➤ Риски инвестиций для экономии текущих затрат ➤ Риски инвестиций, вкладываемых в сохранение позиций на рынке (внутреннем или внешнем) ➤ Риски инвестиций, предназначенных для повышения эффективности производства ➤ Риски инвестиций в расширение производства ➤ Риски инвестиций в создание новых

		<p>производств</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Риски реинвестирования
8	По источникам финансирования	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Риски, связанные с внутренними (собственными) источниками финансирования (самофинансирования) инвестиций ➤ Структурный инвестиционный риск, связанный с внешними источниками финансирования ➤ Риски, связанные с привлеченными источниками финансирования инвестиций ➤ Риски, связанные с соотношением собственных и привлеченных средств
9	По отношению к проекту	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Внешние риски ➤ Внутренние риски ➤ Риски жизненного цикла инвестиционного проекта
10	По сфере проявления	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Техничко-технологические риски ➤ Социальные риски ➤ Политические риски ➤ Экологические риски ➤ Общеэкономический риск ➤ Законодательно-правовые риски ➤ Криминогенный инвестиционный риск
11	По масштабу проявления рисков	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Общегосударственный риск ➤ Отраслевой риск ➤ Риск на уровне отдельной организации ➤ Риск, связанный с индивидуальным положением инвестора
12	По виду потерь	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Риск упущенной выгоды ➤ Риск снижения доходности ➤ Риск прямых инвестиционных потерь
13	По возможности прогнозирования	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Прогнозируемые ➤ Непрогнозируемые
14	По характеру проявления во времени и степени повторяемости	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Временный инвестиционный риск ➤ Перманентный (постоянный) инвестиционный риск ➤ Однократный риск ➤ Условный инвестиционный риск
15	По источнику возникновения	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Систематический (внешний) рыночный риск

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Несистематический (внутренний или специфический) инвестиционный риск
16	По степени управляемости	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Управляемые ➤ Неуправляемые
17	По возможности страхования	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Страхуемые риски ➤ Нестрахуемые риски
18	По возможности диверсификации	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Диверсифицируемые риски ➤ Недиверсифицируемые ➤ Риск диверсификации ➤ Риск концентрации инвестиционного портфеля
19	По виду деятельности	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Инвестиционный риск ➤ Операционный риск ➤ Финансовый риск

Для промышленного предприятия наиболее значимой является классификация рисков **по видам деятельности**. В данной классификации выделяют:

1. **Инвестиционные риски.** Риск превышения затрат вследствие изменения первоначального плана реализации ИП или занижения расчетных затрат на строительство. Принимая во внимание изменения в первоначальной смете, инвесторы могут вносить поправку на возрастание суммы финансирования по сравнению с ранее установленным лимитом. Для того чтобы превысить эту сумму, заемщику следует договориться о принятии на себя соответствующих рисков, взяв обязательство покрыть с помощью дополнительных (резервных) кредитов непредвиденные дополнительные издержки. Задержка сроков строительства приводит к превышению затрат и как следствие к увеличению платежей за обслуживание кредитных ресурсов, которые капитализируются в течение периода строительства. Могут быть и более серьезные последствия, например расторжение контрактов на продажу, если поставка товаров не может быть осуществлена до определенного срока.

Стадия завершения ИП наступает только по достижении определенных, заранее установленных критериев. В большинстве случаев завершение ИП должно быть удостоверено независимыми экспертами, которые приглашаются инвесторами-кредиторами. Существует также вероятность инвестиционных потерь вследствие ошибок, допущенных при формировании и управлении

инвестиционным портфелем финансовых инструментов. Селективный инвестиционный риск — вероятность неправильного выбора видов вложения инвестиций.

Риск незавершения создания (строительства) объекта особенно значим при финансировании крупных ИП. Подобный риск может быть следствием незавершения строительства в результате аварии, которая в состоянии уничтожить весь ИП или его часть (этот вид риска сложно предвидеть), в результате банкротства подрядчиков, изменений в разработанном бизнес-плане и невозможности его реализовать (риск технического характера, который нелегко определить инвестору) или, что важнее всего, расхождений в смете проекта до и после начала производства, изменений во внешнеэкономической среде (цены, налоги) и др. В этих случаях вынуждать заказчика (фирму) продолжать реализацию невыгодного ИП нецелесообразно. Даже если имеется надежное страхование этого риска в виде гарантии завершения проекта, заказчику ИП придется предоставить также гарантии (прямые и косвенные) по выплате сумм, предоставленных инвесторами в кредит.

2. Операционный риск. Риски, связанные с эксплуатацией «предприятия» (производственные риски), в рамках реализации ИП могут быть вызваны техническими проблемами (не отвечающая требованиям разработка ИП, некачественный инжиниринг, неудовлетворительное обучение персонала) или экономическими проблемами (рост издержек производства, недостаток сырьевых запасов при производстве). Кредиторы обычно берут на себя большинство этих рисков, при условии, что проектные риски поддаются оценке и являются управляемыми.

Риски, связанные с рынком (риски реализации), могут быть следствием ошибочной оценки рынка (его объема, сегментации), устаревания продукции или ее несоответствия современным требованиям рынка, снижения ожидаемых цен или ухудшения возможности реализации (например, расторжения долгосрочных контрактов на реализацию). Этот вид рисков является значимым для промышленного предприятия, но он может быть ограничен, хотя и не

исключается полностью, благодаря соблюдению разумной осторожности при определении предполагаемой цены, детальном анализе договоров купли-продажи, особенно условий, регулирующих порядок их пересмотра и аннулирования, а также благодаря всестороннему изучению рынка.

Так как все виды инвестиционных рисков связаны с возможной потерей капитала, они должны включаться в группу наиболее опасных финансовых рисков субъекта экономики.

Операционный инвестиционный риск — вероятность инвестиционных потерь вследствие технических ошибок при проведении операций; вследствие умышленных и неумышленных действий персонала; аварийных ситуаций; сбоев в работе информационных систем, аппаратуры или компьютерной техники; невозможности поддержания рабочего состояния элементов проекта; нарушения безопасности; отступления от целей проекта и т. д. (к операционным рискам часто относят и убытки, обусловленные ошибками в используемой модели или методах оценки и управления рисками).

3. **Финансовые риски ИП** связаны с возможным ростом расходов, в случае если кредиты предоставляются по плавающей ставке (имеющей тенденцию к росту) или снижается платежеспособность заемщика. Эти риски можно снизить требованием ограничения дивидендов, вынуждением заемщика к принятию определенных условий кредита (соотношение тех или иных статей баланса и др.). К финансовым рискам также относится неспособность заемщика-инвестора или его поручителя (гаранта) исполнять свои договорные обязательства как в целом, так и по отдельным позициям, в частности по выплате процентов и основной суммы займа в соответствии со сроками и условиями кредитного договора из-за отсутствия ликвидных средств на счетах к моменту погашения долга или недостаточной эффективности проекта. Так как машиностроительное производство предполагает значительные финансовые вложения, то часто привлекаются как собственные, так и заемные средства, поэтому вероятность возникновения финансовых рисков довольно велика. Кредитный инвестиционный риск как составляющая финансового риска

включает в себя:

- банковский (прямой) кредитный инвестиционный риск;
- риск, эквивалентный кредитному (лизинговый инвестиционный риск, риск инвестиционного селенга, форфейтинговый инвестиционный риск, франчайзинговый инвестиционный риск, толлинговый финансовый риск);
- депозитный риск;
- риск невозврата кредита (риск объявления заемщиком дефолта).

Риск ликвидности: 1) вероятность потерь, вызванных невозможностью купить или продать без потерь (высвободить) инвестированные средства в нужном количестве за достаточно короткий период времени в силу состояния рыночной конъюнктуры; 2) вероятность возникновения дефицита наличных средств или иных высоколиквидных активов для выполнения обязательств перед контрагентами [15].

Для оценки рисков важно также классифицировать их **по отношению к проекту**:

1. **Внешние риски** представляют собой риски, связанные с нестабильностью внешней среды. Внешние риски могут быть следующими:

- риск, связанный с нестабильностью экономического законодательства и текущей экономической ситуации, условий инвестирования и использования прибыли;
- внешнеэкономический риск (вероятность введения ограничений на торговлю и поставки, закрытия границ и т. д.);
- неопределенность политической ситуации, риск неблагоприятных социально-политических изменений в стране или регионе;
- колебания рыночной конъюнктуры, цен, валютных курсов и т. п.;
- неопределенность природно-климатических условий, возможность стихийных бедствий.

2. **Внутренние риски** связаны с деятельностью самого предприятия, с работой внутри предприятия. К внутренним рискам можно отнести:

- производственно-технологический риск (аварии и отказы

оборудования, производственный брак и т. д.);

- неполнота или неточность информации о динамике технико-экономических показателей производства, параметрах новой техники и технологии, качестве сырья и готовой продукции;
- неопределенность целей, интересов и поведения участников и инвесторов ИП;
- неполнота или неточность информации о финансовом положении и деловой репутации фирм-участников и инвесторов (возможность неплатежей, банкротств, срывов договорных обязательств);
 - риск срыва планов работ по различным причинам;
 - риск перерасхода средств;
 - правовые риски из-за ошибок в лицензиях, несоблюдения патентных прав, невыполнения контрактов и возникновения различных судебных процессов и др.

3. Риски жизненного цикла инвестиционного проекта

Различаются следующие основные этапы типичного жизненного цикла как самого ИП, так и товаров и услуг, реализуемых в его рамках: подготовительный (концепция, разработка ИП), этап реализации ИП (строительство объекта), этап завершения ИП, этап выведения на рынок товаров и услуг, этап роста, этап зрелости, этап насыщения рынка и этап упадка. Такой жизненный цикл ИП соответствует типу проектного финансирования: создание (строительство) объекта — приобретение прав собственности — эксплуатация — получение дивидендов.

Первым трем стадиям (фазам) реализации ИП присущи как общие, так и специфические типы и виды рисков, являющихся составными частями общего инвестиционного риска ИП. При этом на всех стадиях осуществления ИП присутствуют риски и факторы общеэкономического (включая фискально-монетарный), социально-политического, технического, коммерческого характера и др.

На первых трех стадиях реализации ИП возникают инвестиционные риски, связанные, как правило, с подготовкой и разработкой проекта (несвоевременной его подготовкой, несвоевременным завершением проектно-конструкторских работ, несвоевременной разработкой бизнес-плана, несвоевременным открытием финансирования проекта и т. д.), товаров и услуг; несвоевременным окончанием строительно-монтажных работ, моральным старением продукции на момент ввода объекта в эксплуатацию; превышением сметной стоимости ИП; истечением сроков действия гарантий поставщиков; возникновением незастрахованных убытков; изменением себестоимости продукции вследствие повышения цен на энергоносители, транспортные расходы, сырье, материалы и комплектующие; недостаточно квалифицированной проработкой ИП, включая вопросы финансирования; низкой квалификацией и несостоятельностью подрядчиков; вмешательством государства; неквалифицированным управлением производством и др.

На четвертой стадии возникают, как правило, инвестиционные риски, связанные с предпринимательской деятельностью: предпринимательские риск, включающий этапы выведения на рынок товаров и услуг, роста, зрелости, насыщения рынка и упадка спроса на товары и услуги и связанный с риском потери инвестиционной привлекательности проекта в связи с возможным снижением его эффективности.

Подготовительная стадия реализации ИП подразделяется на прединвестиционную фазу и фазу планирования. Анализ инвестиционного риска по стадиям (фазам) осуществления проекта позволяет выявить на каждом этапе их реализации типы инвестиционных рисков, найти эффективные методы управления ими и рациональные пути финансирования, а также размер и уровень предлагаемых гарантий, надежность функционирования ИП и размеры ожидаемых доходов.

Существует и другая классификация рисков, основанная на разделении факторов риска на внешние и внутренние, представленная на рисунке 1.



Рисунок 1 – Классификация факторов риска производственного предприятия

Согласно этой классификации внешние факторы риска можно подразделить на политические, социально-экономические (макроэкономические), экологические и научно-технические.

Среди политических факторов риска для деловой активности производственных предприятий в настоящее время существенными являются такие факторы этой группы, как стабильность политической власти на федеральном и/или региональном уровне и связанная с ней возможность кардинального пересмотра сложившихся отношений собственности. Серьезные нарушения нормальной хозяйственной деятельности могут быть обусловлены возникновением локальных этнополитических конфликтов, противоречиями в разграничении экономических прав, компетенций и ответственности между федеральными и региональными властями, а также сепаратистскими настроениями в бывших российских автономиях и в некоторых регионах России (Урал, Поволжье, Дальний Восток и пр.). Следствием таких тенденций являются случаи установления региональных ограничений на перемещение товаров и капитала.

Большую группу составляют внешние факторы риска, возникающие в социально-экономической сфере. Некоторые из них возникают в результате

нормотворческой деятельности федеральных и региональных органов власти: изменения налоговых нормативов или процентных ставок по кредитам Центрального банка; дополнительная денежная эмиссия; новые правила ведения внешнеэкономической деятельности; изменение правил валютного обращения; повышение тарифов на грузовые перевозки железнодорожным транспортом и др. Такие решения приводят к резкой перемене ситуации на рынках, где оперирует данное предприятие, вызывают появление новых конкурентов, новых товаров и т.п. Вместе с тем эти факторы все же поддаются определенному наблюдению и прогнозированию [16].

Другие факторы этой подгруппы носят менее предсказуемый характер. Так, для производителей товаров народного потребления важными могут оказаться такие факторы, как резкое падение платежеспособного потребительского спроса в регионе традиционного сбыта продукции предприятия. Производственные предприятия могут испытывать трудности из-за колебаний цен на сырье, материалы, комплектующие, энергоносители; вследствие внезапного оттока финансовых ресурсов, неожиданных требований возврата заемных средств, вызванных изменением финансовых ожиданий кредиторов, и т.п.

Появление в регионе новых хозяйственных субъектов с привлекательными для работников условиями может отрицательно сказаться на кадровом потенциале данного предприятия. Для предприятий, производственный цикл которых связан с импортом сырья или экспортом своей продукции, существенными будут факторы, обусловленные резкими колебаниями курса рубля.

Все большую роль в работе предприятий играют экологические факторы риска, обусловленные взаимодействием производства с окружающей природной средой. В этом плане важным может оказаться принятие в регионе хозяйствования предприятия более жестких требований к экологической чистоте производства; введение штрафных санкций; введение более жестких санитарных и других норм, под которые подпадает продукция или технология предприятия; изменение региональной экологической обстановки вследствие природных

катаклизмов, техногенных катастроф; запрет или ограничения на использование местных природных ресурсов, необходимых для данного производства и др.

Всякое производство тесно связано с прогрессом в науке и технике, а конкретно – с использованием научно-технических достижений. Как это ни покажется странным, влияние инноваций может представить угрозу экономической безопасности предприятия. Так, освоение конкурентами новой технологии, существенно снижающей издержки производства традиционной для данного предприятия продукции, позволит им получить преимущество в ценовой конкуренции. Аналогичную опасность таит в себе использование конкурентами научно-технических достижений для выпуска нового замещающего товара.

У предприятия могут возникнуть проблемы со сбытом вследствие выхода на рынок нового товара (или услуги), обязанного своим появлением инновационным процессам, а также применению конкурирующими предприятиями известной технологии для производства нового замещающего товара.

Точно так же высокий уровень развития научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности предприятий (а иногда и промышленный шпионаж) может позволить конкурентам быстро воспроизвести нововведение или технологию производства нового товара и ликвидировать конкурентное преимущество.

Внутренние факторы риска возникают непосредственно в сфере хозяйственной деятельности предприятия, которую принято разделять на промышленную и непромышленную. Непромышленная (в основном социальная) сторона деятельности предприятия, направленная на удовлетворение бытовых и культурных потребностей коллектива, в данной работе не рассматривается. Промышленная деятельность предприятия складывается из процессов производства, воспроизводства, обращения и управления. В свою очередь производственный процесс представляет собой совокупность взаимосвязанных основных, вспомогательных и обслуживающих процессов труда. В этих сферах возникают специфические факторы риска [16].

К факторам риска основной производственной деятельности относятся недостаточный уровень технологической дисциплины, аварии, внеплановые остановки оборудования или прерывания технологического цикла предприятия из-за вынужденной переналадки оборудования (например, вследствие неожиданного изменения параметров сырья или материалов, используемых в технологическом процессе) и т.п.

Факторы риска вспомогательной производственной деятельности – это перебои энергоснабжения, удлинение по сравнению с плановыми сроков ремонта оборудования, аварии вспомогательных систем (вентиляционных устройств, систем водо- и теплоснабжения и т.п.), неподготовленность инструментального хозяйства предприятия к освоению нового изделия и др.

В сфере обслуживающих производственных процессов предприятия факторами риска могут оказаться сбои в работе служб, обеспечивающих бесперебойное функционирование основного и вспомогательного производства, например авария или пожар в складском хозяйстве, выход из строя (полный или частичный) вычислительных мощностей в системе обработки информации и др. Причиной ухудшения экономического положения предприятия может стать недостаточная патентная защищенность продукции предприятия и технологии ее изготовления, позволившая конкурентам освоить выпуск аналогичной продукции.

Воспроизводственная сторона деятельности предприятия связана главным образом с инвестиционной активностью и процессами набора, подготовки и повышения квалификации кадров. В переживаемый ныне трансформационный период риск в инвестиционной сфере для предприятия связан с привлечением инвесторов.

В сфере кадровых проблем возможно появление таких факторов риска, как неверная оценка необходимого периода подготовки и переподготовки кадров, отток квалифицированной рабочей силы вследствие локальных этнополитических конфликтов, природных катаклизмов, появления предприятий с более выгодными условиями оплаты труда в регионе и т.п.

В сфере обращения деятельность предприятия может подвергнуться действию таких факторов, как нарушение предприятиями-смежниками согласованных графиков поставок сырья, комплектующих и т.п., немотивированный отказ оптовых потребителей вывезти или оплатить полученную готовую продукцию, банкротство или самоликвидация предприятий-контрагентов или деловых партнеров и в результате исчезновение поставщиков сырья или потребителей готовой продукции.

Внутренние факторы риска управленческой деятельности можно классифицировать по уровню в процессе принятия решений. Решения, принимаемые руководством предприятия, принято относить к одному из трех уровней – стратегическому, тактическому или оперативному. Естественно распределять факторы риска, ориентируясь на эту стратификацию решений.

На уровне принятия руководством стратегических решений можно выделить следующие внутренние планово-маркетинговые факторы риска:

- ошибочный выбор или неадекватная формулировка собственных целей предприятия;
- неверная оценка стратегического потенциала предприятия;
- ошибочный прогноз развития внешней для предприятия хозяйственной среды в долгосрочной перспективе и др.

Автором предлагается классификация рисков для промышленного предприятия по центрам ответственности за риски [18]. В качестве центров ответственности за риски рассматриваются направления деятельности организации, с осуществлением которых связано возникновение тех или иных факторов риска. Такими центрами ответственности могут стать:

- снабжение;
- производство;
- складирование;
- сбыт;
- управление качеством;
- информационные технологии;

- строительство;
- сервисное обслуживание;
- инженерное обеспечение;
- конструкторская подготовка производства;
- технологическая подготовка производства;
- планирование;
- финансово-экономическая деятельность;
- управление персоналом;
- управление.

Общий вид классификации рисков по центрам ответственности за риски представлен на рисунке 2.

Предложенная классификация рисков позволит четко определить, какое подразделение промышленного предприятия, осуществляя тот или иной вид деятельности, отвечает за реализацию конкретного риска по данной классификации. Это позволяет быстрее и точнее определить экспертов для оценки конкретных факторов риска среди специалистов подразделения и ответственных за реализацию антирисковых мероприятий.

На каждом предприятии построению классификации экономических рисков, угрожающих предприятию, предшествует предварительная организационная и исследовательская работа, которая производится на основе рассмотренной выше классификации рисков.

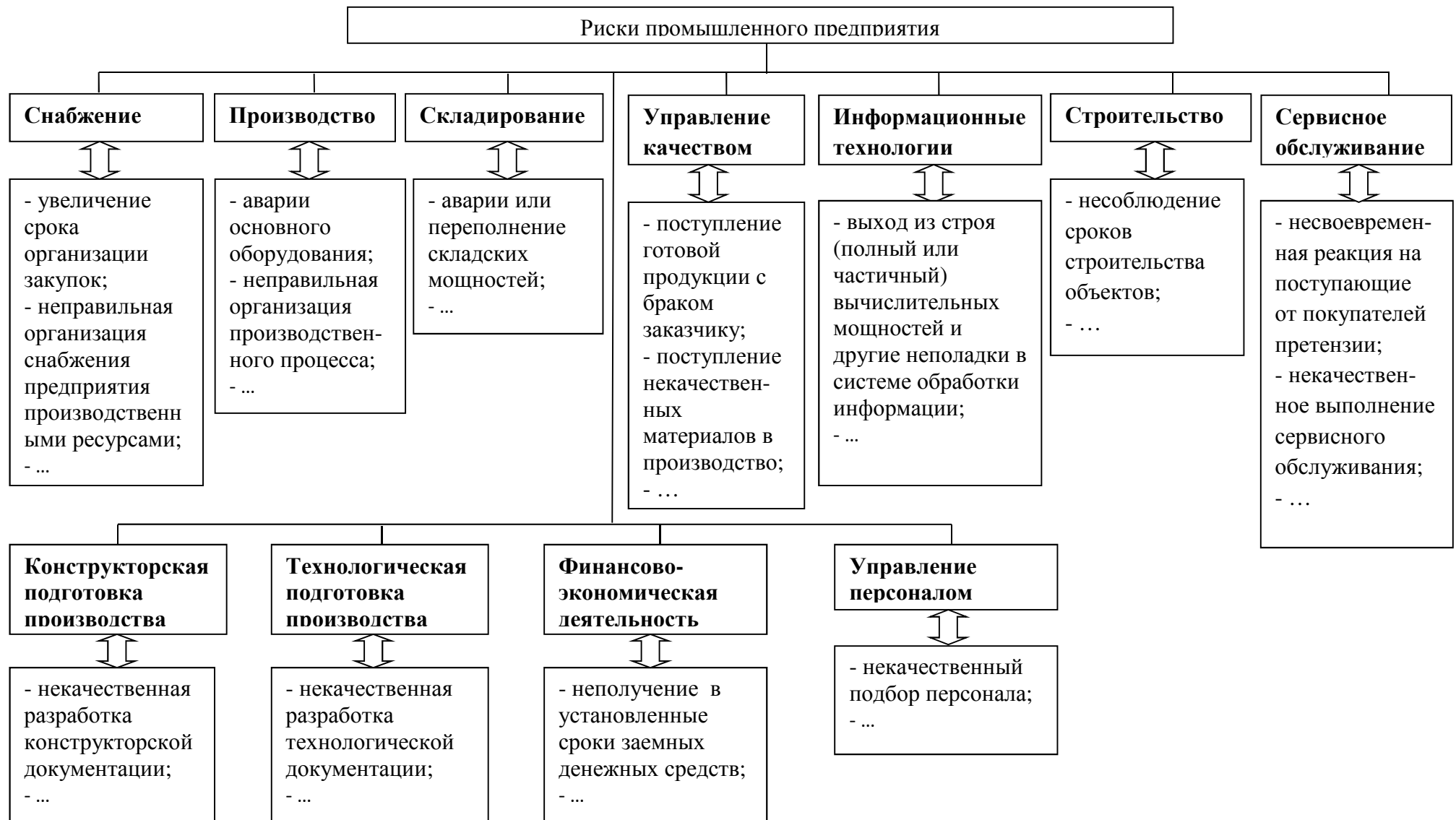


Рисунок 2 – Классификация рисков по центрам ответственности за риски

1.3 Актуальность производственных рисков

Производственный риск – это вероятность потерь в результате неблагоприятных изменений в производственной сфере организации, включая сбой производственно-технологического процесса.

Производственный процесс оказывает прямое влияние на финансовый результат организации, следовательно, и на ее платежеспособность, поэтому необходимо оценивать вероятность появления событий, которые смогут привести к его сбою.

Потери от реализации производственных рисков могут быть весьма существенными для предприятия и выражаться в сокращении выпуска продукции, увеличении издержек и т.п. Пагубные последствия аварий и связанных с ними несчастных случаев проявляются в ухудшении социального климата на предприятии, повышении уровня абсентеизма; рост недоверия к предприятию со стороны потенциальной клиентуры и партнеров (особенно, если инцидент окружен тайной) отражается на имидже и репутации, являющихся нематериальными конкурентными преимуществами фирмы, увеличивая, таким образом, «невидимые» потери предприятия.

Реализация такого производственного риска как остановка или авария оборудования также может иметь очень серьезные последствия для промышленного предприятия: увеличение длительности цикла изготовления продукции, срыв сроков поставки и нарушение контрактных обязательств перед заказчиком, что, в конечном итоге, может привести к серьезным финансовым потерям.

Риск остановки и аварий оборудования в настоящее время имеет особую актуальность для промышленных предприятий, так как износ основных фондов данных предприятий очень большой, что в разы увеличивает вероятность реализации данного риска.

По данным федеральной службы государственной статистики в 2013 году средняя степень износа машин и оборудования в структуре основных фондов

предприятий составила 50,3%, а в некоторых отраслях экономики, таких как авиастроение, доходит до 70%, из которых 64% оборудования не соответствует современным требованиям (рисунок 3).



Рисунок 3 – Степень износа машин и оборудования по отраслям производства

При том, что оборудование изношено – предприятия не принимают серьезных попыток его модернизировать. Амортизационные фонды предприятий зачастую носят формальный характер, без каких либо выделенных на модернизацию денежных средств. Таким образом, предприятия промышленности России ликвидируют оборудование только при практической невозможности его дальнейшего использования и эксплуатации вследствие физической изношенности. По данным федеральной службы статистики в 2013 году средний возраст машин и оборудования составил 14 лет. Доля машин, оборудования в возрасте свыше 20 лет – 16%. 68% машин и оборудования ликвидировалось вследствие физической изношенности и лишь 10% из-за экономической неэффективности эксплуатации.

По мнению ряда исследователей, последние 20 лет для России стали годами упущенных возможностей. Высокие мировые цены на природные ресурсы, благодаря экспорту которых доходная часть бюджета Российской экономики увеличилась с 2369,2 в 1992 году до 7455,7 млрд. рублей в 2011 году, могли бы стать для нашей страны хорошим шансом провести необходимую для устойчивого развития экономики диверсификацию [17]. Однако этого сделано не было. Об этом свидетельствует коэффициент выбытия основных фондов предприятий по видам экономической деятельности (рисунок 4).



Рисунок 4 – Коэффициент выбытия основных фондов, машин и оборудования по видам экономической деятельности в 2010 году по полной учетной стоимости, в процентах

При том, что предприятия промышленности России крайне нуждаются в современном оборудовании, своими силами данный спрос современная Россия удовлетворить не в состоянии. Об этом свидетельствует изменение индекса производства машин и оборудования за последние 20 лет (рисунок 5).

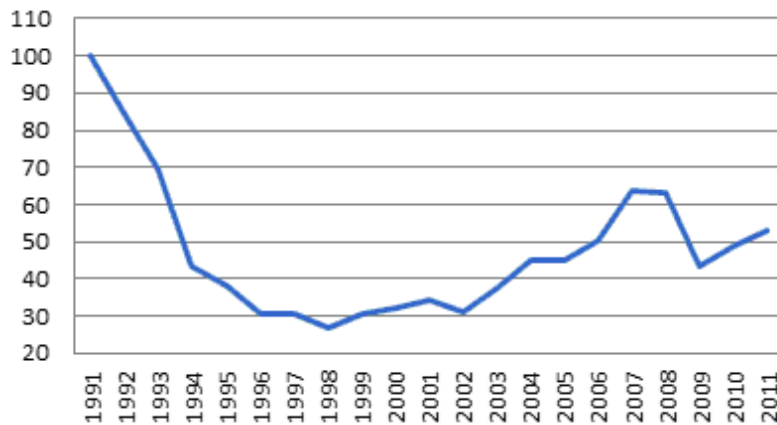


Рисунок 5 – Индекс производства машин и оборудования в России, % от уровня 1991 года

За последнее время ряд предприятий, понимая свое положение, инициируют проекты технологического перевооружения, реализация которых сталкивается с проблемами, связанными с отсутствием существующих механизмов централизованных закупок и потерей от этого специальных условий, предполагающих скидки за счет масштаба и единое сервисное обслуживание на территории размещения предприятий. Помимо этого, существующие предприятия сталкиваются с такими проблемами, как несоответствие технических стандартов стран — импортеров оборудования российским стандартам, особенностями таможенного оформления и государственного администрирования, некомпетентностью исполнителей проектов в работе на современной технике иностранного производства, непониманием реальных условий и менталитета персонала отечественных заводов и фабрик иностранными партнерами, участвующими в проектах, и с другими проблемами российского бизнеса. Разработка специализированных моделей оборудования и развитие специальных систем сервиса для российского рынка (например, складов запчастей на территории РФ, постоянных подразделений по сервисному обслуживанию) становятся экономически абсолютно нецелесообразными для фирм-

производителей. Это ставит российских руководителей и исполнителей проектов по техническому перевооружению, да и самих поставщиков оборудования и технологий в очень сложное положение.

Таким образом, чтобы минимизировать риск остановки и аварий оборудования потребуется современное технологическое оборудование, которого в России производится в недостаточном количестве, а импорт связан со значительными трудностями. В итоге риски, связанные с оборудованием и другим основными фондами, приобретают особую значимость в структуре производственных рисков промышленных предприятий.

Производственные риски, связанные с недостаточной квалификацией производственного персонала, также имеют большое значение для промышленных предприятий. Ведь именно во многом от производственного персонала зависит правильность выполнения технологического процесса при производстве продукции.

По данным федеральной службы государственной статистики в 2013 году по сравнению с 2010 годом резко возросла потребность в персонале высшего уровня квалификации – со 143 до 196,9 тыс. человек, а также в квалифицированных рабочих промышленных предприятий – со 102,6 до 134,5 тыс. человек (рисунок 6).

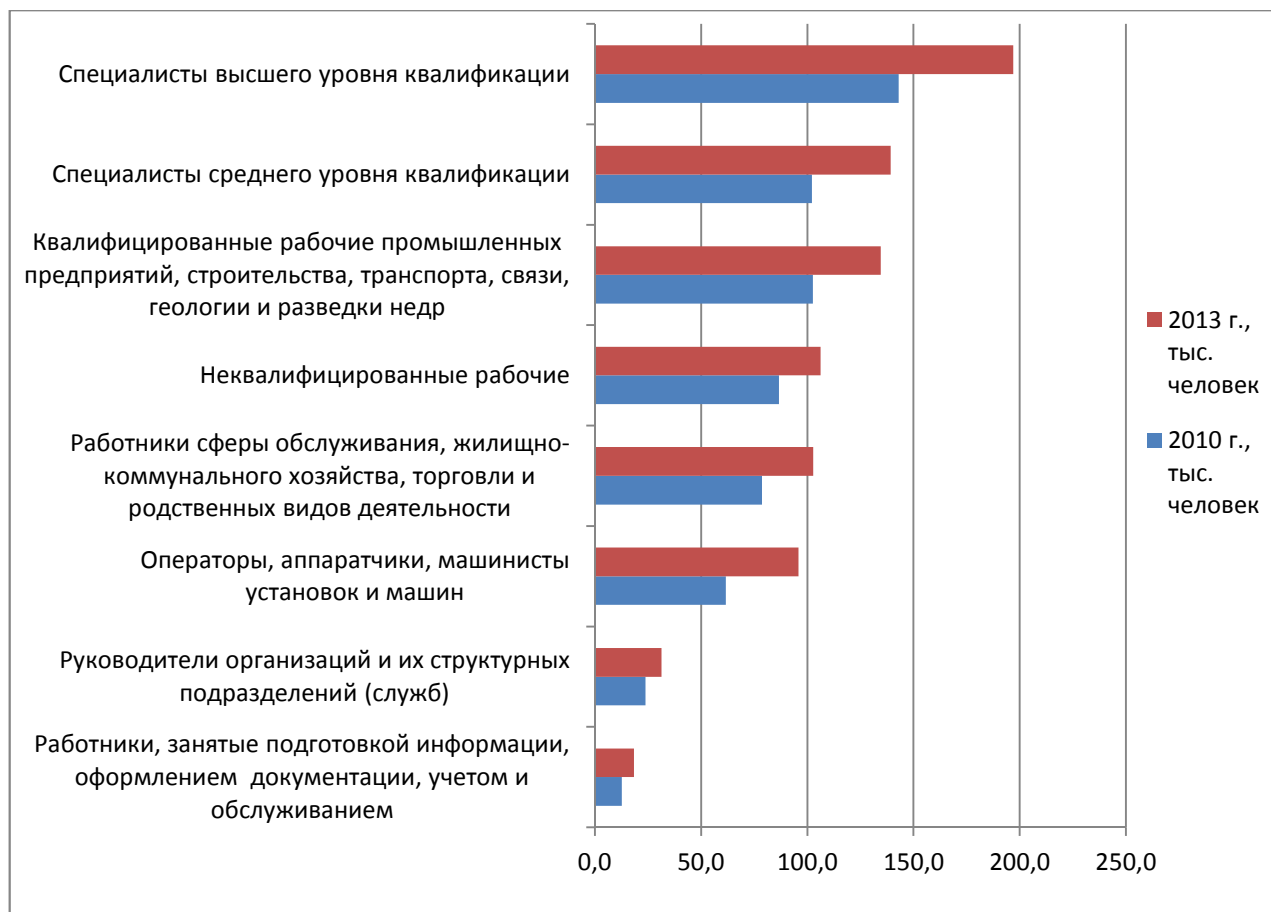


Рисунок 6 – Потребность организаций в работниках для замещения вакантных рабочих мест по профессиональным группам

Таким образом, промышленные предприятия испытывают значительную потребность в высококвалифицированном персонале, в том числе производственном, и помимо повышения уровня квалификации существующего персонала осуществляют поиск работников на вакантные места. Все это, несомненно, отражается на технологическом процессе производства продукции, что делает производственные риски, связанные с недостаточной квалификацией персонала для выполнения производственных функций и нехватки персонала очень значительными и вероятными для промышленных предприятий.

В современных условиях функционирования при наличии жесткой конкуренции на рынке промышленным предприятиям просто необходимо управлять производственными рисками: выявлять их, оценивать, и осуществлять атирисковые мероприятия для уменьшения их воздействия.

1.4 Анализ существующих методик оценки рисков

Существуют различные подходы к управлению рисками. В большинстве работ используется проектный подход, то есть выявляются и анализируются только те риски, которые видны на этапе принятия решения о реализации проекта. Несомненно, проектная организация работ достаточно удобна и эффективна. Анализ рисков активно используется в качестве одного из этапов в методологии управления проектами. Согласно проектному подходу, изложенному американским Институтом управления проектами (Project Management Institute) [19], выделяются шесть процедур в системе управления рисками:

1. Планирование управления рисками;
2. Идентификация рисков;
3. Качественная оценка рисков;
4. Количественная оценка;
5. Планирование реагирования на риски;
6. Мониторинг и контроль рисков.

Все эти процедуры взаимодействуют друг с другом, а также с другими процедурами. Каждая процедура выполняется, по крайней мере, один раз в каждом проекте.

Проектный подход не лишен недостатков. В современной динамичной среде появляются все больше факторов, которые порождают совершенно новые риски, поэтому возможно появление не учтенных рисков во время реализации проекта.

Р. М. Качалов [20] базируется на иной точке зрения, принятой в современной микроэкономической теории. Такая полифункциональная концепция предприятия ориентирует на рассмотрение и проблемы управления хозяйственным риском с более общих позиций, вовлекая в круг анализируемых аспектов деятельности предприятия все обозримое многообразие факторов риска.

При данном подходе в качестве методов управления хозяйственным риском используются:

- методы уклонения (отказ от принятия хозяйственных решений, которые не гарантированы на сто процентов);
- методы локализации (структурное или финансовое обособление рискогенных участков в виде отдельных подразделений);
- методы диссипации (распределение риска между разными участниками);
- методы компенсации (формирование механизмов упреждающего действия).

По мнению автора, такой подход наиболее полно соответствует концепции управления рисками промышленного предприятия.

Подходы к управлению рисками очень схожи с методологией управления, описанной в ISO 9001. Более того, система, основанная на модели ISO 9001, может быть представлена как комплексное решение по снижению (смягчению) операционных рисков.

Модель управления по ISO 9001:2000 может быть представлена в качестве инструмента для управления операционными рисками. Если рассмотреть типовые точки уязвимости процессов и выявить причины наиболее часто реализующихся операционных рисков (часто встречающихся несоответствий), то характерно, что некоторые из них смягчаются при помощи внедрения процессов системы менеджмента качества (таблица 3) [21].

Таблица 3 – Модель управления по ISO 9001:2000 как инструмент для управления операционными рисками

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ Точки уязвимости процесса	МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА Действия, направленные на смягчение рисков
Недостаточная формализация технологии реализации процесса	Все пункты стандарта ISO 9001:2000, в которых сформулированы требования к определению формата управления процессами (4.1, 5.5, 5.6, 7.1, 7.5, 8.2)
Неадекватная технология реализации процесса	Процедура управления документацией, подразумевающая анализ документов до введения в действие (4.2)
Технология реализации процесса не соответствует действительности	Внутренние аудиты (8.2.2.) Управление корректирующими и предупреждающими действиями

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ Точки уязвимости процесса	МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА Действия, направленные на смягчение рисков
	(8.5.2, 8.5.3) Мониторинг процессов и продукции (8.2.3, 8.2.4)
Взаимодействие подразделений в процессе	Требования к определению формата управления процессами (4.1, 4.2, 5.4.2, 5.5.3, 8.1)
Недостаточность ресурсов в процессах	Определение ресурсов, необходимых для процессов (4.1, 5.1, 6.1, 5.6)
Недостаточность контроля в процессе	Мониторинг процессов (7.5.1, 7.5.2, 7.6, 8.1, 8.2.3, 8.2.4)
Недостаточный уровень компетентности персонала	Управление компетентностью персонала (5.4.2, 5.5.1, 5.5.2, 6.2.2)

Но, несмотря на то, что у методологии управления рисками и менеджментом качества есть много общего, существуют и значительные отличия, которые необходимо учитывать при модификации подходов систем менеджмента для использования в качестве инструментов для управления рисками.

Наиболее интересным и целесообразным для применения при оценке параметров риска на основе экспертных методов является подход, подробно описанный Ю. В. Сидельниковым [22]. Суть подхода заключается в использовании не только традиционных оценок, оценок первого рода, не позволяющих полностью использовать имеющуюся информацию, но и экспертных оценок второго рода. Экспертная оценка второго рода – упорядоченная пара экспертных оценок, первая составляющая которой представляет собой экспертную оценку первого рода, а вторая – степень уверенности эксперта в своей оценке первого рода. В таблице 4 представлены виды экспертных оценок, используемые для оценки первой и второй составляющих.

Таблица 4 – Виды экспертных оценок уровня риска

№ п/п	Виды экспертных оценок	Возможность использования для экспертных оценок	
		первого рода	второго рода
1	Вербальные оценки	+	+
2	Группировки	+	
3	Парные сравнения	+	
4	Оценки, получаемые с применением процедуры множественных сравнений	+	
5	Ранжирование	+	
6	Векторы предпочтений	+	
7	Балльные оценки	+	+
8	Интервальные оценки	+	+
9	Точечные оценки	+	+
10	Многоточечные оценки	+	+
11	Функциональные оценки	+	+
12	Комбинации оценок	+	

По мнению автора, для построения профиля риска промышленного предприятия целесообразно использовать балльные оценки экспертов, так как они позволяют наиболее точно выразить количественную оценку риска, а также подходят для определения экспертных оценок как первого, так и второго рода.

В литературе практически отсутствует описание готовых методик оценки рисков для промышленного предприятия. Некоторые существующие наработки связаны в основном с производственными рисками охраны труда. По мнению автора, эти методы оценки рисков можно распространить и на другие производственные риски.

Управлением рисками для жизни и здоровья работников, связанными с производственной деятельностью, как правильно заметил А. Артемьев в статье «Реформа ради реформы» [23], и работодатели, и работники занимались столько времени, сколько, вообще существует понятие «охрана труда». Только эта оценка была интуитивной, неосознанной. Более того, в ходу был и до сих пор остаётся безответственный лозунг о «приоритете жизни и здоровья работников» над задачами производственной деятельности, т.е. допускается возможность

существования производственной деятельности без какого-либо риска для жизни и здоровья. Аксиомы безопасности жизнедеятельности в один голос утверждают, что это невозможно. Поэтому и существуют службы охраны труда и управление рисками.

Иногда говорят, что термин «управление риском» неправильный, поскольку риск имеет смысл только снижать. К сожалению, это не так. В некоторых случаях работодатель может сознательно пойти на повышение допустимого уровня риска для работников, например при ликвидации аварийных ситуаций, при выполнении срочных, но очень выгодных заказов, или, отказываясь от некоторых ранее установленных требований охраны труда, если после оценки рисков окажется, что эти ограничения связаны с ничтожными рисками (но всё-таки – рисками).

Чем отличается неосознанная (неявная) оценка рисков от оценки рисков в рамках современной системы управления охраной труда?

Во-первых, оценка риска должна быть не спонтанным (подсознательным) процессом, а результатом осознанной, целенаправленной деятельности, в которой должны быть заинтересованы и работник, и работодатель.

Во-вторых, оценка рисков должна быть количественной, поскольку величина риска непосредственно связана с размером заработной платы (надбавки за риск), а деятельность по снижению риска также должна быть количественно оценена, поскольку требует затрат.

В-третьих, оценка риска должна быть объективной, основанной на признаваемых и работодателем, и работником принципах, методах, подходах и т.п. Это означает, что подход к оценке рисков на рабочем месте должен быть простым, понятным, в том числе и рядовым работникам.

Следовательно, методика оценки профессионального риска получения производственной травмы или профессионального заболевания (далее – профессионального риска) должна отвечать следующим требованиям:

- методика должна предоставлять данные оценки рисков в количественном виде (при этом можно применять различные количественные шкалы: интервальные, ранговые, отношения и др.);

- методика должна быть простой и наглядной, т.е. обеспечивать возможность ее применения представителями младшего управленческого звена предприятий (мастер, прораб, начальник участка, бригадир), т.е. теми руководителями, которые фактически и управляют рисками;
- методика должна удовлетворять требованию воспроизводимости полученных оценок с заданной точностью (например, в случае возникновения трудовых споров, при подтверждении соответствия, а также при оценке результативности проведенных мероприятий по снижению рисков).

Выделяют следующие методы оценки профессиональных рисков:

Количественные методы оценки рисков

Количественные методы оценки рисков могут быть прямыми и косвенными. Прямые методы оценки рисков предполагают выявление потенциальных опасностей, оценивание вероятности реализации каждой опасности в различных вариантах P_i^* и предполагаемой тяжести C_i^* последствий реализации каждого i -го варианта:

$$R^* = \sum_{i=1}^N P_i^* \times C_i^*, \quad (1)$$

где R^* – риск нанесения ущерба, связанного с возможной реализацией i -го варианта одной из выявленных опасностей.

Такие расчёты следует произвести по каждой из выявленных опасностей на каждом рабочем месте.

Как говорил известный философ XVII века Г.С. Сковорода: «Мы должны быть благодарны Господу за то, что Он создал мир таким, что все простое в нем истинно, а всё сложное – ложно». Представленный вариант подхода к оценке рисков на рабочих местах воистину слишком сложен.

Проблема заключается не только в том, что такие редкие (с точки зрения статистики) события как несчастный случай на производстве (на рабочем месте) оценить вероятность их наступления с приемлемой точностью практически невозможно. Помимо этого, необходимо вычислить вероятность наступления одного из вариантов реализации каждой опасности. В то же время оценить

прямой материальный ущерб для работодателя и для работника в результате определённого исхода можно достаточно точно.

Метод оценки рисков на основе матрицы «вероятность-ущерб»

Возможность прямой количественной оценки риска без непосредственного вычисления вероятностей событий реализована в широко известном методе оценки рисков на основе матрицы «вероятность-ущерб».

Сущность метода заключается в том, что эксперт для каждой ситуации определяет ранг вероятности её наступления (например: низкая вероятность, средняя вероятность, высокая вероятность) и соответствующий этой ситуации потенциальный ущерб (например: малый, средний, большой).

На пересечении соответствующего столбца и строки находим искомую условную величину риска. При этом величина риска может быть представлена и в количественном выражении (например, как показано в таблице 5).

Таблица 5 – Величины риска в зависимости от величины ущерба и вероятности

Большой ущерб (1,0)	0,3	0,7	1
Средний ущерб (0,7)	0,2	0,5	0,7
Малый ущерб (0,3)	0,1	0,2	0,3
	Низкая вероятность (0,3)	Средняя вероятность (0,7)	Высокая вероятность (1,0)

Этот метод является наиболее часто применяемым в развитых странах ввиду своей простоты. Кроме того, поскольку в большинстве развитых стран оценка рисков на рабочих местах является законодательной обязанностью работодателя, то применение такого простого метода позволяет работодателю выполнить государственное нормативное требование охраны труда с наименьшими затратами.

Очевидным недостатком этого метода является его абсолютная субъективность. Понятно, что различные эксперты будут оценивать одну и ту же

ситуацию по-разному, основываясь на личных знаниях, опыте, ощущениях, даже личном настроении. Не факт, что один и тот же эксперт некоторое время спустя может оценить тот же риск на том же рабочем месте по-другому.

Метод вербальных функций

Существует подход, позволяющий практически исключить субъективизм при оценке вероятностей событий и их последствий, однако он требует очень тщательной предварительной работы и высокой квалификации экспертов, составляющих вербальные описания различных ситуаций.

Сущность этого подхода заключается в том, что каждому количественному значению вероятности наступления события ставится в соответствие вербальное описание вполне определённой ситуации (таблица 6). При этом каждый раз при описании той или иной вероятности необходимо руководствоваться правилами:

1. Любая ситуация, не соответствующая данному описанию, – соответствует другому описанию.

2. Ни одна реальная или виртуальная ситуация не может одновременно соответствовать двум или более описаниям.

3. Формулировка определенного условия возникновения опасной ситуации должна быть связана с определенной защитной мерой, которую следует предусмотреть для полного устранения этого условия.

4. При реализации защитной меры, связанной с элементом описания (в результате устранения одного из условий наступления события), ситуация переходит на более высокий уровень (вероятность наступления события уменьшается).

В данном случае совершенствование конструкции (защитных свойств) оборудования (от «исключения возможности воздействия опасного производственного фактора (ОПФ) на работника» при существующей возможности его проявления до полного «исключения возможности проявления ОПФ» в окружающей среде) уменьшает вероятность воздействия с 0,2 до 0,1.

Понятно, что одна и та же ситуация может привести к различным исходам: от лёгкой травмы до смертельного случая (событие «отсутствие несчастного

случая» не учитывается). Чтобы не запутаться в обилии возможных вариантов, можно воспользоваться подходом, применяемым при оценке рисков, связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов, т.е. принимать в расчёт только два исхода: самый вероятный и самый неблагоприятный. Риски оцениваются для каждого исхода. В расчёт принимается больший риск. Если для снижения обоих рисков необходимо применить различные защитные меры, то необходимо учитывать оба риска.

Таблица 6 – Описание вероятностей возникновения события

Обозначение вероятности	Вероятность	Описание условия возникновения события
Крайне малая	0,1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Применены конструктивные меры, исключающие возможность проявления опасного производственного фактора. 2. Теоретически возможно проявление ОПФ в результате крайне маловероятной аварии или поломки оборудования. 3. Отсутствуют сведения о соответствующих авариях или поломках и связанных с ними несчастных случаях в самой организации или в других организациях. 4. ...
Очень малая	0,2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возможность проявления ОПФ не исключена, но применены конструктивные меры, исключающие возможность воздействия ОПФ на работника, включая умысел самого работника. 2. Известно, что в других организациях имели место соответствующие несчастные случаи. 3. ...
...

Отличительная особенность предложенного подхода заключается в его выраженной проактивности (направленностью на овладение ситуацией для достижения поставленной цели). В данном случае риск оценивается без оценки частоты предполагаемого события. Главная сущность подхода заключается в следующем: если не гарантируется исключение неблагоприятного исхода, значит

этот исход раньше или позже, но обязательно наступит. Задача заключается только в том, чтобы оценить сумму потенциальных ущербов от не исключённых полностью исходов. Оцениваемая вероятность наступления события на самом деле обозначает величину, обратную интервалу времени, который можно запланировать для принятия мер управления риском.

Конечно, полученная оценка не является «риском» в точном соответствии с определением. Более того, можно утверждать, что эта оценка будет заведомо завышенной, а полное исключение риска может быть достигнуто (в соответствии с аксиомами БЖД) только в результате устранения источника риска.

Методы оценки рисков на основе оценки степени выполнения требований безопасности

Сущность этого подхода основана на предположении о возможности учёта всех (или большей части) опасностей в общих нормативных актах по охране труда, промышленной и пожарной безопасности (государственных, отраслевых, локальных). Кроме того, предполагается, что выполнение всех установленных требований безопасности обеспечивает отсутствие рисков на рабочем месте.

Очевидно, что последнее утверждение ошибочно, поскольку, в соответствии с аксиоматикой безопасности жизнедеятельности, риск, связанный с объектом или деятельностью, не может быть устранён полностью без ликвидации самого объекта или прекращения деятельности. Тем не менее, на самых первых этапах целенаправленной деятельности в направлении улучшения условий труда это предположение может быть принято допустимым («Конечная цель – ничто, движение – всё», Э. Бернштейн).

Метод оценки рисков на основе системы Элмери

Одним из косвенных методов количественной оценки производственных рисков является метод (система) Элмери. Систему Элмери разработали Институт профессионального здравоохранения Финляндии и Управление по охране труда при Министерстве социального обеспечения и здравоохранения Финляндии.

В системе Элмери уровень рисков в подразделении и на предприятии оценивается по так называемому индексу безопасности (индекс Элмери):

$$\text{Индекс Элмери} = \frac{\text{пункты "хорошо"}}{\text{пункты "хорошо"} + \text{пункты "плохо"}} \times 100(\%) \quad (2)$$

Индекс обозначает процентное соотношение, значение которого может быть от 0 до 100. Например, результат 60% показывает, что 60 пунктов из 100 соответствует требованиям.

Недостатком системы Элмери является то, что все факторы, оказывающие влияние на безопасность труда, принимаются равнозначными. Например, по одному баллу в «копилку» несоответствий принесут: отсутствие ограждений при работе на высоте и недостаточной ширины проходы между столами в бухгалтерии, работа на заточном станке без защитных очков и нарушение сигнальной окраски на кнопке «Стоп».

Это в некоторой степени искажает действительную картину рисков организации и не позволяет планировать мероприятия по охране труда с учётом значительности рисков и приоритетности защитных мер.

Несмотря на это, применение системы Элмери позволяет планировать мероприятия по охране труда не бесцельно («для галочки» или с целью расходования лимита денежных средств), а с конкретной целью – для устранения выявленного несоответствия. Формирование у персонала организации современных взглядов на планирование (а именно целевое планирование) деятельности в области охраны труда является одним из важнейших условий внедрения современной системы управления охраной труда в организации.

Таким образом, система Элмери является простейшим косвенным методом количественной оценки рисков, который не затрагивает процессов выявления и идентификации реальных опасностей на рабочих местах. В связи с этим работодатель не имеет возможности, например, информировать работника об имеющихся на его рабочем месте рисках для здоровья и жизни, а может только сообщить работнику: какие требования охраны труда на его рабочем месте выполняются, а какие – нет.

Метод оценки рисков на основе ранжирования уровня требований (индекс ОВР)

Для более адекватной оценки рисков можно использовать усовершенствованный вариант индекса Элмери, предложенный АНО «Институт безопасности труда» (мы называем его индекс ОВР).

По аналогии с индексом Элмери предлагаемый показатель также выражается в виде отношения «СООТВЕТСТВУЕТ» - «НЕ СООТВЕТСТВУЕТ». Только в этом случае несоответствия классифицируются по 3-м уровням (рангам):

- пункты с индексом «О» – содержат Обязательные (наиболее важные, критические) требования безопасности, несоблюдение которых может непосредственно привести к травме или к профзаболеванию (исправность инструмента, наличие защитных экранов, блокировок, применение СИЗ и др.). В эту группу рекомендуется включать также все государственные нормативные требования охраны труда;
- пункты с индексом «В» – содержат Важные требования безопасности, несоблюдение которых непосредственно не приводит к травме или к заболеванию, но указывает недостаточный уровень организации деятельности по охране труда или может привести к отягчению последствий инцидента, несчастного случая (наличие знаков безопасности, укомплектованность аптечек первой помощи, состояние проходов, состояние факторов производственной среды: шум, освещение, микроклимат, воздух рабочей зоны и др.);
- пункты с индексом «Р» – содержат Рекомендации по организации рабочего места и трудового процесса, которые сами по себе не являются обязательными (носят рекомендательный характер), но свидетельствуют о внимании руководителей и работников к вопросам охраны труда, об уровне производственной культуры и трудовой дисциплины (содержание в чистоте помещений и рабочих мест, чистота спецодежды, эргономические и другие факторы, способствующие созданию в подразделении атмосферы уюта, культуры и безопасности труда).

Выполнение каждого из пунктов О, В, Р на обследуемом рабочем месте или в подразделении (организации) оценивается, соответственно в 3, 2 и 1 балл. В этом случае

$$\text{Индекс ОВР} = \frac{\text{СОТВ}("O" \times 3 + "B" \times 2 + "P")}{\text{ВСЕ}("O" \times 3 + "B" \times 2 + "P")} \times 100(\%) \quad (3)$$

Оценка по индексу ОВР позволяет более точно оценить действительный уровень рисков и указать на мероприятия, которые следует провести в первую очередь, а также на мероприятия с наибольшей ожидаемой результативностью.

При регулярном проведении замеров индекса ОВР можно следить за изменением уровня безопасности труда. Если результаты замеров будут доведены до всех работников, например через доски объявлений, то каждый на своем рабочем месте может увидеть, как изменяется уровень безопасности. Индекс ОВР можно использовать в качестве конкретной и объективной обратной связи от проделанной работы по улучшению условий труда и снижению уровней рисков. Он дает оценку результативности этой работы, поощряет к улучшениям, не вызывает негативного восприятия.

Принципы, положенные в основу индекса ОВР, находят также практическое применение в Органе по сертификации работ по охране труда АНО «ИБТ» при разработке программ сертификационного контроля. В последнем случае метод ОВР применяется для оценки степени соответствия деятельности работодателя требованиям охраны труда с учетом уровня этих требований (государственные нормативные требования охраны труда – «О», требования, не входящие (с правовой точки зрения) в группу «О», но фактически признаваемые в качестве обязательных в силу их объективной важности, – «В», рекомендации – «Р», не являющиеся обязательными, но применение которых желательно для улучшения условий труда).

Для проведения наблюдений для каждого рабочего места разрабатывается соответствующая анкета, аналогичная протоколу оценки травмобезопасности. Оценка производится на каждом рабочем месте, и результаты заносятся в анкету по принципу: «соответствует – не соответствует».

Состояние проверяемого элемента признаётся «соответствующим», если проверяемое требование или рекомендация полностью соблюдены и для улучшения состояния элемента проведение каких-либо мероприятий не требуется.

Состояние проверяемого элемента признаётся «не соответствующим», если он хотя бы частично не отвечает установленным к данному рабочему месту требованиям.

Каждой записи «соответствует» присваивается балл (1, 2 или 3) в зависимости от категории требования (ОВР). Затем производится подсчет баллов и выводится индекс ОВР, характеризующий уровень безопасности наблюдаемого участка. Записи «не соответствует» присваивается балл «0».

Индекс ОВР так же как и индекс Элмери непосредственно не связан с наличием и оценкой конкретных рисков на рабочем месте и основывается на предположении, что тяжесть последствий, связанных с возможными опасностями, уже учтена в требованиях охраны труда путём их отнесения к определенным уровням системы охраны труда (государственные требования, отраслевые, локальные). Но при наличии компетентных специалистов у работодателя или с привлечением внешних специализированных организаций существует возможность дальнейшего совершенствования индекса ОВР.

Наиболее рациональным направлением совершенствования системы оценки рисков на основе ранжирования уровней требований является установление причинно-следственной связи между несоблюдением требований и их возможными последствиями. В этом случае работодатель свою деятельность по улучшению условий труда будет вести осознанно, с опорой на собственные ресурсы, с учётом локальных особенностей производства, планируя достижение конкретных целей. Кроме того, появляется возможность информирования работника не только о выявленных несоответствиях нормативным требованиям, но и связанных с ними потенциальных рисках для жизни и здоровья.

Для оценки финансовых рисков широко используют относительные, вероятностные и статистические показатели.

Среди относительных показателей оценки риска наиболее широко применяются следующие:

Коэффициент риска K_p

На практике в финансовом менеджменте для оценки «рискованности» отдельных операций часто используют упрощенные коэффициентные методы определения риска, например, с помощью коэффициента риска K_p :

$$K_p = \frac{Y}{C}, \quad (4)$$

где Y – максимально возможная величина убытка от проводимой операции в ходе коммерческой или биржевой деятельности;

C – объем собственных финансовых средств, руб.

Как видно из приведенной зависимости, коэффициент риска включает в свою конструкцию наиболее важные обобщенные характеристики, по которым однозначно можно сделать вывод о приемлемости последствий риска.

Шкала оценки риска, в основе которой лежат значения показателя K_p , имеет четыре градации: от минимального до недопустимого (таблица 7).

Таблица 7 – Шкала оценки риска

Оценка риска	Значение K_p
Минимальный риск	0 – 0,1
Допустимый риск	0,1 – 0,3
Высокий риск	0,3 – 0,6
Недопустимый риск	более 0,6

В условиях становления рыночных принципов функционирования российской банковской системы приведенный подход, например, является основой для разработки Центральным банком РФ нормативов ликвидности и риска, зависящих от состава и вида отдельных активных операций коммерческого банка.

По мнению Центрального банка РФ негативные последствия финансовых операций кредитных организаций должны находиться в зоне допустимого риска, т.е. не превышать определенные нормативы [24].

Коэффициент риска K_i

Уровень риска также можно оценить путем соотнесения ожидаемой прибыли и ожидаемого убытка при сравнении двух и более вариантов вложений средств:

$$K_i = \frac{\Pi_i}{Y_i}, \quad (5)$$

где K_i — коэффициент риска i -го варианта;

Π_i — ожидаемый доход i -го варианта;

Y_i — ожидаемый убыток i -го варианта.

В данном случае K_i показывает, какой доход приходится на 1 руб. убытка, и выбирается вариант с K_{\max} .

При оценке риска с помощью двух последних формул перед предпринимателем стоит задача определения размера возможного убытка от принятия конкретного решения [24].

Индекс рыночной эффективности бизнес-операции

В отечественной литературе можно встретить показатель рыночной эффективности бизнес-операции фирмы (I_p) за весь период ее осуществления (t) следующего вида:

$$I_p = \frac{\sum_{t=1}^T D_t}{R_t + \sum_{t=1}^T Pp_t} \times 100\%, \quad (6)$$

где $\sum_{t=1}^T D_t$ — суммарные доходы от бизнес-операции;

R_t — общие расходы на бизнес-операцию;

$\sum_{t=1}^T Pp_t$ — суммарные ожидаемые рыночные потери при проведении бизнес-операции.

Или иначе:

$$I_p = \frac{S \times D' \times W \times t}{R_t + \sum_{t=1}^T Pp_t}, \quad (7)$$

где S — годовой объем продаж;

D' — чистый доход от продаж;

W – вероятность успеха бизнес-операции, варьируется в пределах шкалы успеха от 0 до 1;

$t = 1, 2 \dots T$ – длительность расчетного периода на осуществление бизнес-операции в годах;

R_t – расходы на осуществление бизнес-операции.

Этот показатель представляет собой соотношение возможных доходов и расходов и характеризует эффект, в том числе и риск от осуществления бизнес-операции [24].

По мнению автора, данный подход можно применить и к определению эффективности производственных операций на промышленном предприятии.

Среди вероятностных показателей оценки риска можно выделить следующие:

Точечная оценка показателей риска

Содержанием показателя оценки риска является вероятность получения фактического значения результата меньше требуемого значения (намеченного, планируемого, прогнозируемого):

$$R = p(x < D_{тр}), \quad (8)$$

где R – показатель (функция распределения) оценки риска;

p – вероятность риска;

$D_{тр}$ – требуемое (планируемое) значение результата – действительное число;

x – текущее значение результата как случайной величины.

Для использования данного показателя необходимо знать тип и параметры закона распределения значений результатов деятельности. Полагая, что на результат предпринимательской деятельности влияет большое количество внешних и внутренних факторов риска, используют гипотезу, что результат (как случайная величина) подчинен нормальному закону или близкому к нормальному закону распределения.

Кривая функции плотности нормального распределения представлена на рисунке 7 и представляет собой графическое изображение зависимости плотности распределения вероятностей возможных значений результата. Из кривой можно

увидеть, что значения результата наиболее тесно группируются вокруг величины (кривая плотности в этой точке максимальна), а по мере убывания влево и вправо значений результатов их плотность падает.

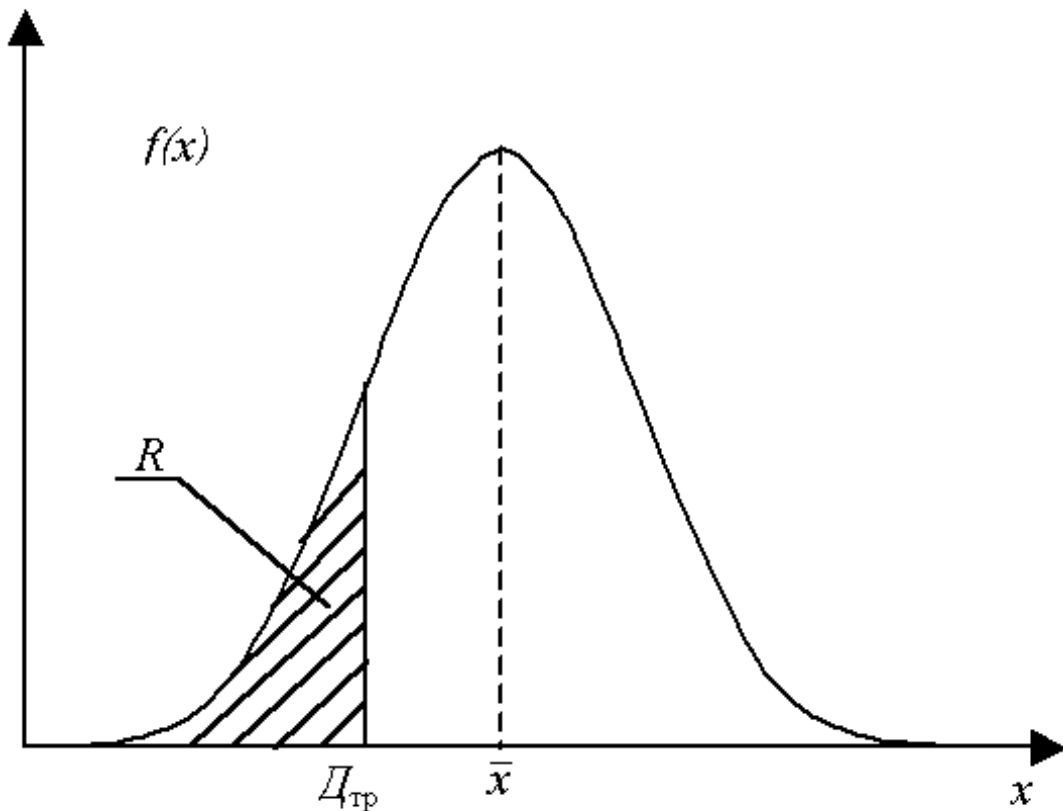


Рисунок 7 – Точечная оценка риска

В частности, показатель риска (вероятность получения результата не ниже требуемого) определяется площадью под кривой, которая для нормального закона распределения равна

$$R = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{D_{гр}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma_x^2}} dx, \quad (9)$$

где \bar{x} , σ_x – числовые характеристики распределения: математическое ожидание и дисперсия.

Для построения кривых плотности распределения вероятностей возможных результатов предпринимательской деятельности требуется достаточно объемный массив статистической информации, чтобы проверить статистические гипотезы о виде и параметрах закона распределения. Зачастую такие исходные

данные получить заранее сложно, поэтому вероятностные показатели в предложенном виде используют редко [24].

Интервальная оценка показателя риска

Точечная оценка риска не несет информации о точности процедуры оценивания. Поэтому предпринимателю, оценивающему риск своей деятельности, необходим и интервальный подход, заключающийся в определении вероятности получения результата в заданных пределах.

В частности, вероятность того, что результат примет значения, принадлежащие интервалу $[x_1, x_2]$, равна

$$R = p(x_1 \leq x \leq x_2) = F(x_2) - F(x_1) \quad (10)$$

или

$$R = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} \int_{x_1}^{x_2} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma_x^2}} dx. \quad (11)$$

Графическая интерпретация полученного выражения представлена на рисунке 8.

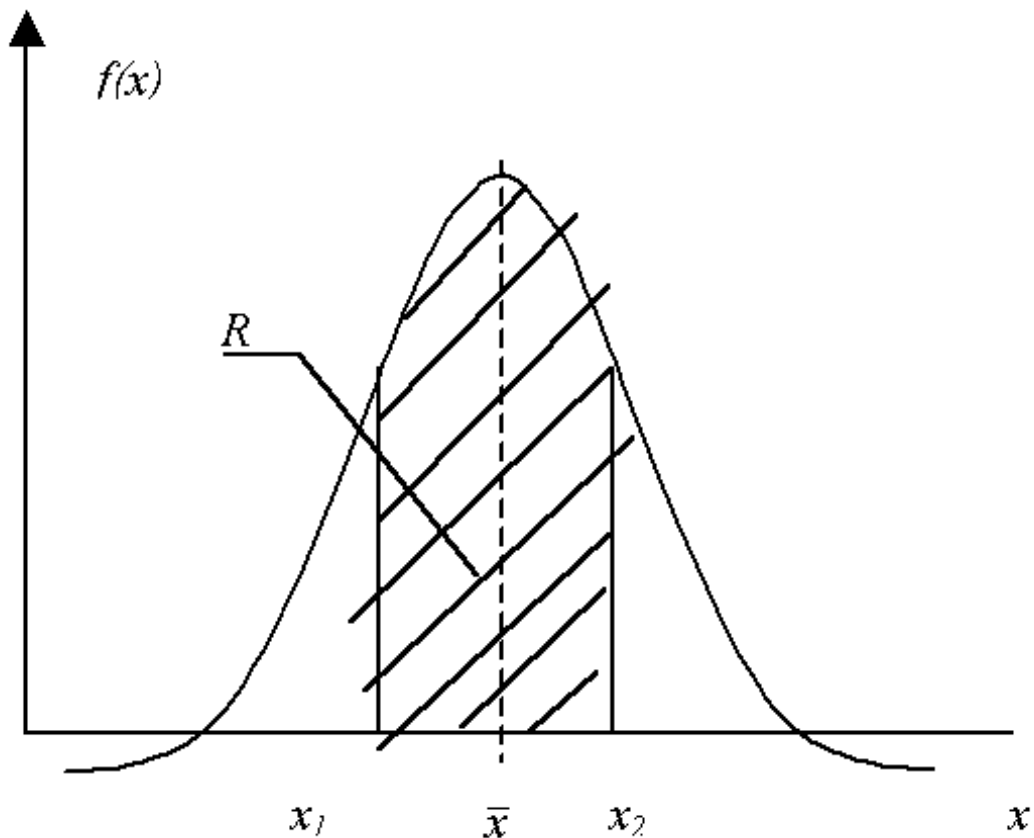


Рисунок 8 – Интервальная оценка риска

Интервальное оценивание уровня риска является основой концепции рисковой стоимости (VaR – Value at Risk), разработанной в конце 80-х годов. Величина рисковой стоимости как обобщающая оценка рыночного риска нужна в первую очередь для принятия оперативных решений высшим руководством компании.

VaR является универсальной методикой расчета различных видов риска:

- ценового риска – риска изменения стоимости цены финансового актива на рынке;
- валютного риска – риска, связанного с изменением рыночного валютного курса национальной валюты к валюте другой страны;
- кредитного риска – риска, возникающего при частичной или полной неплатежеспособности заемщика по взятому кредиту;
- риска ликвидности – риска, связанного с невозможностью продажи финансового актива либо с большими убытками, возникающими при продаже актива в силу большой разницы величины покупки/продаже, существующей на рынке.

Рисковая стоимость (VaR) отражает максимально возможные убытки от изменения стоимости финансового инструмента, портфеля активов и т.д., которое может произойти за данный период времени с заданной вероятностью его появления.

Из определения следует, что ключевыми показателями при рисковой стоимости являются уровень доверительного интервала (доверительной вероятности) и временной горизонт.

Уровень доверительного интервала – это та граница, которая, по мнению риск-менеджера, отделяет «нормальные» колебания рынка от экстремальных ценовых всплесков по частоте их проявления. Обычно вероятность потерь устанавливается в пределах $1 - \alpha = \{1,0; 2,5 \text{ или } 5\% \}$ (соответствующий уровень доверительного интервала составляет $g = \{99; 97,5 \text{ или } 95\% \}$). Следует учитывать, что с увеличением уровня доверительного интервала показатель рисковой

стоимости будет возрастать: очевидно, что потери, случающиеся с вероятностью лишь 1%, будут выше, чем потери, возникающие с вероятностью 5%.

Выбор временного горизонта зависит от того, насколько часто производятся сделки с данными активами, а также от их ликвидности. Для финансовых институтов, ведущих активные операции на рынках капитала, типичным периодом расчета является один день, тогда как стратегические инвесторы могут использовать и большие периоды времени. Вместе с удлинением временного горизонта возрастает и показатель рискованности стоимости. Понятно, что возможные прибыли и убытки, например за пять дней, могут иметь большие масштабы, чем за один день. На практике считают, что за период в n дней величина рискованности стоимости будет приблизительно в \sqrt{n} раз больше, чем за один день [24].

Статистические показатели по своей информативности несколько уступают вероятностным, так как в основе своей являются параметрами соответствующих законов распределения и требуют меньшего объема исходной информации для оценивания уровня риска. Среди наиболее распространенных статистических показателей можно выделить следующие:

Среднее значение ожидаемого результата деятельности

Модели расчета данных показателей различаются в зависимости от предполагаемых вариантов их использования. Если результаты расчетов по наблюдаемым значениям будут экстраполированы в будущее без существенных изменений, то используется средняя вида:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (12)$$

где x_i – i -е значение случайной величины;

n – число наблюдений.

В случае же коррекции наблюдаемых значений используется средневзвешенная величина из всех возможных значений результата x_i и вероятностей p_i его появления:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i p_i. \quad (13)$$

Показатели вариации уровня риска

Наиболее простой формой статистического показателя, характеризующего риск, является показатель размаха вариации ожидаемого результата:

$$R = X_{\max} - X_{\min}, \quad (14)$$

где X_{\max} , X_{\min} – соответственно наибольшее и наименьшее значения результата в выборочном наблюдении.

Достоинством статистического показателя R является простота расчета. Однако размах вариации в этом случае учитывает только крайние значения результата, поэтому область его применения ограничена достаточно однородными совокупностями.

Точнее вариацию результата характеризуют статистические показатели риска, учитывающие значимость колеблемости всех возможных значений результата предпринимательской деятельности. Поскольку среднее ожидаемое значение является обобщающей характеристикой свойств рассматриваемой совокупности возможных значений результатов деятельности, то в настоящее время наиболее распространена точка зрения, согласно которой мерой риска результата принятого решения следует считать дисперсию, среднее квадратическое отклонение (стандартное отклонение), коэффициент вариации.

Дисперсия как показатель степени риска в случае экстраполяции результатов наблюдения в будущее будет равна:

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}. \quad (15)$$

В случае коррекции результатов наблюдаемых значений (без экстраполяции) используется средневзвешенная величина из квадратов отклонений действительных результатов от средних ожидаемых:

$$\sigma_x^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 p_i, \quad (16)$$

x_i — i -е значение случайной величины;

p_i — вероятность того, что i -я случайная величина примет значение x_i .

Среднее квадратическое отклонение равно корню квадратному из дисперсии:

$$\sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2}, \quad (17)$$

является именованной величиной и указывается в тех же единицах, в каких измеряется варьирующий признак.

Таким образом, поскольку риск обусловлен случайностью исхода принятого решения, то, чем меньше разброс (дисперсия) результата решения, тем более он предсказуем, тем меньше его величина. Если дисперсия результата равна нулю, то риск полностью отсутствует.

Знание среднего ожидаемого значения результата \tilde{x} и его колеблемости S_x дает возможность определить доверительный интервал, включающий нижний доверительный предел X_n и верхний доверительный предел X_v , в котором с заданной доверительной вероятностью будут располагаться возможные значения результата:

$$\tilde{x}_{\text{нв}} = \tilde{x} \pm U_{\frac{1+y}{2}} \sigma_x, \quad (18)$$

где $U_{\frac{1+y}{2}}$ – значение квантиля нормального распределения для уровня доверительной вероятности g .

Когда необходимо сравнить варианты решений с разными ожидаемыми средними значениями результата и разными средними квадратическим отклонениями, особенно интересен показатель риска, который называется коэффициентом вариации V_x . Этот показатель представляет собой отношение среднего квадратического отклонения к среднему ожидаемому значению и показывает степень отклонения полученных значений:

$$V_x = \frac{\sigma_x}{\tilde{x}}. \quad (19)$$

Показатель VR – относительная величина. Поэтому на его размер не оказывают влияние абсолютные значения изучаемого результата. С его помощью можно сравнить даже колеблемость признаков, выраженных в разных единицах измерения. Диапазон изменения коэффициента вариации $VR = 0-100\%$. Чем

больше величина показателя VR, тем сильнее колеблемость и риск предпринимательской деятельности.

По физическому смыслу коэффициент вариации выражает количество риска на единицу доходности, т.е. по степени охвата деятельности он является комплексным.

Установлена следующая качественная оценка различных значений коэффициента вариации:

- до 10% – слабая колеблемость (малый риск);
- 10–25% – умеренная колеблемость (допустимый риск);
- свыше 25% – высокая колеблемость (опасный риск) [24].

Несмотря на достаточную разработанность рассмотренных показателей оценки риска, в большинстве случаев они используются для оценки финансовых рисков и рисков инвестиционных проектов. В литературе отсутствует описание применения данных методов для оценки производственных рисков. По мнению автора, рассмотренные методы могут быть адаптированы и использованы для оценки производственных рисков предприятия машиностроения. Рассмотренные показатели оценки рисков сгруппированы в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели оценки рисков

Группа показателя	№	Показатель оценки риска	Пояснение
Оценка профессиональных рисков	1	Количественные методы оценки рисков	$R^* = \sum_{i=1}^N P_i^* \times C_i^*$ <p>где R* - риск нанесения ущерба, связанного с возможной реализацией i-го варианта одной из выявленных опасностей.</p>
	2	Метод оценки рисков на основе матрицы «вероятность-ущерб»	Эксперт для каждой ситуации определяет ранг вероятности её наступления (например: низкая вероятность, средняя вероятность, высокая вероятность) и соответствующий этой ситуации потенциальный ущерб (например: малый, средний, большой).

Группа показателя	№	Показатель оценки риска	Пояснение
	3	Метод вербальных функций	Каждому количественному значению вероятности наступления события ставится в соответствие вербальное описание вполне определённой ситуации
	4	Методы оценки рисков на основе оценки степени выполнения требований безопасности	Основан на предположении о возможности учёта всех (или большей части) опасностей в общих нормативных актах по охране труда, промышленной и пожарной безопасности (государственных, отраслевых, локальных).
	5	Метод оценки рисков на основе системы Элмери	Индекс Элмери $= \frac{\text{пункты "хорошо"}}{\text{пункты "хорошо"} + \text{пункты "плохо"}} \times 100(\%)$ Индекс обозначает процентное соотношение, значение которого может быть от 0 до 100. Например, результат 60% показывает, что 60 пунктов из 100 соответствует требованиям.
	6	Метод оценки рисков на основе ранжирования уровня требований (индекс ОВР)	Выполнение каждого из пунктов О, В, Р на обследуемом рабочем месте или в подразделении (организации) оценивается, соответственно в 3, 2 и 1 балл. В этом случае Индекс ОВР $= \frac{\text{СОТВ}("О" \times 3 + "В" \times 2 + "Р")}{\text{ВСЕ}("О" \times 3 + "В" \times 2 + "Р")} \times 100(\%)$
Относительные показатели оценки риска	1	Коэффициент риска K_p	$K_p = \frac{Y}{C}$ где Y – максимально возможная величина убытка от проводимой операции в ходе коммерческой или биржевой деятельности; C – объем собственных финансовых средств, руб.
	2	Коэффициент риска K_i	$K_i = \frac{\Pi_i}{Y_i}$

Группа показателя	№	Показатель оценки риска	Пояснение
			<p>где K_i – коэффициент риска i-го варианта; Π_i– ожидаемый доход i-го варианта; Y_i– ожидаемый убыток i-го варианта.</p>
	3	Индекс рыночной эффективности бизнес-операции	$Ip = \frac{\sum_{t=1}^T D_t}{R_t + \sum_{t=1}^T Pp_t} \times 100\%$ <p>где $\sum_{t=1}^T D_t$ – суммарные доходы от бизнес-операции; R_t – общие расходы на бизнес-операцию; $\sum_{t=1}^T Pp_t$ – суммарные ожидаемые рыночные потери при проведении бизнес-операции.</p>
Вероятностные показатели оценки риска	1	Точечная оценка показателей риска	$R = p(x < D_{тр}),$ <p>где R – показатель (функция распределения) оценки риска; p – вероятность риска; $D_{тр}$ – требуемое (планируемое) значение результата – действительное число; x – текущее значение результата как случайной величины.</p>
	2	Интервальная оценка показателя риска	<p>Вероятность того, что результат примет значения, принадлежащие интервалу $[x_1, x_2]$, равна</p> $R = p(x_1 \leq x \leq x_2) = F(x_2) - F(x_1)$ <p>или</p> $R = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} \int_{x_1}^{x_2} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma_x^2}} dx.$
	3	Среднее значение ожидаемого результата деятельности	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n},$ <p>где x_i – i-е значение случайной величины; n – число наблюдений.</p>
	4	Показатель размаха вариации ожидаемого результата	$R = X_{\max} - X_{\min},$ <p>где X_{\max}, X_{\min} – соответственно наибольшее и наименьшее значения результата в выборочном наблюдении.</p>

Группа показателя	№	Показатель оценки риска	Пояснение
	5	Дисперсия	$\sigma_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}.$ <p>В случае коррекции результатов наблюдаемых значений:</p> $\sigma_x^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 p_i,$ <p>x_i — i-е значение случайной величины; p_i — вероятность того, что i-я случайная величина примет значение x_i.</p>
	6	Среднее квадратическое отклонение	$\sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2},$

Показатели оценки рисков оборудования и других основных фондов

Для оценки рисков, связанных с оборудованием и другими основными фондами, можно использовать показатели, характеризующие процесс воспроизводства основных фондов, их динамику, а также движение основного капитала. Данная система показателей представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Показатели оценки рисков основных фондов

Показатель	Формула
Коэффициент износа основных фондов ($K_{и.ф.}$). Уровни коэффициента износа на различные основные фонды не одинаковы и зависят от нормативов, установленных техническими паспортами и иной документацией.	$K_{и.ф.} = \Phi_{и} / \Phi_{п}$ <p>где: $\Phi_{и}$ – стоимость износа основных фондов, руб.; $\Phi_{п}$ – полная (первоначальная или восстановительная) стоимость основных фондов, без учета амортизации, руб.</p>
Коэффициент обновления основных фондов ($K_{о.ф.}$).	$K_{о.ф.} = \Phi_{вв.} / \Phi_{к.г.}$ <p>где: $\Phi_{вв.}$ – стоимость введенных основных фондов в течение года, руб.; $\Phi_{к.г.}$ – стоимость основных фондов на конец года, руб.</p>

Показатель	Формула
Коэффициент выбытия основных фондов ($K_{\text{выб.}}$).	$K_{\text{выб.}} = \Phi_{\text{выб.}} / \Phi_{\text{н.г.}}$ где: $\Phi_{\text{выб.}}$ – стоимость выбывающих основных фондов, руб.; $\Phi_{\text{н.г.}}$ – стоимость основных фондов на начало года, руб.
Показатели, характеризующие степень использования основных фондов:	
Фондоотдача ($K_{\text{ф.о.}}$). Фондоотдача показывает, сколько приходится прибыли/выручки на единицу вложенных средств в основные фонды. Уровни фондоотдачи в различных отраслях материального производства неодинаковы. Так, в СССР в 1975 году на 1 руб. производственных основных фондов в целом по народному хозяйству приходилось 45 коп. произведённого национального дохода в фактических ценах, в промышленности – 50 коп., в сельском хозяйстве – 36 коп., на транспорте и в связи – 13,4 коп., в строительстве – 1,18 руб.	$K_{\text{ф.о.}} = N / \Phi_{\text{с.п.ф.}}$ где: N – объем выпущенной (реализованной) продукции, руб.; $\Phi_{\text{с.п.ф.}}$ – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, руб.
Фондоемкость ($K_{\text{ф.е.}}$) – величина обратная фондоотдаче. Характеризует потребность в фонах на один рубль.	$K_{\text{ф.е.}} = \Phi_{\text{с.п.ф.}} / N$
Коэффициент использования производственной мощности ($K_{\text{и.м.}}$)	$K_{\text{и.м.}} = N / M$ где: M – производственная мощность (максимально возможный выпуск продукции за год), руб.

Уровень коэффициента износа производственного оборудования может показать, в каком состоянии находятся производственные мощности предприятия: достаточно новые или уже значительно изношенные, и позволят принять решение о необходимости замены оборудования в качестве антирискового мероприятия для риска остановок и аварий оборудования.

Важную информацию для анализа рисков производственного оборудования можно получить из расчета коэффициента использования производственной мощности предприятия, которая показывает улучшение использования основных фондов, способствует увеличению объема выпуска продукции, росту производительности труда, снижению себестоимости и увеличению прибыли, кроме того, ускоряется процесс обновления основных фондов и уменьшаются потери от использования морально устаревшего оборудования (фондоотдача, степень загрузки основных фондов, доля бракованной продукции к общему объему производства и т.д.) [25].

Таким образом, показатели оценки структуры, динамики и износа основных фондов можно использовать в качестве показателей оценки рисков, связанных с остановками и авариями оборудования, а также другими рисками основных фондов.

2 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

2.1 Разработка модели управления рисками

Система управления рисками компании устанавливает единый порядок: идентификации рисков, планирования мероприятий по уменьшению рисков, мониторинга рисков и контроля выполнения мероприятий по уменьшению рисков, анализа эффективности реализованных мероприятий и извлечения уроков для компании. Система управления рисками представляет собой систему управления, посредством которой компания может контролировать риски на всех уровнях (рисунок 9).



Рисунок 9 – Функционирование системы управления рисками

Автором предлагается система управления рисками для предприятия машиностроения, состоящая из двух уровней. Для создания такой системы необходимо задание плановых показателей как для всего предприятия, так и для отдельных подразделений. Соответственно определяются факторы риска на уровне предприятия – верхний (первый) уровень системы управления рисками. На уровне подразделений формируется нижний (второй) уровень системы

управления рисками. На рисунке 10 представлена разработанная схема функциональной модели подсистемы управления производственным риском. Отображенные на схеме функции соответствуют двум уровням: предприятия и подразделения.

Первый и второй уровень системы управления рисками предприятия машиностроения, с одной стороны, дополняют друг друга, а с другой – могут работать автономно. Совместная работа двух уровней наиболее эффективна и приводит к наилучшим результатам.

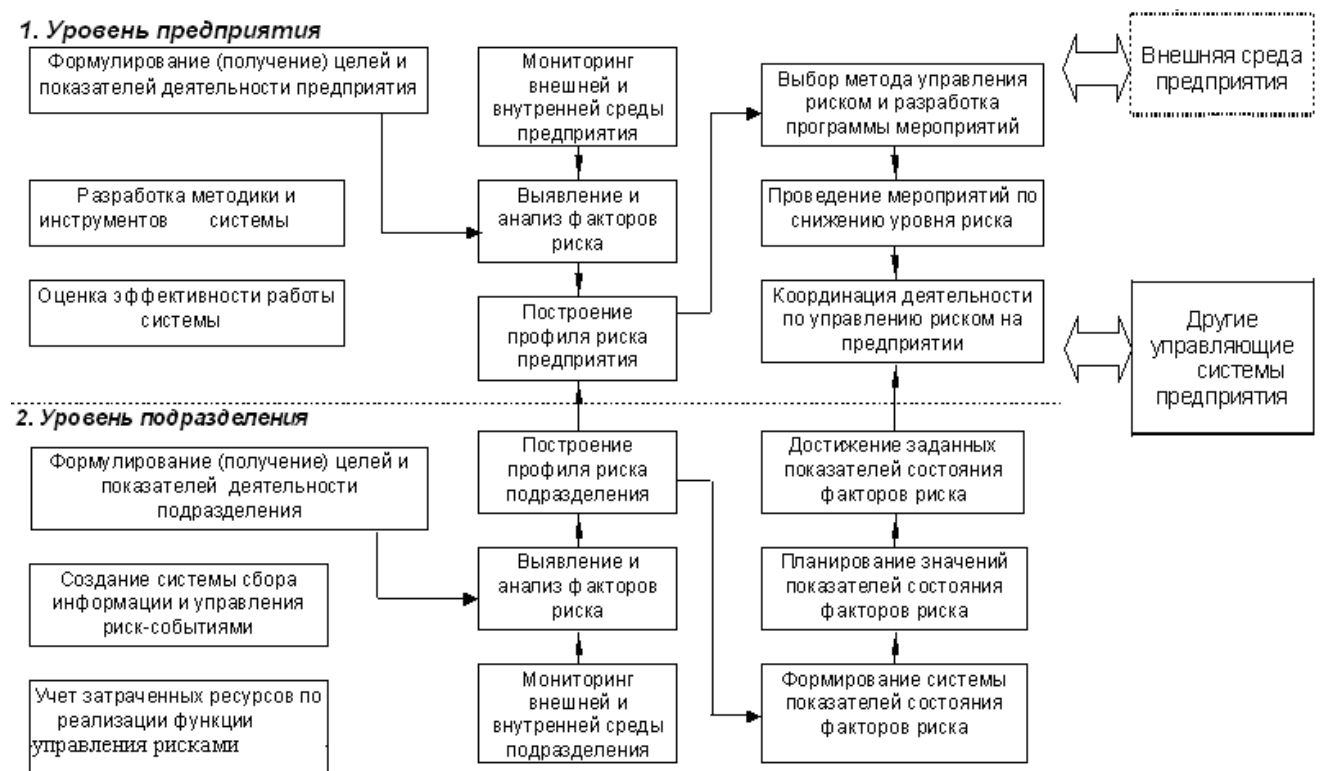


Рисунок 10 – Функциональная модель системы управления рисками

К основным принципам управления рисками на уровне предприятия можно отнести следующие [12]:

- система управления риском является частью процедур общего менеджмента фирмы, что означает ее соответствие стратегии развития фирмы и институциональным особенностям ее функционирования;
- особенности системы управления риском отражаются на ее целях и задачах, что подразумевает высокоспециализированный характер принятия решений в рамках системы управления риском;
- при управлении риском следует учитывать внешние и внутренние

ограничения, что означает согласование соответствующих специальных мероприятий с возможностями и условиями функционирования фирмы;

- *в отношении всей совокупности рисков должна проводиться единая политика по управлению риском*, что требует комплексного управления всеми рисками;
- *процесс управления риском носит динамический характер*, что связано с непрерывным характером принятия решений, касающихся управления риском.

Эти основные принципы характеризуют особенности системы управления риском и в целом проявляются на практике во всех случаях. При этом их конкретная реализация может быть различной.

К числу основных вариантов управления риском на уровне предприятия можно отнести следующие:

- осторожный;
- взвешенный;
- рискованный.

Выбор соответствующего варианта будет определяться стратегией фирмы. Так, если фирма ориентируется на завоевание рынка, она предпочтет рискованный или взвешенный вариант управления риском. Если же фирма ориентируется на сохранение ее сложившегося положения на рынке и на обеспечение своей финансовой устойчивости, то ее выбор будет в пользу взвешенного или осторожного варианта (таблица 10).

Таблица 10 – Взаимосвязь стратегии развития фирмы и соответствующих вариантов управления рисками

Стратегия фирмы	Вариант управления рисками
Освоение новой рыночной ниши	Рискованный
	Взвешенный
Сохранение устойчивого финансового положения	Взвешенный
	Осторожный

Осторожный вариант управления рисками выбирается фирмой в том случае, если ее руководство предпочитает минимизировать риск банкротства, потери планируемого дохода или прибыли, появления и/или увеличения дополнительных

расходов. С одной стороны, это понятно. Однако надо иметь в виду, что зачастую именно более рискованные стратегии позволяют фирме вырваться из общего окружения и освоить новую эффективную рыночную нишу [12].

В систему управления рисками необходимо ввести следующие группы показателей: показатели уровня риска достижения цели, показатели значимости факторов риска, показатели, характеризующие состояние факторов риска.

Первая и вторая группы показателей основаны на формировании профиля риска. Построение профиля риска осуществляется на основе экспертного выявления и оценивания списка релевантных факторов риска. Профиль риска является динамической характеристикой уровня экономической безопасности предприятия, своеобразным динамическим представлением рискогенного облика предприятия в виде ранжированного перечня факторов риска, рассматриваемых в совокупности с оценками возможности их проявления и размеров возможных потерь. Сравнение профилей, построенных в последовательные моменты времени, позволяет судить о характере и тенденциях изменения ситуации риска для данного предприятия машиностроения и планировать на этой основе адекватные антирисковые мероприятия.

Третья группа формируется из показателей, как уже существующих и отслеживаемых на предприятии, так и из вновь созданных. Причем, по мере уменьшения влияния определенного фактора риска, может быть принято решение об удалении (полном или частичном) показателей, отражающих состояние данного фактора. Возможность удаления показателей связана с эффектом кривой обучения, позволяющей прогнозировать самовоспроизводство достигнутого уровня состояния фактора риска с меньшим уровнем контроля. Также это необходимо для высвобождения ресурсов и направление их на управление другим фактором риска, имеющим большее значение.

Автором предлагается модель процесса управления рисками на предприятии машиностроения, представленная на рисунках 11 и 12 (в стандарте IDEF0). Основными выходными параметрами данной модели являются [26]:

- профиль риска, представляющий собой перечень выявленных для предприятия машиностроения факторов риска в совокупности с оценками каждого фактора риска;
- перечень антирисковых мероприятий для наиболее значимых для предприятия факторов риска;
- уровень риска (до) – первоначальный уровень риска для предприятия машиностроения, который рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{до} = \frac{\sum_{j=1}^N R_j}{N}, \quad (20)$$

где R_j – экспертная оценка j -го фактора риска;

N – количество выявленных факторов риска.

- уровень риска (после) – уровень риска после проведения предложенных антирисковых мероприятий для предприятия машиностроения, который рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{после} = \frac{\sum_{j=1}^N R'_j}{N}, \quad (21)$$

где R'_j – экспертная оценка j -го фактора риска после проведения антирисковых мероприятий;

N – количество выявленных факторов риска.



Рисунок 11 – Контекстная диаграмма бизнес-процесса управления риском на предприятии машиностроения

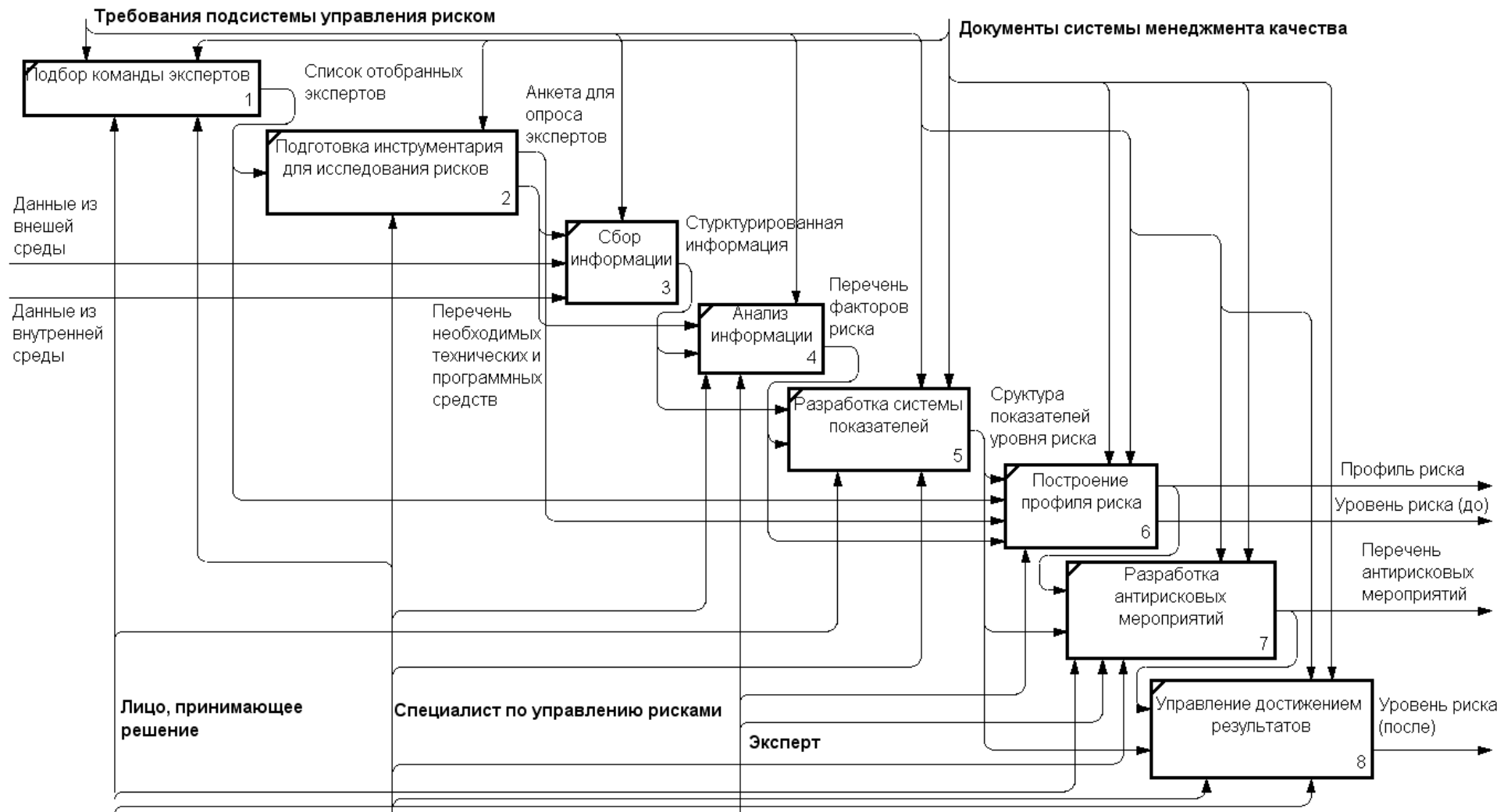


Рисунок 12 – Декомпозиционная диаграмма бизнес-процесса управления риском на предприятии машиностроения

Данная модель состоит из нескольких связанных между собой этапов:

1) Необходимо подобрать команду высококвалифицированных специалистов, хорошо знающих рассматриваемую область деятельности и работу предприятия и способных разработать перечень возможных для него внешних и внутренних рисков, а также оценить их влияние.

По мнению автора, необходимо учитывать следующие основные требования к участникам экспертизы для формирования оптимальной с точки зрения качества и количества экспертной группы, чтобы получить качественный результат ее работы: высокий уровень общей эрудиции; высокий профессиональный уровень в оцениваемой области; способность перспективно мыслить; восприимчивость инноваций; отсутствие субъективизма в отношении оцениваемых факторов риска и идей; наличие производственного и исследовательского опыта в данной области.

2) После подбора экспертной группы требуется подготовить необходимый инструментарий для проведения исследования по сбору и анализу факторов внешней и внутренней среды и выявлению рисков предприятия: программу исследования, анкету для опроса экспертов, методику, ключ к обработке и оценке его результатов, перечень необходимых для этого технических средств и программного обеспечения.

Предлагаются следующие требования к форме и содержанию вопросов анкеты для опроса экспертов: должна использоваться общепринятая терминология формулировки вопросов; в формулировках не должно содержаться смысловой неопределенности; вопросы должны обеспечивать единственное толкование; должна соблюдаться логичная последовательность вопросов.

3) Сбор информации на основании данных внешней и внутренней среды с использованием выбранных технических и программных средств, анализ и структурирование информации.

4) Анализ полученной информации и построение на ее основании перечня внешних и внутренних рисков, имеющих наибольшее значение для конкретного предприятия. На этом этапе к построению перечня рисков можно

привлекать группу отобранных экспертов, которая методом «мозгового штурма» будет осуществлять сбор и генерацию идей. При этом необходимо соблюдение следующих условий: для высказывания как можно большего количества идей, мнений, оценок относительно потенциальных рисков предприятия стимулируется максимальная активность экспертов; в адрес высказываемых идей не допускается никакая критика. На основе обсуждения высказанных идей утверждается перечень факторов риска.

5) Разработка системы показателей для анализа и оценки рисков. На данном этапе разрабатываются показатели, которые позволят оценить степень влияния того или иного риска, а также критические значения для каждого фактора риска. По мнению автора, для оценки факторов риска промышленного предприятия целесообразно использовать балльные оценки экспертов, так как они позволяют наиболее точно выразить количественную оценку риска. Экспертную оценку (R) предлагается производить по двум критериям: значимость фактора (величина последствий, S) и частота проявления (вероятность, P).

6) Построение профиля риска. На данном этапе специалисты по управлению рисками совместно с экспертами строят профиль риска на основе утвержденного ранее перечня факторов риска с использованием разработанной на предыдущем этапе системы показателей. Профиль риска является динамической характеристикой уровня экономической безопасности предприятия, своеобразным динамическим представлением рискогенного облика предприятия в виде ранжированного перечня факторов риска, рассматриваемых в совокупности с оценками возможности их проявления и размеров возможного ущерба.

7) Разработка антирисковых мероприятий. На данном этапе на основании построенного профиля риска осуществляется разработка программы по предупреждению, минимизации или устранению последствий наиболее значимых рисков.

8) Управление достижением результата. Данный этап характеризуется постоянным мониторингом осуществления антирисковых мероприятий и оценкой уровня риска с учетом антирисковых мероприятий. На основании полученной информации при необходимости осуществляются корректирующие действия.

Реализация организационных мероприятий по управлению рисками предприятия машиностроения осуществляется на основе организационной структуры, которая должна своевременно трансформироваться в соответствии с меняющимися внутренними и внешними факторами, что является важным условием реализации стратегии и тактики управления рисками и эффективной деятельности предприятия [27]. Автором предлагается организационный механизм управления рисками на промышленном предприятии. Выполнение функций по мониторингу, оценке и ранжированию рисков, осуществлению антирисковых мероприятий должно стать постоянной обязанностью как уже существующих отделов, так и нового структурного подразделения аппарата управления организации – отдела управления рисками. Данное подразделение будет аккумулировать информацию о рисках, поступающую из всех подразделений компании, и выполнять мероприятия по снижению уровня риска. Во главе его стоит риск-менеджер, который занимается исключительно проблемами управления риском и координирует деятельность всех подразделений в плане регулирования риска и обеспечения компенсации возможных потерь и убытков. Риск-менеджер формирует организационную структуру управления риском на предприятии и разрабатывает основные положения и инструкции, связанные с этой деятельностью.

Риск-менеджеру подчиняются несколько специалистов по управлению рисками. Кроме того, для оценки и анализа рисков привлекаются эксперты – руководители и специалисты подразделений предприятия, с деятельностью которых связано возникновение оцениваемых факторов риска. На рисунке 13 представлен организационный механизм управления рисками на промышленном предприятии.

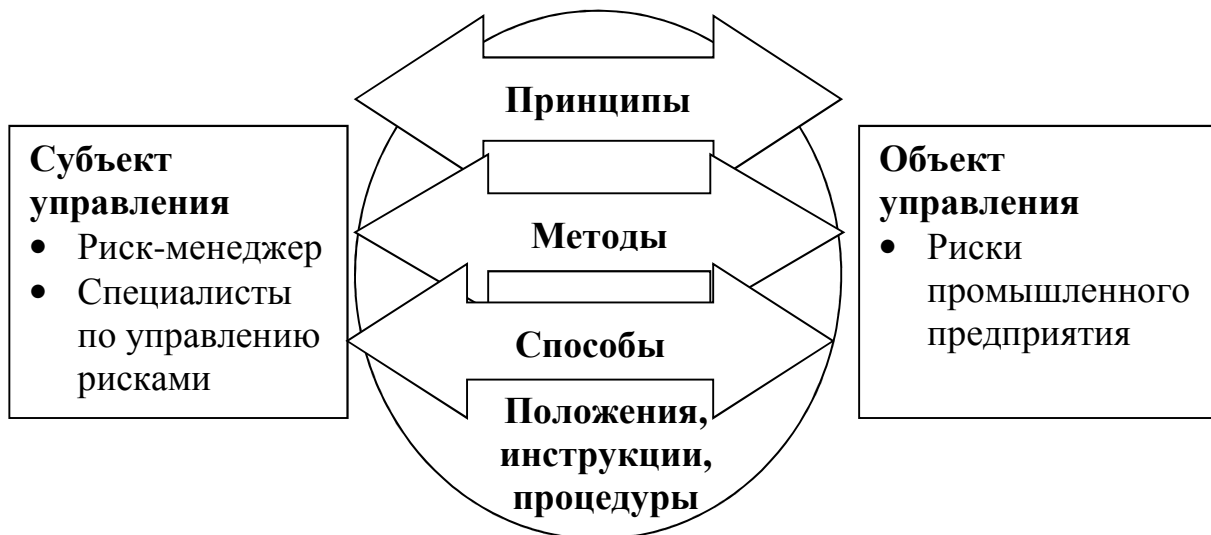


Рисунок 13 – Организационный механизм управления рисками

В рамках разработанной модели управления рисками автором предлагается алгоритм управления рисками для предприятия машиностроения. Блок-схема алгоритма представлена на рисунке 14.

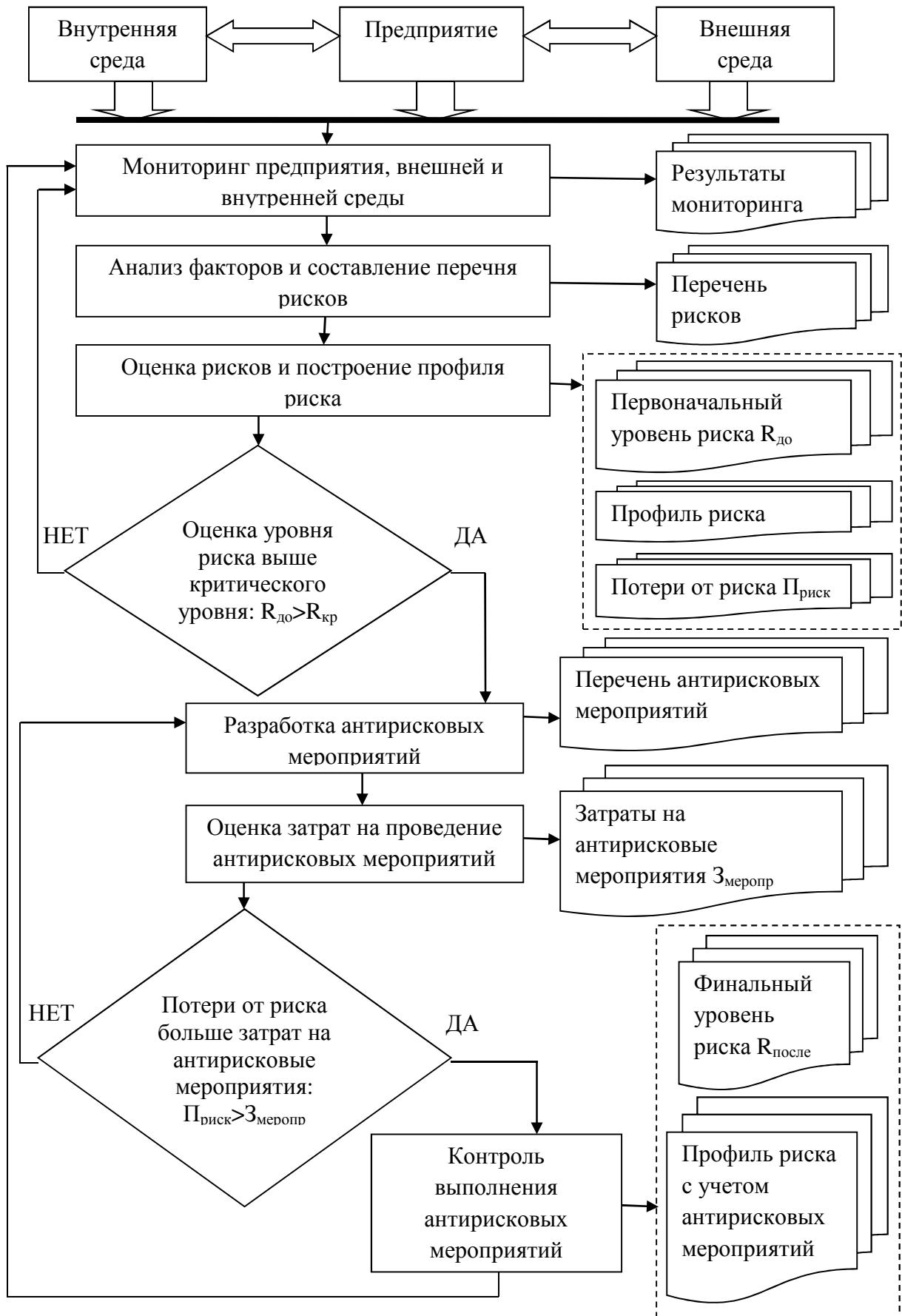


Рисунок 14 – Блок-схема алгоритма управления рисками для предприятия машиностроения

Информация о переменных, характеризующих текущее состояние предприятия, внешней и внутренней среды, собирается и перерабатывается блоком «Мониторинг предприятия, внешней и внутренней среды», а результаты передаются в блок «Анализ факторов и составление перечня рисков». При этом периодичность мониторинга, состав и форма фиксации результатов обработки информации должны устанавливаться на достаточно длительный срок для возможности сравнительного сопоставления при последующих итерациях анализа риска.

В блоке «Анализ факторов и составление перечня внешних и внутренних рисков» эта информация вместе с аналогичной информацией предыдущих точек мониторинга и анализа факторов риска и необходимыми нормативно-справочными данными обрабатывается с помощью разработанных и закрепленных в нормативных документах методов.

Полученный в результате аналитической работы перечень рисков передается в блок «Оценка рисков и построение профиля риска», в котором на основании разработанной методики определяются:

- первоначальный уровень риска $R_{до}$;
- профиль риска;
- потери от риска $P_{риск}$.

Полученный профиль риска и первоначальный уровень риска $R_{до}$ сравниваются с предыдущими данными и заданным критическим уровнем риска $R_{кр}$. Если оказывается, что полученные на этот момент оценки уровня риска $R_{до}$ существенно не отличаются от предыдущих и не превышают установленного и утвержденного руководством предприятия порога критического уровня риска $R_{кр}$, алгоритм завершается передачей профиля риска с оценками рисков в архив профилей риска, выдачей рекомендаций о сроке проведения очередного контрольного цикла и возвращением в блок «Мониторинг предприятия, внешней и внутренней среды».

В противном случае требуется коррекция хода событий, для чего инициируется выполнение функции «Разработка антирисковых мероприятий». В

данном блоке формируется перечень антирисковых мероприятий для наиболее критичных для предприятия рисков, который передается в блок «Оценка затрат на проведение антирисковых мероприятий», в котором рассчитываются затраты на проведение спланированных на предыдущем этапе антирисковых мероприятий $Z_{\text{меропр}}$.

Если рассчитанные затраты на проведение антирисковых мероприятий $Z_{\text{меропр}}$ получатся выше потерь от риска $P_{\text{риск}}$, то предполагается возвращение в блок «Разработка антирисковых мероприятий» для уточнения спланированных антирисковых мероприятий или разработки новых, менее затратных для предприятия мероприятий и их последующей оценки в блоке «Оценка затрат на проведение антирисковых мероприятий».

В противном случае осуществляется контроль выполнения спланированных мероприятий, что предусмотрено блоком «Контроль выполнения антирисковых мероприятий». В данном блоке определяются:

- финальный уровень риска $R_{\text{после}}$ с учетом антирисковых мероприятий;
- профиль риска с учетом антирисковых мероприятий.

Разработанный алгоритм управления рисками для предприятия машиностроения предполагает непрерывный процесс управления риском на предприятии – это достигается за счет возвращения из блока «Контроль выполнения антирисковых мероприятий» в блок «Мониторинг предприятия, внешней и внутренней среды».

2.2 Разработка методики оценки рисков

Автором предлагается использовать экспертную оценку рисков (R), которую необходимо производить по двум критериям: значимость фактора (величина последствий, S) и частота проявления (вероятность, P):

$$R = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i \times P_i, (22)$$

где n – количество экспертов.

В качестве шкалы, по которой необходимо оценивать значения каждого критерия при оценке рисков, предлагается использовать шкалу Харрингтона, состоящую из пяти интервалов – таблица 11.

Таблица 11– Шкала Харрингтона

№ п/п	Интенсивность критериального свойства	Значение
1	очень высокая	$x = 1,0 - 0,8$
2	высокая	$x = 0,8 - 0,63$
3	средняя	$x = 0,63 - 0,37$
4	низкая	$x = 0,37 - 0,2$
5	очень низкая	$x = 0,2 - 0,00$
Средняя числовая оценка по шкале Харрингтона:		$x = \{0,9; 0,71; 0,5; 0,28; 0,1\}$

Соответственно оценивая такой показатель как уровень риска можно сказать: «очень высокий уровень риска» (числовая оценка = 0,9) или «средний уровень риска» (числовая оценка = 0,71) и т. д. По отдельным показателям можно использовать дополнительно вербальное описание для каждого интервала шкалы.

Помимо экспертных оценок, автором предлагается использовать количественные методы оценки рисков.

Для оценки рисков автором предлагается использовать модификацию индекса Элмери (2), рассмотренного в главе 1:

$$\text{Индекс Элмери} = \frac{\text{пункты "хорошо"}}{\text{пункты "хорошо"} + \text{пункты "плохо"}} \times 100(\%) \quad (2)$$

В качестве пунктов «хорошо» предлагается использовать рисковые ситуации, когда производственный риск (ПрР) не реализовался. В качестве пунктов «плохо» необходимо рассматривать рисковые ситуации, когда производственный риск (ПрР) реализовался. Тогда индекс Элмери для производственных рисков примет вид:

$$\text{Индекс Элмери (ПрР)} = \frac{\text{ситуации "ПрР не реализовался"}}{\text{ситуации "ПрР не реализовался"} + \text{ситуации "ПрР реализовался"}} \times 100(\%) \quad (23)$$

Предложенная автором модификация индекса Элмери для производственных рисков позволит оценить в процентном отношении частоту

возникновения рисков ситуации и определить необходимость реализации антирисковых мероприятий для производственных рисков [28].

Для количественной оценки производственных рисков автором предлагается использовать и рассмотренный в главе 1 индекс ОВР (3):

$$\text{Индекс ОВР} = \frac{\text{СОТВ("O" } \times 3 + \text{"B" } \times 2 + \text{"P"})}{\text{ВСЕ("O" } \times 3 + \text{"B" } \times 2 + \text{"P"})} \times 100(\%) \quad (3)$$

В качестве пунктов «СОТВЕТСТВУЕТ» также будут рисковые ситуации, когда риск не реализовался, а в качестве пунктов «ВСЕ» все рисковые ситуации.

Модификацию индекса ОВР предлагается использовать для такого производственного риска, как поступление материалов и комплектующих ненадлежащего качества или с ненадлежащим образом оформленными сопроводительными документами от поставщиков. Тогда в качестве пунктов «О», «В» и «Р» используются категории по АВС-классификации:

- «О» – рисковые ситуации для материалов и комплектующих, отнесенных к категории А, т.е. наиболее критичных для производства продукции;
- «В» – рисковые ситуации для материалов и комплектующих, отнесенных к категории В, т.е. обладающих средней важностью для производства продукции;
- «Р» – рисковые ситуации для материалов и комплектующих, отнесенных к категории С, т.е. наименее критичных для производства продукции;

Тогда модифицированный индекс ОВР для производственных рисков примет следующий вид:

$$\text{ИндексОВР} = \frac{\text{РИСКНЕРЕАЛИЗОВАЛСЯ("A" } \times 3 + \text{"B" } \times 2 + \text{"C"})}{\text{ВСЕ("A" } \times 3 + \text{"B" } \times 2 + \text{"C"})} \times 100(\%) \quad (24)$$

Предложенная автором модификация индекса ОВР для производственных рисков позволит учесть критичность для производства продукции материалов и комплектующих и выразить это в дополнительном увеличении веса рисковых ситуаций для материалов и комплектующих А, В, и С классов путем умножения на баллы – 3, 2 и 1 соответственно [28].

Также производственные риски предлагается оценивать с точки зрения возможных потерь и убытков от реализации рисков.

Наступление тех или иных производственных рисков приводит к возникновению потерь и убытков [29]. Возможные потери промышленного предприятия от рассмотренных рисков приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Потери от производственных рисков

Производственный риск	Потери от реализации риска
Выход из строя (полный или частичный) основного производственного оборудования	Уменьшение объема выпуска продукции
	Срыв срока поставки готовой продукции заказчику – штрафные санкции
	Пролеживание деталей на сборочных площадях (ожидание)
	Задержка сборки других изделий
Поступление материалов и комплектующих ненадлежащего качества	Затраты на создание и работу комиссии по рассмотрению несоответствий
	Затраты на доработку материалов и комплектующих
	Затраты на изменение технологического процесса
	Дополнительные затраты на складирование и транспортировку материалов и комплектующих
	Затраты на доработку или замену в готовом изделии
Срыв сроков поставки покупных комплектующих изделий	Срыв срока поставки готовой продукции заказчику – штрафные санкции
	Дополнительные расходы на транспортировку покупных комплектующих изделий заказчику
	Пролеживание деталей на сборочных площадях (ожидание)
	Дополнительные затраты на складирование готовой продукции
	Задержка сборки других изделий

Все приведенные потери от реализации рисков можно сгруппировать в три основные категории:

1. ΔQ – уменьшение объема выпуска продукции по сравнению с плановым значением;

2. ΔT – срыв срока поставки готовой продукции, сопровождающийся штрафными санкциями;
3. ΔC – дополнительные затраты, приводящие к увеличению себестоимости готовой продукции.

Тогда прогнозируемую величину производственного риска в общем виде можно представить в виде уравнения регрессии:

$$R = a \cdot \Delta Q + b \cdot \Delta T + c \cdot \Delta C \quad (25)$$

Для оценки производственных рисков нарушения технологического процесса и выпуска бракованной продукции автором предлагается использовать «Рекомендации по оценке точности и стабильности технологических процессов (оборудования)» [30].

Состояние технологического процесса характеризуется суммарной погрешностью, возникающей вследствие действия причин случайного (случайная составляющая суммарной погрешности) и систематического (систематическая составляющая) характера.

Рассеивание значений параметров вследствие наличия указанных погрешностей с достаточной степенью адекватности может быть аппроксимировано нормальным законом распределения:

$$y(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \times e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad (26)$$

где x – переменная случайная величина;

μ – математическое ожидание случайной величины x ;

σ – среднее квадратическое отклонение случайной величины x .

Математическое ожидание μ характеризует положение кривой распределения на отсчетной шкале анализируемого параметра, а среднее квадратическое отклонение характеризует степень рассеяния случайной величины x относительно математического ожидания μ .

Описанный закон характеризует распределение генеральной совокупности, образуемой множеством значений параметров анализируемого технологического процесса, источником же информации о фактическом распределении служит

взятая из генеральной совокупности выборка объемом n единиц продукции, по которой рассчитывается экспериментальное распределение в качестве оценки теоретического распределения.

Оценками параметров теоретического распределения являются статистические характеристики:

- выборочное среднее арифметическое значение \bar{x} в качестве оценки математического ожидания μ ;
- выборочное среднее квадратическое отклонение S в качестве оценки σ .

Выборочное среднее арифметическое \bar{x} определяется:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad (27)$$

где x_i – отдельные x_1, x_2, \dots, x_n , измеренные значения анализируемого параметра i , n – объем выборки.

Выборочное среднее квадратическое отклонение S определяется:

$$S = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (28)$$

В качестве характеристики рассеивания может также использоваться размах R , рассчитываемый как разность между максимальный и минимальной значениями параметров в выборке.

Для более точной оценки соответствия распределения параметров в выборке распределению параметров в генеральной совокупности предусматривается проверка по критериям согласия.

Оценка точности и стабильности технологических процессов производится с использованием полученных выборочных статистических характеристик \bar{x} и S путем определения показателей – коэффициентов точности K_T , настроенности K_H и стабильности K_C через сопоставление их с установленным в нормативной технической документации полей допуска δ на параметр:

$$K_T = \frac{6S}{\delta} \leq 1; K_H = \frac{\bar{x} - x_{\delta}}{\delta} \rightarrow 0; K_C = \frac{S_{t1}}{S_{t2}} \rightarrow 1, \quad (29)$$

где δ – поле допуска на параметр;

x_{δ} – середина поля допуска;

S_{t_1} –среднее квадратическое отклонение в фиксированный момент времени t_1 ;

S_{t_2} – среднее квадратическое отклонение в сравниваемый фиксированный момент времени t_2 .

Набор экспериментальных данных осуществляется путем измерения контролируемых параметров выборки единиц продукции с одновременной регистрацией результатов измерений в карте данных и последующей регистрацией в одном из модулей действующей на предприятии информационной системы.

Статистическая обработка результатов измерений осуществляется в следующей последовательности:

1. составляется таблица частот;
2. вычисляются статистические характеристики;
3. определяются показатели состояния технологических операций (процесса);
4. определяется состояние технологических операций (процесса) по уровню дефектности;
5. устанавливается закон распределения и осуществляется статистическая проверка согласия этого закона с нормальным законом.

Отбор единиц продукции в выборку объемом не менее пятидесяти единиц осуществляется или непрерывно – по мере изготовления единиц продукции, или периодически – через определенное количество единиц продукции.

На карте данных заносятся в соответствующие графы все необходимые данные об исследуемом объекте: номер и наименование детали; номер операции; наименование операции; наименование и код оборудования; цена деления измерительного прибора; объем выборки; допуск δ , номинальное, нижнее, верхнее значения контролируемого параметра.

При статистической обработке результатов измерений составляется таблица частот, вычисляются статистические характеристики \bar{x} , S устанавливается экспериментальный закон распределения, проверяется его соответствие

принятому теоретическому закону, определяются показатели K_T , K_H , K_C , подсчитывается процент вероятного брака q из рассчитанной автором таблицы определения уровня дефектности для K_T и K_H . Пример таблицы приведен на рисунке 12.

Таблица 12.1 – Расчет уровня дефектности q (в %) для коэффициентов K_T и K_H

		Коэффициент настроенности K_H					
		0-0,05	0,05-0,1	0,1-0,15	0,15-0,2	0,2-0,25	0,25-0,3
Коэф- фици- ент точ- ности K_T	0-1,02	$q=8\%$	$q=8\%$	$q=8\%$	$q=8\%$	$q=8\%$	$q=8\%$
	1,02- 1,35	$q=24\%$	$q=20\%$	$q=20\%$	$q=16\%$	$q=8\%$	$q=8\%$
	1,35- 1,65	$q=28\%$	$q=28\%$	$q=24\%$	$q=28\%$	$q=24\%$	$q=16\%$
	1,65- 1,95	$q=32\%$	$q=32\%$	$q=32\%$	$q=32\%$	$q=32\%$	$q=32\%$
	1,95- 2,25	$q=36\%$	$q=36\%$	$q=36\%$	$q=36\%$	$q=36\%$	$q=36\%$
	2,25- 2,55	$q=38\%$	$q=38\%$	$q=38\%$	$q=38\%$	$q=38\%$	$q=38\%$
	2,55- 2,85	$q=40\%$	$q=40\%$	$q=40\%$	$q=40\%$	$q=40\%$	$q=40\%$

Процент вероятного брака предлагается использовать в качестве количественной оценки производственного риска нарушения технологического процесса и выпуска бракованной продукции.

В приложении А приведены итоговые данные по анализу точности и стабильности основных видов технологических процессов:

- механической обработки (таблица 1);
- штамповки (таблица 2);
- прессования пластмасс (таблица 3).

Уровень дефектности определен по номограмме на рисунке 12.

Полученные результаты статистического анализа позволяют рассчитать количественную оценку состояния технологических процессов и риска выпуска бракованной продукции, а также предложить рекомендации по антирисковым мероприятиям.

Автором предлагается использовать полученную количественную оценку риска для расчета величины потерь для предприятия от риска нарушения технологического процесса и производства бракованных деталей в денежном выражении.

Прямые затраты на изготовление детали можно разбить на две основных составляющих:

- Материальные затраты
- Затраты на оплату труда и отчисления

Тогда общие затраты на изготовление детали ($Z_{\text{общ.}}$) составят:

$$Z_{\text{общ.}} = \text{Материальные затраты} + \text{Затраты на оплату труда и отчисления} + \\ \text{Косвенные затраты (накладные расходы)} \quad (30)$$

Чтобы рассчитать общие потери от реализации риска нарушения технологического процесса и производства бракованных деталей в денежном выражении, необходимо определить:

- Общее количество деталей, заложенное в спецификации на одно изделие – $K_{\text{дет.}}$
- Количество изделий, предусмотренное в бизнес-плане для изготовления в году, за который необходимо рассчитать прогнозируемую величину потерь в денежном выражении – $K_{\text{изд.}}$

Тогда формула расчета общих потерь от риска нарушения технологического процесса и производства бракованных деталей для конкретной детали и определенном для нее уровне риска R в денежном выражении примет вид:

$$P_{\text{Деталь}} = Z_{\text{общ.}} \times (K_{\text{дет.1}} \times K_{\text{изд.1}} + K_{\text{дет.2}} \times K_{\text{изд.2}} + \dots + K_{\text{дет.n}} \times K_{\text{изд.n}}) \times R \quad (31)$$

где $Z_{\text{общ.}}$ – общие затраты на изготовление детали;

$K_{\text{дет.1}}, K_{\text{дет.2}}, \dots, K_{\text{дет.n}}$ – общее количество деталей, заложенное в спецификации на одно изделие для изделий 1, 2, ..., n, в которых применяется данная деталь;

$K_{\text{изд.1}}, K_{\text{изд.2}}, K_{\text{изд.n}}$ – количество изделий 1, 2, ..., n, предусмотренное в бизнес-плане для изготовления в году, за который необходимо рассчитать прогнозируемую величину потерь в денежном выражении;

R – уровень риска нарушения технологического процесса и производства бракованных деталей, равный проценту вероятного брака q .

Когда определены оценки рисков и потери от рисков, необходимо их зафиксировать в специальном документе для получения общей картины состояния факторов риска предприятия машиностроения. В качестве такого документа автором предлагается использовать профиль риска.

В профиле риска должна быть представлена следующая информация:

- факторы риска, разбитные на группы;
- показатели оценки факторов риска;
- итоговая оценка риска R ;
- критический уровень риска $R_{кр}$.

Шаблон профиля риска приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Шаблон профиля риска

Факторы риска	Показатель 1	Показатель 2	Показатель n	Итоговая оценка риска R	Критический уровень риска $R_{кр}$
Группа рисков 1					
Риск 1	Оценка 1.1	Оценка 2.1	Оценка n.1	R_1	$R_{кр_1}$
Риск 2	Оценка 1.2	Оценка 2.2	Оценка n.1	R_2	$R_{кр_2}$
...
Риск m	Оценка 1.m	Оценка 2.m	Оценка n.m	R_n	$R_{кр_n}$
Группа рисков 2					
...

Предложенный профиль риска позволяет аккумулировать информацию о рисках в одном месте, помогает сделать более наглядной для руководства предприятия информацию о текущем состоянии факторов риска и делает процесс разработки антирисковых мероприятий более эффективным.

2.3 Определение методики снижения рисков предприятия машиностроения

Рассмотрение общих тенденций в экономической, политической и социальной сферах страны позволяет идентифицировать факторы внешнего воздействия на предприятие. Выявление внутренних факторов риска начинается со сбора исходной информации об анализируемом предприятии машиностроения. Для этого предлагается использование следующих методов получения первичной информации: анкетирование и интервьюирование; анализ структурных и потоковых диаграмм; анализ первичной документации и управленческой отчетности; анализ индикаторов риска деятельности предприятий машиностроения.

Выявленные факторы риска и анализ используемых на отечественных предприятиях систем планирования и управления позволяют говорить о несоответствии последних потребностям современного бизнеса. Попытки улучшить ситуацию в какой-то определенной сфере деятельности, перевести сформулированную руководством стратегию в конкретные мероприятия могут быть обречены на неудачу, если уровень риска при достижении поставленных руководством целей оказывается слишком высоким. Необходимо модифицировать систему управления таким образом, чтобы она могла работать в условиях нестабильной транзитивной экономики России.

Усложнение хозяйственной деятельности сопровождается непрерывным ростом количества рисков. В этих условиях предприятия должны эффективно работать, преодолевая расширение степени неопределенности во внешней среде. При принятии решений нужно опираться на постоянное обновление данных о внешней среде, их анализ, поиск новых стратегий и тактических подходов.

Риском можно управлять, т. е. проводить определенные мероприятия по его снижению. Для этого необходимо идентифицировать факторы, влияющие на уровень риска. Факторы внешние для предприятия поддаются (в большинстве

случаев) только мониторингу. Факторами внутренними можно управлять, т. е. проводить мероприятия по их улучшению.

Рассмотрение задач управления через призму риска, позволяет получить наиболее полезную для наблюдателя картину окружающей среды. Такой подход позволяет избежать провалов при использовании известных теорий и моделей в решении практических задач, так как ориентирует исследователя на критическое отношение к построенным ранее моделям, а также на поиск новых факторов внешней и внутренней среды, влияющих на адекватность используемой модели. Суть полезности выявления и оценки рисков и влияющих на них факторов заключается в том, что это позволяет заранее принимать меры по снижению негативного влияния рисков на деятельность предприятия машиностроения.

Планирование является одной из основных функций менеджмента и необходимо для устранения отрицательного эффекта неопределенности и изменений. Методики планирования, используемые на российских предприятиях машиностроения, не позволяют в полной степени достичь указанной цели. Это связано с резко возросшей динамикой внешней среды и трансформацией факторов, влияющих на развитие предприятия.

Трансформация факторов, влияющих на развитие предприятия вызвана, в частности, смещением ценности различных типов используемых ресурсов, от «материальных» (производственное оборудование, здания и сооружения, сырье и материалы, капитал) к «нематериальным» (информация, персонал, время).

Следовательно, планирование должно охватывать более значительную часть хозяйственного цикла, чем раньше. Это позволит принимать решения, адекватные изменениям внешней среды. Недостаток используемых на отечественных предприятиях систем планирования заключается, в том, что планируемые показатели не покрывают все сферы, в которых сосредоточены основные риски деятельности предприятия машиностроения.

Для выхода из создавшейся ситуации предлагается использовать планирование, основанное на учете уровня производственного риска.

В общем случае планирование – это описание пути достижения поставленной цели с учетом всех существенных моментов и влияющих факторов. Традиционно планирование на предприятиях машиностроения сводится к оперативным планово-контрольным расчетам: производственной программы; потребности в материалах, сырье и комплектующих; плановой калькуляции издержек и результата деятельности. Это не позволяет учитывать «нематериальные» факторы, которые оказывают существенное влияние на возможность достижения цели и значительно увеличивают уровень риска. Данные факторы, в большинстве случаев, могут быть только субъективно оценены экспертом, на основе имеющегося опыта и интуиции.

На рисунке 16 представлена концепция планирования с учетом риска, предлагаемая автором. На графиках по оси абсцисс указано время (Т). Периоды времени: t_1 – первый плановый период; t_2 – второй плановый период. По оси ординат на графиках отражены: цель (G); уровень риска (R); состояние факторов риска (F).

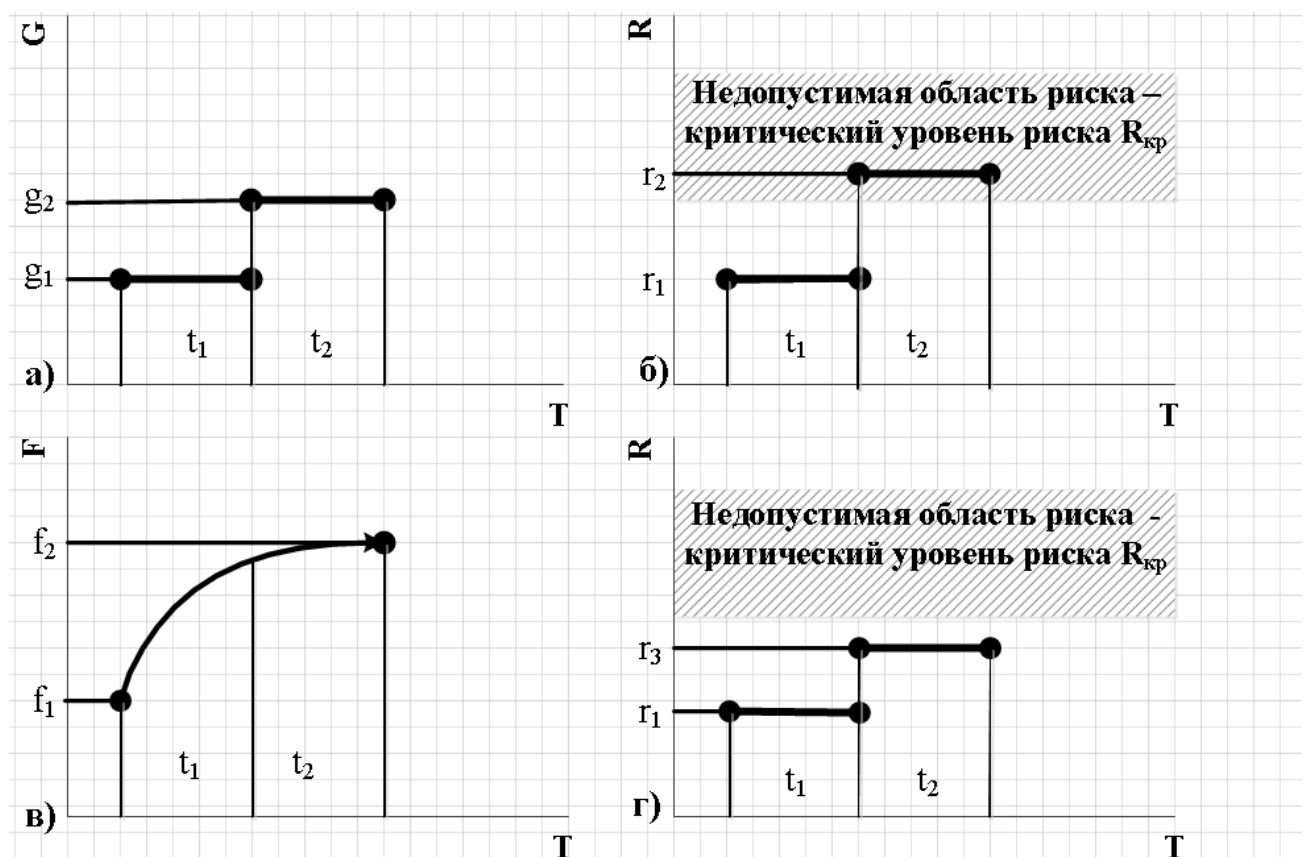


Рисунок 16 – Концепция планирования с учетом риска

Рекомендуется выполнение следующей последовательности шагов в процедуре планирования деятельности с учетом риска:

1. Задать значения показателю результата – установить цели (рисунок 16.а).

На плановый период времени t_1 задано значение показателя результата g_1 , для второго планового периода t_2 значение цели равно g_2 . Предположим, что значение $g_2 > g_1$, то есть на второй период планирования устанавливается цель более высокого уровня, чем на первый период.

2. Оценить стартовый уровень риска достижения целей (рисунок 16.б).

Стартовый уровень риска для цели оценивается экспертами с учетом текущего состояния факторов риска. Для цели g_1 уровень риска равен r_1 , для g_2 – r_2 . При этом установление амбициозных целей может приводить к попаданию в недопустимую область риска (уровень риска станет выше критического уровня риска):

$r_1 \notin R_{кр}$, $r_2 \in R_{кр}$, где $R_{кр}$ – недопустимая область риска – критический уровень риска.

3. Задать значения показателям состояния факторов риска (рисунок 16.в).

Построение профиля риска для цели g_2 позволяет определить наиболее значимые факторы риска, состояние которых необходимо улучшить. Снижение уровня риска в достижении цели g_2 возможно при проведении антирисковых мероприятий для улучшения состояния факторов риска. Обозначим текущее состояние факторов риска как f_1 , запланированное состояние факторов (после проведения антирисковых мероприятий) через f_2 .

4. Оценить финальный уровень риска достижения целей (рисунок 16.г).

Спланированные на предыдущем шаге антирисковые мероприятия и прогнозируемое при этом улучшение состояния факторов риска с f_1 до f_2 , позволяет определить новые оценки уровня риска в достижении цели g_2 . Новая экспертная оценка достижения цели g_2 соответствует значению r_3 – финальный уровень риска. При этом $r_3 < r_2$, $r_3 \notin R_{кр}$.

Таким образом, можно говорить о снижении уровня риска в достижении цели g_2 до приемлемого уровня.

При использовании данного подхода рядом с плановым показателем результата (целью) появляется показатель уровня риска достижения заданного результата, значение которого определяет эксперт.

На рисунке 16.а представлен график плановых показателей результата – установленные цели (объем выпускаемой продукции, размер выручки, размер прибыли и т. п.).

На рисунке 16.б отмечены оценки экспертами уровня риска в достижении плановых показателей результата. Причем во втором периоде уровень риска превышает допустимый порог, это говорит о том, что план не будет принят к реализации. Увеличившийся уровень риска является следствием более высокого значения показателя результата во втором периоде на рисунке 16.а.

В случае если состояние рискообразующих факторов улучшится до некоторого уровня (отображено на рисунке 16.в), по оценке эксперта возможно снижение уровня риска и выход из недопустимой области (отображено на рисунке 16.г). Соответственно возможно принятие решения об утверждении плана и принятие его к исполнению.

Главными достоинствами предлагаемого подхода к планированию с учетом категории производственного риска являются:

- сильные причинно-следственные связи в цепочке «затраченные ресурсы – результат». Ресурсы расходуются на управление наиболее значимыми факторами, влияющими на достижение цели. В общем случае это должно привести к снижению числа неудач, уменьшению неэффективного расхода ресурсов и, соответственно, повышению эффективности;
- повышение мотивации персонала к достижению цели. Полученная оценка риска определяет диапазон допустимой области риска, что требует от исполнителя выявления и нейтрализации факторов риска, в противном случае значение риска будет выше и цель, возможно, не будет достигнута. В этом случае ответственного за достижение цели посчитают недостаточно компетентным.

Необходимо отметить ряд существенных моментов, связанных с изложенным подходом к планированию с учетом риска:

1. Уровень риска и перечень факторов зависят от поставленной цели. Чем более высокая ставится цель, тем выше уровень риска.
2. Стратегические цели могут допускать отсутствие прибыли в краткосрочном периоде, ориентироваться на создание стратегических факторов конкурентоспособности.
3. Для эффективного управления факторами производственного риска необходима разработка показателей, отражающих их состояние.

Таким образом, поскольку одной из главных целей планирования является снижение неопределенности, то плановые показатели должны охватывать все сферы, в которых сосредоточены основные риски деятельности предприятия машиностроения. Именно уровень производственного риска есть критерий для синтеза функции планирования. В сферах хозяйственной деятельности, где неопределенность выше, присутствие функции планирования должно быть больше и наоборот. Таким образом, достигается эффективное использование ресурсов затраченных на реализацию функции планирования и концентрация на наиболее важных задачах.

3 ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ РИСКАМИ НА ОАО «ОДК – ГТ»

3.1 Общая характеристика предприятия

Рассмотрим применение системы управления с учетом факторов риска для крупного промышленного предприятия открытого акционерного общества «ОДК – Газовые турбины» при производстве газотурбинных установок (ГТУ), газотурбинных агрегатов (ГТА), газоперекачивающих агрегатов (ГПА).

ОАО «ОДК – ГТ» – один из отечественных лидеров энергомашиностроения, головное предприятие и генеральный подрядчик УК «Объединенная двигателестроительная корпорация» по изготовлению и сервисному обслуживанию энергогенерирующих станций и газоперекачивающих комплексов.

На сегодняшний день предприятие – безусловный лидер в области производства высокоэффективного наземного оборудования, нефтегазового и энергетического комплекса, ЖКХ.

ОАО «ОДК – ГТ» соответствует последним достижениям в производстве энергооборудования. Компания выстраивает принципиально новую идеологию создания продуктов. Сегодня предприятие использует наиболее передовые и прогрессивные технологии по производству энергетических и газоперекачивающих станций. На ОАО «ОДК – ГТ» внедрено и постоянно применяется сквозное компьютерное проектирование, которое непосредственно включено в технологический процесс и позволяет в автоматизированном режиме вносить любые изменения. Безусловно, это в значительной степени способствует сокращению технологического цикла, позволяя оперативно реагировать на запросы поставщика и заказчика.

В ОАО «ОДК – ГТ» используются эффективные технологии также внутри компании. Оптимизация позволяет точно проанализировать ситуацию на рынке и

определить наиболее прогрессивные сектора рынка, чтобы реализовать наиболее успешные проекты.

Основными потребителями продукции ОАО «ОДК – ГТ» являются нефтяные компании: ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО ТНК-ВР, ОАО «НК «Роснефть», которые приобретают энергетические установки для работы на попутном газе, а также структуры региональной энергетики, генерирующие компании, муниципальные учреждения. Основные заказчики продукции ОАО «ОДК – ГТ» представлены на рисунке 17.



Рисунок 17 – Основные заказчики продукции ОАО «ОДК – ГТ»

Компания «ОДК – Газовые турбины» гарантирует своим заказчикам полную сервисную поддержку. У компании имеется достаточно широкая инфраструктура, которая располагается сервисными центрами в ряде городов: Москва, Сургут, Рыбинск, Уфа. Инжиниринговые центры обеспечивают не только сервисное содействие, но и полную технологическую поддержку при реконструкции и ремонте объектов.

ОАО «ОДК – ГТ» является предприятием конечного цикла. Здесь не только проектируют и изготавливают оборудование, но и строят объекты под ключ – рисунок 18.



Рисунок 18 – Производство ОАО «ОДК – ГТ» включает в себя полный цикл изготовления энергетических агрегатов и газоперекачивающих комплексов

Предприятие производит широкий спектр продукции: газотурбинные и газоперекачивающие агрегаты, газопоршневые энергетические установки, парогазовые установки, котельное оборудование, оборудование для атомной и химической промышленности. Мощностей ряд ОАО «ОДК – ГТ» представлен на рисунке 19.



Рисунок 19 – Мощностной ряд ОАО «ОДК – ГТ»

Много лет ОАО «ОДК – ГТ» тесно сотрудничает с компанией «Газпром». На сегодняшний день подписаны основные генеральные соглашения, сформированы трехлетняя и согласовывается шестилетняя программы сотрудничества. В ходе совместной работы с ОАО «Газпром» предприятие освоило производство газотурбинных агрегатов мощностью 4,6,3/8 и 10 МВт, а также газоперекачивающий агрегат мощностью 16 МВт (ГПА-16 «Арлан»), при разработке которых были применены самые передовые технологии и решения. Учитывая интересы газового монополиста, было принято решение о расширении номенклатуры газоперекачивающих агрегатов и создания агрегатов единичной мощностью 25 и 32 МВт. Данное решение позволит компании более уверенно чувствовать себя в работе с ОАО «Газпром» и развить сотрудничество на внешнем рынке.

В стремительном развитии предприятия одним из важных шагов стало открытие производства газопоршневых энергетических установок в диапазоне мощности от 0,5 до 4 МВт. Актуальность этого направления обусловлена ростом цен на электрическую и тепловую энергию, что вынуждает искать альтернативные источники энергии. В таком случае лучший путь повышения

энергоэффективности является строительство локальных автономных станций, в том числе на базе газопоршневых двигателей.

Компания «ОДК – Газовые турбины» постоянно повышает свою конкурентоспособность за счет улучшения качества продукции. Энергетические агрегаты широко распространены на территории России. Газотурбинные теплоэлектростанции показали свою надежность и экономическую эффективность в ходе эксплуатации в городах Москва, Нарьян-Мар, Омск, Усинск, Сальск, Дорогобуж и др. На сегодня ОАО «ОДК – ГТ» введено в эксплуатацию более 130 агрегатов суммарной мощностью 1200 МВт. Более 15 миллионов часов наработки ГТА. С каждым днем территория сотрудничества становится все шире, вскоре планируется распространение продукции в страны ближнего зарубежья. А в долгосрочных планах – выход на международный рынок.

3.2 Классификация рисков по центрам ответственности за риски

На основании предложенной в главе 1 классификации рисков по центрам ответственности за риски автором собраны и проанализированы данные по рискам и разработана классификация рисков по центрам ответственности за риски для открытого акционерного общества «ОДК – Газовые турбины».

Разработанная классификация рисков по центрам ответственности за риски для ОАО «ОДК – ГТ» представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Классификация рисков по центрам ответственности за риски для ОАО «ОДК – ГТ»

Подразделение организации	Центр ответственности за риски	Риски
1. Служба директора производства 1.1 Производственные	- производство - планирование	<ul style="list-style-type: none"> ▪ остановки оборудования или прерывания технологического цикла предприятия по вине неосновных подразделений; ▪ аварии основного оборудования; ▪ нарушения персоналом технологической дисциплины;

Подразделение организации	Центр ответственности за риски	Риски
<p>подразделения (цеха и корпуса)</p> <p>1.2 Планово-производственный отдел</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ наличие узких производственных мест по изготовлению различных деталей и узлов; ▪ недостаточная квалификация персонала для выполнения производственных функций; ▪ неправильная организация производственного процесса; ▪ некачественное планирование производственной деятельности; ▪ недостоверность планов производства; ▪ увеличение длительности цикла производства; ▪ нарушение технологического процесса изготовления деталей;
<p>2. Служба главного конструктора</p>	<p>- конструкторская подготовка производства</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ некачественная и несвоевременная разработка конструкторской документации; ▪ выпуск конструкторских извещений после запуска изделий в производство;
<p>3. Служба главного инженера</p>	<p>- инженерное обеспечение</p> <p>- технологическая подготовка производства</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ аварии вспомогательного производственного оборудования (вентиляционных устройств, водо- и пароснабжения, канализации и другое), не вызывающие останова основного оборудования; ▪ перебои энергоснабжения и поставок топлива; ▪ неподготовленность инструментального хозяйства для смены производимого продукта; ▪ некачественная разработка технологических процессов изготовления деталей и узлов;
<p>4. Служба директора по закупкам и транспорту</p>	<p>- снабжение</p> <p>- складирование</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ неправильная организация снабжения предприятия производственными ресурсами; ▪ отсутствие возможности найти поставщика определенного ресурса, который необходим для

Подразделение организации	Центр ответственности за риски	Риски
		<p>производства определенного вида продукции;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ отсутствие возможности найти поставщика, у которого будут приемлемые цены на сырье (товар); ▪ отказ уже найденных и приемлемых поставщиков от заключения контракта на поставку; ▪ необходимость заключения контрактов на условиях, которые отличаются от наиболее приемлемых для компании или традиционных для отрасли в целом; ▪ увеличение срока организации закупок; ▪ аварии или переполнение складских мощностей; ▪ поступление материалов и комплектующих ненадлежащего качества или с ненадлежащим образом оформленными сопроводительными документами от поставщиков; ▪ нарушение предприятиями-смежниками согласованных графиков поставок сырья; ▪ нарушение сроков по доставке материалов и комплектующих; ▪ невыполнение обязательств по доставке готовой продукции покупателям;
<p>5. Служба заместителя генерального директора по качеству и совершенствованию процессов 5.1 Отдел</p>	<p>- качество</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ поступление готовой продукции с

Подразделение организации	Центр ответственности за риски	Риски
<p>технического контроля</p> <p>5.2 Отдел управления качеством поставок</p> <p>5.3 Отдел сопроводительной технической документации</p> <p>5.4 Отдел информационных технологий</p>	- информационные технологии	<p>браком заказчику;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ невыполнение плана по реализации готовой продукции в связи с обнаружением дефектов; ▪ поступление некачественных материалов и комплектующих в производство; ▪ неоформление в установленные сроки сопроводительной документации по готовой продукции; ▪ оформление сопроводительной документации ненадлежащим образом; ▪ выход из строя (полный или частичный) вычислительных мощностей и другие неполадки в системе обработки информации; ▪ утечка конфиденциальной информации (через корпоративную сеть и т. П.); ▪ нестабильность функционирования каналов связи и коммуникаций (телефонная линия, интернет, внешняя и внутренняя электронная почта);
6. Служба директора по строительству	- строительство	<ul style="list-style-type: none"> ▪ несоблюдение сроков строительства станций «под ключ»; ▪ нарушение персоналом технологических норм при строительстве энергетических комплексов;
7. Служба коммерческого директора	- сбыт	<ul style="list-style-type: none"> ▪ неправильная организация сбыта готовой продукции; ▪ несоблюдение сроков заключения договоров с покупателями на поставку готовой продукции; ▪ некачественное проведение маркетинговых исследований по изучению состояния рынка и

Подразделение организации	Центр ответственности за риски	Риски
		спроса на продукцию компании; <ul style="list-style-type: none"> ▪ не востребованность продукции компании на рынке;
8. Служба директора сервисного центра	- сервисное обслуживание	<ul style="list-style-type: none"> ▪ некачественное оказание услуг по сопровождению агрегатов в эксплуатации; ▪ несвоевременная реакция на поступающие от покупателей претензии по работе агрегатов;
9. Служба директора по персоналу	- управление персоналом	<ul style="list-style-type: none"> ▪ некачественный подбор персонала для выполнения определенных функций в компании; ▪ не проведение в установленные сроки обучения персонала новым методикам, технологиям и навыкам, необходимым для выполнения обязанностей;
10. Служба заместителя генерального директора по финансам	- финансово-экономическая деятельность	<ul style="list-style-type: none"> ▪ недостаточные инвестиции в направления, жизненно важные для функционирования предприятия; ▪ неполучение в установленные сроки заемных денежных средств; ▪ некачественная оценка инвестиционных проектов; ▪ принятие необоснованных решений о вложении финансовых средств компании;

В данной классификации автором выделены основные центры ответственности за риски для «ОДК – Газовые турбины», которые являются основными направлениями деятельности предприятия, и определены службы и подразделения, отвечающие за данные направления деятельности, а, следовательно, и риски, связанные с этими направлениями. Особое внимание уделено производственным рискам, так как именно они играют основную роль в деятельности крупного предприятия машиностроения.

3.3 Реализация методик оценки и снижения риска в производстве

Для увеличения доли рынка поставок ГТУ необходимо увеличение модельного ряда выпускаемых «ОДК – Газовые турбины» ГТУ во всех диапазонах мощностей. Однако в связи с проведением диверсификации компании и ведением НИОКР сразу в нескольких направлениях бизнеса «ОДК – Газовые турбины» на сегодняшний день лишено инвестиционных ресурсов для проведения фундаментальных исследований. В сложившейся ситуации необходимо эффективное планирование деятельности по производству ГТУ на «ОДК – ГТ» для определения дальнейшей стратегии производства ГТУ и расширения мощностного ряда ГТУ.

Автором были выявлены основные внешние и внутренние риски при производстве ГТУ, представленные в таблице 15. Для определения степени влияния каждого показателя риска были опрошены специалисты ОАО «ОДК – ГТ». В качестве шкалы, по которой эксперты оценивали значение каждого критерия, использовалась шкала Харрингтона, состоящая из пяти интервалов (х).

Экспертная оценка производилась по двум критериям: значимость фактора (величина последствий, S) и частота проявления (вероятность, P) по формуле (22).

Кроме того, критический уровень риска также был определен экспертно с использованием шкалы Харрингтона.

В таблице 15 приведен профиль риска, полученный в результате анализа и экспертной оценки рисков при производстве ГТУ, а также критический уровень риска ($R_{кр}$) для каждого внутреннего и внешнего риска.

Построение профиля риска при производстве ГТУ позволит определить наиболее значимые факторы риска, состояние которых необходимо улучшить. Для таких факторов итоговая оценка риска будет выше критического уровня. Снижение уровня риска для таких факторов будет возможно при проведении антирисковых мероприятий для улучшения состояния факторов риска.

Таблица 15 – Профиль риска при производстве ГТУ

Факторы риска	Значимость фактора S	Частота проявления P	Итоговая оценка риска R	Критический уровень риска R _{кр}
Внешние риски				
Возникновение административно-политических барьеров	0,65	0,78	0,51	0,80
Нестабильность политической ситуации развивающихся стран наиболее заинтересованных в ГТА	0,82	0,84	0,69	0,85
Вступление России в ВТО и усиление конкуренции на рынке ГТУ	0,93	0,96	0,89	0,83
Наличие товаров-заменителей (газопоршневые агрегаты, АЭС, ГЭС, ветряные станции)	0,95	0,90	0,86	0,83
Рост стоимости энергоносителей (газ, керосин, дизельное топливо)	0,90	0,92	0,83	0,80
Снижение среднеотраслевой рентабельности продаж	0,68	0,56	0,38	0,75
Установление жестких рыночных стандартов-требований к сервисному обслуживанию	0,88	0,64	0,56	0,47
Ужесточение требований соблюдения сроков и условий контрактов	0,70	0,68	0,48	0,76
Растущий интерес к более высоким КПД газотурбинных агрегатов	0,72	0,64	0,46	0,71
Растет сила поставщиков, участвующих в изготовлении ГТУ	0,78	0,68	0,53	0,75
Сдерживание роста рынка неблагоприятным инвестиционным климатом	0,67	0,59	0,40	0,68
Появление современных ГТУ с приходом зарубежных компаний	0,69	0,65	0,45	0,76
Уязвимость отрасли перед спадом экономики РФ	0,71	0,69	0,49	0,80
Внутренние риски				
Производственные риски				
Остановки оборудования или прерывания технологического цикла предприятия по вине неосновных подразделений	0,76	0,64	0,49	0,56

Факторы риска	Значимость фактора S	Частота проявления P	Итоговая оценка риска R	Критический уровень риска R _{кр}
Аварии основного оборудования	0,87	0,67	0,58	0,69
Нарушения персоналом технологической дисциплины	0,94	0,82	0,77	0,62
Неправильная организация производственного процесса	0,79	0,86	0,68	0,74
Некачественное планирование производственной деятельности	0,83	0,54	0,45	0,65
Недостоверность планов производства	0,68	0,43	0,29	0,58
Увеличение длительности цикла производства	0,97	0,95	0,92	0,76
Недостаточная согласованность различных служб предприятия	0,88	0,78	0,69	0,65
Отсутствие опыта реализации энергетических проектов для заказчиков дальнего зарубежья	0,51	0,47	0,24	0,58
Наличие узких производственных мест по изготовлению различных деталей и узлов газотурбинных установок	0,83	0,89	0,74	0,71
Недостаточность финансовых и трудовых ресурсов (для опережающих запусков и новых разработок)	0,75	0,71	0,53	0,79
Отсутствие сертификатов соответствия международным требованиям, предъявляемым к ГТУ	0,71	0,67	0,48	0,74
Недостаточная квалификация персонала для выполнения производственных функций	0,96	0,89	0,85	0,82
Отсутствие референции и наработки установок за рубежом	0,64	0,58	0,37	0,77
Наличие в линейке выпускаемых ГТУ продуктов со слабыми характеристиками по сравнению с аналогами	0,89	0,96	0,85	0,81
Аварии вспомогательного производственного оборудования (вентиляционных устройств, водо-	0,75	0,64	0,48	0,64

Факторы риска	Значимость фактора S	Частота проявления P	Итоговая оценка риска R	Критический уровень риска R _{кр}
и пароснабжения и другое), не вызывающие останова основного оборудования				
Перебои энергоснабжения и поставок топлива	0,79	0,58	0,46	0,78
Некачественная разработка технологических процессов изготовления деталей и узлов	0,92	0,70	0,64	0,73
Некачественная и несвоевременная разработка конструкторской документации	0,89	0,71	0,63	0,78
Выпуск конструкторских извещений после запуска изделий в производство	0,91	0,84	0,76	0,66
Увеличение срока организации закупок	0,88	0,96	0,84	0,74
Аварии или переполнение складских мощностей	0,84	0,76	0,64	0,75
Прочие внутренние риски				
Отсутствие ГТУ в диапазоне мощностей свыше 110 МВт	0,66	0,56	0,37	0,69
Недостаточная квалификация персонала, способного выполнять функциональные обязанности на международном рынке	0,86	0,89	0,77	0,82
Недостаток финансирования для инноваций	0,85	0,84	0,71	0,64
Интуитивный маркетинг	0,92	0,90	0,83	0,73
Отсутствие четко сформулированной стратегии	0,69	0,71	0,49	0,78
Отсутствие отработанных схем финансирования	0,82	0,84	0,69	0,66
Повышенные затраты по проектам	0,78	0,66	0,51	0,74

Профиль риска для внешних рисков предприятия приведен на рисунке 20.

Профиль риска для внутренних рисков предприятия приведен на рисунке 21.

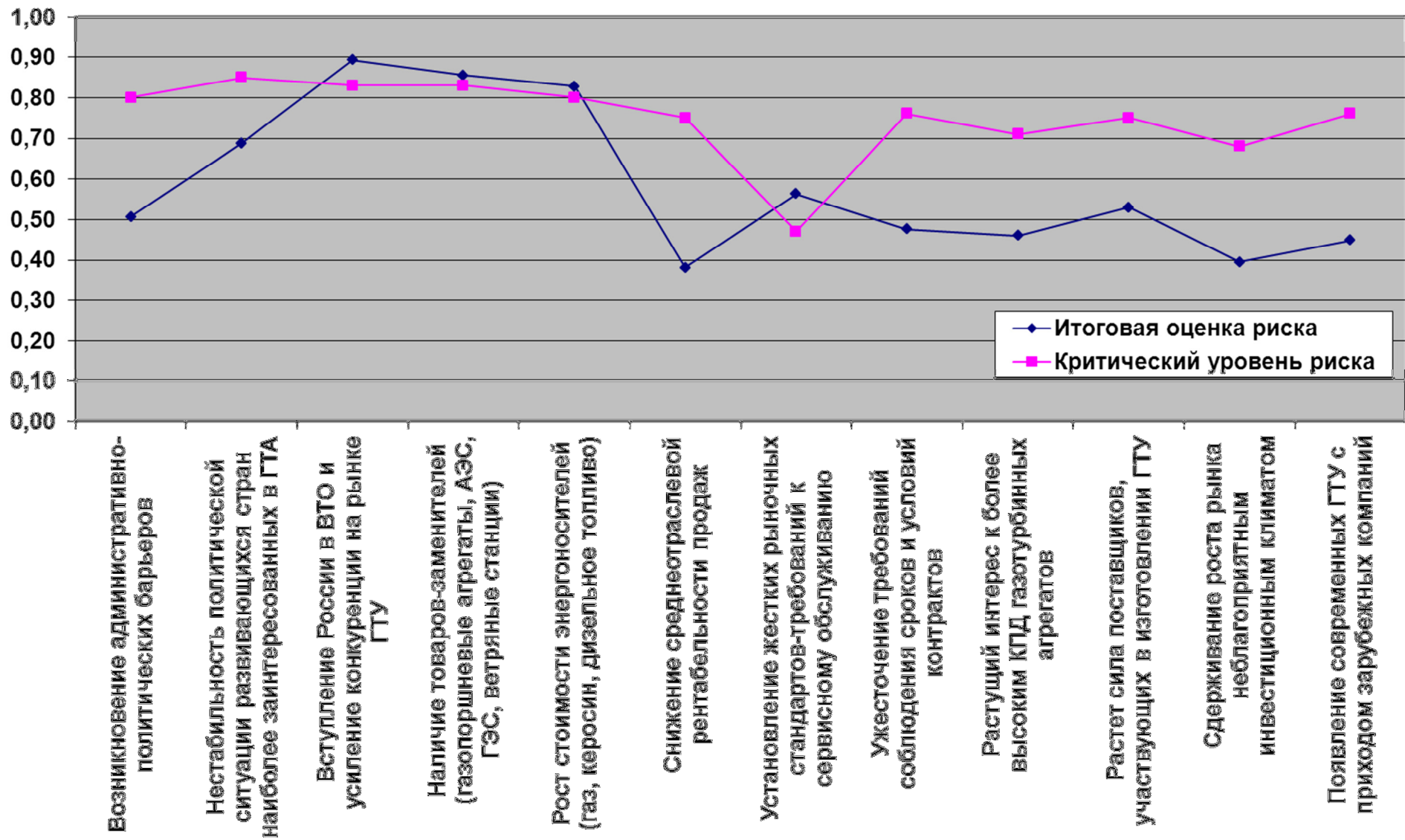


Рисунок 20 – Профиль риска для внешних рисков предприятия

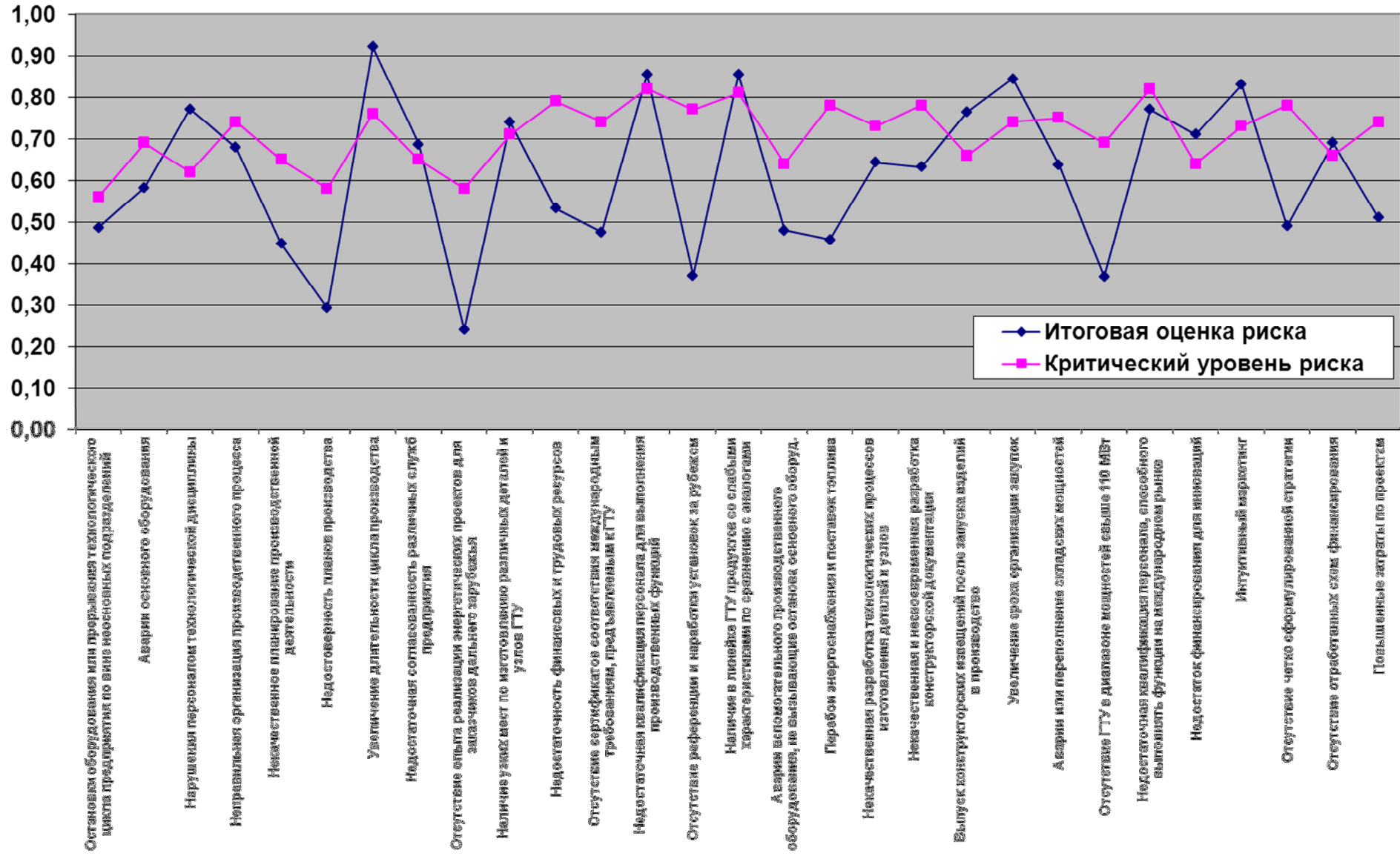


Рисунок 21 – Профиль риска для внутренних рисков предприятия

Оценки ряда рисков, представленные в таблице 15, превышают критический уровень риска ($R > R_{кр}$). Они входят в недопустимую область риска – на рисунках 20 и 21 для таких рисков линия итоговой оценки риска выше линии критического уровня риска. Это следующие риски:

1. Внешние риски

- Вступление России в ВТО и усиление конкуренции на рынке ГТУ;
- Наличие товаров-заменителей (газопоршневые агрегаты, АЭС, ГЭС, ветряные станции);
- Рост стоимости энергоносителей (газ, керосин, дизельное топливо);
- Установление жестких рыночных стандартов-требований к сервисному обслуживанию;

2. Внутренние риски

2.1 Производственные риски

- Недостаточная квалификация персонала для выполнения производственных функций;
- Выпуск конструкторских извещений после запуска изделий в производство;
- Недостаточная согласованность различных служб предприятия;
- Наличие в линейке выпускаемых ГТУ продуктов со слабыми характеристиками по сравнению с аналогами;
- Увеличение длительности цикла производства;
- Наличие узких мест по изготовлению различных деталей и узлов ГТУ;
- Нарушения персоналом технологической дисциплины;
- Увеличение срока организации закупок;

2.2 Прочие внутренние риски

- Недостаток финансирования для инноваций;
- Интуитивный маркетинг;
- Отсутствие отработанных схем финансирования.

Для минимизации влияния данных рисков были предложены анирисксовые мероприятия, некоторые из них представлены в таблице 16.

Спланированные антирисковые мероприятия и прогнозируемое при этом улучшение состояния факторов риска позволило определить новые оценки уровня риска. Они представлены в таблице 16 и на рисунке 22 – это финальный уровень риска.

Таблица 16 – Антирисковые мероприятия и новый профиль риска

Факторы риска	Антирисковые мероприятия	Значимость фактора S	Частота проявления P	Итоговая оценка риска R
Вступление России в ВТО и усиление конкуренции на рынке ГТУ	Максимально использовать сильную сторону компании – высокую репутацию в газотурбинном мире.	0,69	0,63	0,43
	Уделить особое внимание проведению политики качества.			
Установление жестких рыночных стандартов-требований к сервисному обслуживанию	Развивать сервисные центры, созданные авиационным бизнесом, для широкого использования в наземной тематике.	0,49	0,43	0,21
Недостаточная квалификация персонала для выполнения производственных функций	Принять новую кадровую политику в части подготовки специалистов в технической области (в частности в производстве ГТУ).	0,72	0,62	0,45
Выпуск конструкторских извещений после запуска изделий в производство	Оптимизировать процесс выпуска и согласования конструкторских извещений.	0,84	0,65	0,55
Недостаточная согласованность различных служб предприятия	Организовать проектное управление, которое будет способствовать лучшей организации управления производством единичных ГТУ и инновационными проектами в сфере газотурбинных технологий.	0,41	0,43	0,18

Факторы риска	Антирисковые мероприятия	Значимость фактора S	Частота проявления P	Итоговая оценка риска R
Наличие в линейке выпускаемых ГТУ продуктов со слабыми характеристиками по сравнению с аналогами	Уделять больше внимания исследованиям в области создания ГТУ, разработке инноваций.	0,68	0,56	0,38
Увеличение длительности цикла производства	Применять инструменты бережливого производства для сокращения потерь на всех этапах производства.	0,79	0,75	0,59
	Организовать работу с поставщиками по снижению цикла изготовления покупных комплектующих изделий.			
Наличие узких мест по изготовлению различных деталей и узлов ГТУ	«Расширять» узкие места за счет применения инструментов бережливого производства.	0,56	0,55	0,31
Нарушения персоналом технологической дисциплины	Проводить дополнительные инструктажи персонала и контролировать выполнение требований.	0,64	0,51	0,33
Увеличение срока организации закупок	Совершенствовать процессы планирования закупок на предприятии, в т. ч. за счет внедрения информационной системы управления закупками.	0,79	0,78	0,62
Интуитивный маркетинг	Развивать службу маркетинга, которая должна не только обрабатывать входящие запросы, но и постоянно отслеживать конъюнктуру рынка, проводить работу с возможными покупателями.	0,76	0,54	0,41
Недостаток	Отработать схемы	0,65	0,51	0,33

Факторы риска	Антирисковые мероприятия	Значимость фактора S	Частота проявления P	Итоговая оценка риска R
финансирования для инноваций	финансирования, кредитования, передачи оборудования в лизинг и др. Это приведет к стабильности при финансировании инвестиционных проектов по производству ГТУ.			
Отсутствие отработанных схем финансирования		0,47	0,53	0,25

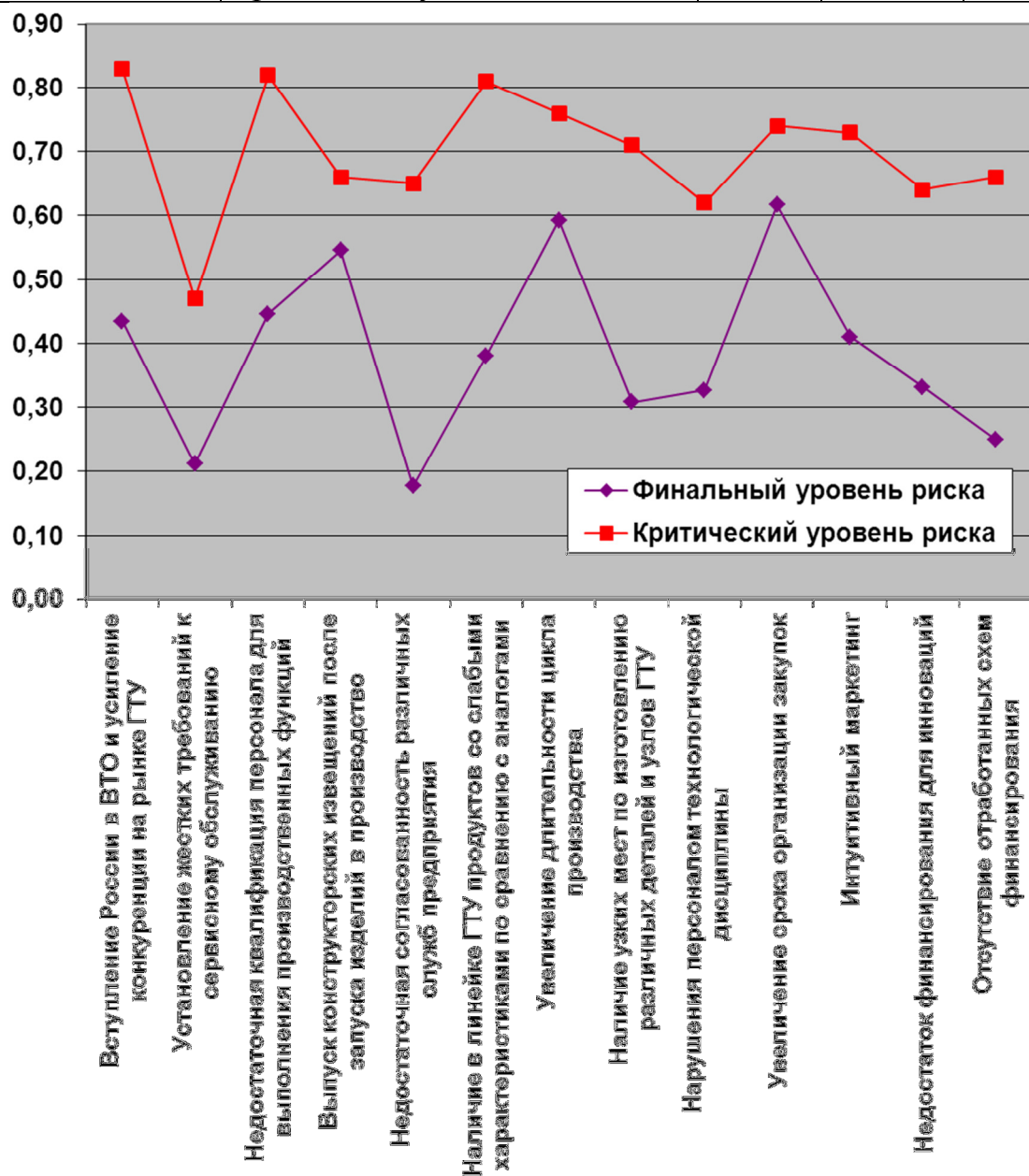


Рисунок 22 – Финальный уровень риска для наиболее значимых для предприятия рисков

Как видно из таблицы 16 и рисунка 22, антирисковые мероприятия приводят к существенному снижению риска до приемлемого уровня. Это позволит предприятию лучше адаптироваться к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды, позволит лучше преодолеть кризис, привлечь дополнительные инвестиции и новых партнеров для реализации проекта по производству ГТУ. Таким образом, учет факторов риска при планировании деятельности приведет к повышению эффективности производства ГТУ.

На основании данных первоначального профиля риска, представленного в таблице 15 и на рисунке 21, и профиля риска после проведения антирисковых мероприятий (таблица 16 и рисунок 22), можно сделать вывод, что значимым производственным риском является увеличение длительности цикла производства. В таблице 17 представлен типовой график изготовления газоперекачивающего агрегата ГПА-16 «Арлан» на ОАО «ОДК – ГТ». В производстве данного изделия участвуют следующие структурные подразделения [31]:

- служба материально-технического снабжения (СМТС), которая осуществляет закупки материалов и покупных комплектующих изделий (ПКИ);
- заготовительный участок 905;
- цех 908;
- корпус 920;
- корпус 925.

В столбце «Срок завершения работ (недель)» указано, за сколько недель до завершения изготовления должны закончиться работы по указанной сборочной единице в конкретном подразделении.

В столбце «Длительность планового цикла» указывается длительность работ по указанной сборочной единице в конкретном подразделении в неделях.

Например, работники СМТС должны закончить работы по приобретению ПКИ «Нагнетатель центробежный» за 11 недель до завершения изготовления ГПА-16 «Арлан». Плановая длительность этих работ составляет 36 недель.

Исходя из конкретной даты сдачи изделия, оговариваемой в контракте и открываемом на изделие заказе, получаем плановый цикл изготовления ГПА-16 «Арлан» по типовому графику. В таблице 18 представлен плановый цикл изготовления ГПА-16 «Арлан» для даты сдачи изделия 30.06.2013. Плановый цикл изготовления получается методом обратного календарного планирования с учетом опережающего запуска, который был подробно рассмотрен Трошиным А.Н. в монографии «Автоматизированная система оперативного управления производством на машиностроительном предприятии» [32].

Значение столбца «Срок начала работ (план)» рассчитывается по формуле: Дата сдачи изделия – Срок завершения работ (недель)*7 – Длительность планового цикла.

Значение столбца «Срок завершения работ (план)» рассчитывается по формуле: Дата сдачи изделия – Срок завершения работ (недель)*7.

Например, для ПКИ «Нагнетатель центробежный» при значении даты сдачи изделия 30.06.2013 получаем следующие значения:

- Срок начала работ (план) = 30.06.2013 – 11*7 – 36*7 = 05.08.2012
- Срок завершения работ (план) = 30.06.2013 – 11*7 = 14.04.2013

Таблица 17 – Типовой график изготовления ГПА-16 «Арлан»

Наименование сборочной единицы (СЕ)	СМТС (материалы)		СМТС (ПКИ)		Участок 905		Цех 908		Корпус 920		Корпус 925	
	Срок завершения работ (недель)	Длительность планового цикла	Срок завершения работ (недель)	Длительность планового цикла	Срок завершения работ (недель)	Длительность планового цикла	Срок завершения работ (недель)	Длительность планового цикла	Срок завершения работ (недель)	Длительность планового цикла	Срок завершения работ (недель)	Длительность планового цикла
Выхлопная система	22	8			30	11			9	19		
Всасывающий тракт	23	8			30	12	9	20				
Нагнетатель центробежный			11	36								
Двигатель газотурбинный			11	36								
АСПС			29	18								
Контейнер (Отсек нагнетателя)	27	8			24	10			16	17		
Контейнер (Отсек нагнетателя)	27	8			24	10			16	17		
Контейнер (Отсек двигателя)	27	8			24	10			16	17		
Контейнер (Блок систем обеспечения)	27	8			24	10					16	17
Контейнер (Блок маслоснабжения)	27	8			24	10					16	17
Контейнер (Блок САУ)	27	8			24	10					16	17
Контейнер (Блок электротехнический)	27	8			24	10					16	17
Рама (Газотурбинная установка)	28	8			26	9			21	13		

Рама опорная (турбоблок)	26	8			22	9			16	14		
САУ "Комплекс"			20	17								
Щит НКУ ГПА-16			20	12								
Общая сборка											5	16
Демонтаж, упаковка СЕ и сдача на склад											0	9

Таблица 18 – Плановый цикл изготовления ГПА-16 «Арлан» для даты сдачи изделия 30.06.2012

Наименование сборочной единицы (СЕ)	СМТС (материалы)		СМТС (ПКИ)		Участок 905		Цех 908		Корпус 920		Корпус 925	
	Срок начала работ (план)	Срок завершения работ (план)	Срок начала работ (план)	Срок завершения работ (план)	Срок начала работ (план)	Срок завершения работ (план)	Срок начала работ (план)	Срок завершения работ (план)	Срок начала работ (план)	Срок завершения работ (план)	Срок начала работ (план)	Срок завершения работ (план)
Выхлопная система	02.12.12	27.01.13			16.09.12	02.12.13			16.12.12	28.04.13		
Всасывающий тракт	25.11.12	20.01.13			09.09.12	02.12.12	09.12.12	28.04.13				
ВОУ-ЦН-70			13.01.13	14.04.13								
Нагнетатель центробежный			05.08.12	14.04.13								
Двигатель газотурбинный			05.08.12	14.04.13								
АСПС			05.08.12	09.12.12								
Контейнер (Отсек нагнетателя)	28.10.12	23.12.12			04.11.12	13.01.13			11.11.12	10.03.13		
Контейнер (Отсек нагнетателя)	28.10.12	23.12.12			04.11.12	13.01.13			11.11.12	10.03.13		
Контейнер (Отсек двигателя)	28.10.12	23.12.12			04.11.12	13.01.13			11.11.12	10.03.13		
Контейнер (Блок систем обеспечения)	28.10.12	23.12.12			04.11.12	13.01.13					11.11.12	10.03.13

Контейнер (Блок маслоснабжения)	28.10.12	23.12.12			04.11.12	13.01.13					11.11.12	10.03.13
Контейнер (Блок САУ)	28.10.12	23.12.12			04.11.12	13.01.13					11.11.12	10.03.13
Контейнер (Блок электротехнический)	28.10.12	23.12.12			04.11.12	13.01.13					11.11.12	10.03.13
Рама (Газотурбинная установка)	21.10.12	16.12.12			28.10.12	30.12.12			04.11.12	03.02.13		
Рама опорная (турбоблок)	04.11.12	30.12.12			25.11.12	27.01.13			02.12.12	10.03.13		
САУ "Комплекс"			14.10.12	10.02.13								
Щит НКУ ГПА-16			18.11.12	10.02.13								
Общая сборка											03.02.13	26.05.13
Демонтаж, упаковка СЕ и сдача на склад											28.04.13	30.06.13

Нарушение планового цикла изготовления на любом участке приводит к увеличению длительности цикла производства и нарушению сроков поставки изделия заказчику, указанных в контракте. Например, фактические даты начала и окончания изготовления рамы (газотурбинной установки) для ГПА-16 «Арлан» в корпусе 920 составили 02.12.2012 и 24.02.2013 соответственно. Это привело к тому, что общая сборка в корпусе 925 могла начаться только 24.02.2013, т.е. с задержкой в 21 день от планируемой даты 03.02.2013, а закончиться только 15.09.2013 вместо планируемой даты 26.05.2013. Таким образом, отставание на этапе общей сборки составит 112 календарных дней, что может привести к срыву сроков демонтажа, упаковки сборочных единиц и сдачи на склад и, в конечном итоге, к срыву сроков сдачи изделия заказчику.

Увеличение длительности цикла изготовления, таким образом, оказывает непосредственное влияние на финансовые результаты деятельности предприятия, т.к. может привести к штрафным санкциям в отношении предприятия, оказать отрицательное воздействие на деловую репутацию и получение заказов на производство газопоршневых агрегатов в долгосрочной перспективе.

Основные причины увеличения длительности цикла изготовления приведены в виде дерева рисков на рисунке 23. На основании проведенного автором анализа данных по регистрации фактических циклов изготовления за 2012 – 2013 годы можно сделать вывод о том, что основными причинами увеличения длительности цикла изготовления и соответственно основными производственными рисками будут следующие [33]:

- Дефицит материально-технических ресурсов;
- Дефицит входящих деталей – сборочных единиц (ДСЕ);
- Корректировка конструкторской документации и технологических процессов.

Одна из основных причин увеличения длительности цикла производства изделия – дефицит материально-технических ресурсов – может, в свою очередь, возникнуть в результате одного из следующих рисков:

- Опытно-конструкторское бюро (ОКБ) не согласовало технические требования (ТТ), техническое задание (ТЗ), технические условия (ТУ) с поставщиком;

- Отсутствие финансирования;
- Длительное согласование договорных документов;
- Несвоевременное предоставление конструкторской и технологической документации;
- Срыв сроков поставщиком;
- Смена поставщика.



Рисунок 23 – Дерево рисков увеличения длительности цикла изготовления

Автором проведена количественная оценка значимого производственного риска для ОАО «ОДК – ГТ» «Поступление материалов и комплектующих ненадлежащего качества или с ненадлежащим образом оформленными сопроводительными документами от поставщиков» с использованием предложенной модификации индекса Элмери, рассмотренной в главе 2.

Оценка проводилась на основе данных входного контроля материалов и покупных комплектующих изделий за 2012 и 2013 годы по складам 92, 93, 94, 96 и 98 службы директора по закупкам и транспорту. Данные входного контроля приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Результаты входного контроля материалов и покупных комплектующих изделий за 2012-2013 годы

№ склада	2012 год		2013 год	
	Количество годных материалов и ПКИ	Количество несоответствующих материалов и ПКИ	Количество годных материалов и ПКИ	Количество несоответствующих материалов и ПКИ
92	1099	23	933	7
93	801	110	1708	98
94	760	115	954	183
96	965	116	833	79
98	5120	1191	5963	1658
Итого	8745	1555	10391	2025

Рассчитан модифицированный индекс Элмери по формуле (23) для производственного риска «Поступление материалов и комплектующих ненадлежащего качества или с ненадлежащим образом оформленными сопроводительными документами от поставщиков» за 2012 и 2013 годы:

$$\text{Индекс Элмери (2012)} = \frac{8745}{8745 + 1555} \times 100(\%) = 84,9\%$$

$$\text{Индекс Элмери (2013)} = \frac{10391}{10391 + 2025} \times 100(\%) = 83,7\%$$

И в 2012, и в 2013 году модифицированный индекс Элмери значительно отличается от 100% на 15,1% и 16,3% соответственно. Поэтому производственный риск, связанный с поступлением материалов и комплектующих ненадлежащего качества или с ненадлежащим образом

оформленными сопроводительными документами от поставщиков действительно является значимым и рискованные ситуации возникают достаточно часто.

Кроме того, наблюдается тенденция снижения модифицированного индекса Элмери от 2012 года к 2013 году. Таким образом, требуются антирисковые мероприятия для уменьшения влияния этого производственного риска.

Автором также рассчитан модифицированный индекс ОВР по формуле (24) на основании данных входного контроля материалов и покупных комплектующих изделий за 2012 и 2013 годы по складам 92, 93, 94, 96 и 98 службы директора по закупкам и транспорту с классификацией материалов и комплектующих изделий по ABC. Данные входного контроля с классификацией по ABC приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Результаты входного контроля материалов и покупных комплектующих изделий за 2012-2013 годы с классификацией по ABC

ABC	№ склада	2012 год		2013 год	
		Количество годных материалов и ПКИ	Количество несоответствующих материалов и ПКИ	Количество годных материалов и ПКИ	Количество несоответствующих материалов и ПКИ
А	92	108	4	87	1
	93	74	18	126	12
	94	97	13	101	11
	98	879	76	929	89
	Итого А	1158	111	1243	113
В	92	279	7	189	2
	93	115	29	574	18
	94	186	36	199	38
	98	1764	398	1817	577
	Итого В	2344	470	2779	635
С	92	712	12	657	4
	93	612	63	1008	68
	94	477	66	654	134
	96	965	116	833	79
	98	2477	717	3217	992
	Итого С	5243	974	6369	1277

Рассчитаем модифицированный индекс ОВР для производственного риска «Поступление материалов и комплектующих ненадлежащего качества или с ненадлежащим образом оформленными сопроводительными документами от поставщиков» за 2012 и 2013 годы:

$$\begin{aligned} \text{ИндексОВР}(2012) &= \frac{1158 \times 3 + 2344 \times 2 + 5243}{(1158 + 111) \times 3 + (2344 + 470) \times 2 + (5243 + 974)} \times 100(\%) \\ &= 85,64\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ИндексОВР}(2013) &= \frac{1243 \times 3 + 2779 \times 2 + 6369}{(1243 + 113) \times 3 + (2779 + 635) \times 2 + (6369 + 1277)} \times 100(\%) \\ &= 84,44\% \end{aligned}$$

Также как и модифицированный индекс Элмери, и в 2012, и в 2013 году модифицированный индекс ОВР значительно отличается от 100% на 14,36% и 15,56% соответственно. Поэтому рискованные ситуации, связанные с поступлением материалов и комплектующих ненадлежащего качества или с ненадлежащим образом оформленными сопроводительными документами от поставщиков возникают достаточно часто.

Наблюдается тенденция уменьшения величины модифицированного индекса ОВР в 2013 году по сравнению с 2012 годом, поэтому данный риск становится все более значимым для предприятия, что подтверждает необходимость разработки антирисковых мероприятий.

Таким образом, модифицированный индекс ОВР позволяет дать более точную по сравнению с модифицированным индексом Элмери оценку производственного риска, связанного с поступлением материалов и комплектующих ненадлежащего качества или с ненадлежащим образом оформленными сопроводительными документами от поставщиков, с учетом дополнительных весовых коэффициентов для материалов и ПКИ А и В классов по АВС классификации.

Автором проведена оценка риска нарушения технологического процесса и получения бракованной продукции с использованием рекомендаций по оценке точности и стабильности технологических процессов (оборудования) и

определения величины потенциальных потерь в денежном выражении, описанных в главе 2.

Оценка проводилась для детали E26332136 Лепесток, используемой при производстве газоперекачивающего агрегата ГПА-10Р/РМ. Технологический процесс изготовления данной детали приведен в приложении Б.

Автором проанализированы результаты измерений размера детали контролерами отдела технического контроля при проведении контрольных операций. Размер детали E26332136 Лепесток по чертежу составляет $473^{+0,45}$ мм. Также проведена статистическая обработка результатов измерений: составлена таблица значений x_i для $n = 50$ значений, вычислены статистические характеристики \bar{x} , S , определены показатели K_T , K_H , K_C по формулам (27), (28), (29). Результаты проведенных расчетов представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Статистическая обработка результатов измерений изготовления детали E26332136 Лепесток (размер по чертежу – $473^{+0,45}$ мм)

n_i	x_i	n_i	x_i	n_i	x_i	n_i	x_i	n_i	x_i	Показатель	Итоговое значение
1	473,376	11	473,365	21	473,390	31	473,476	41	473,336	\bar{x}	473,360
2	473,394	12	473,339	22	473,320	32	473,336	42	473,349		
3	473,344	13	473,350	23	473,364	33	473,401	43	473,344	S	0,0479
4	473,325	14	473,451	24	473,258	34	473,276	44	473,329		
5	473,305	15	473,365	25	473,383	35	473,378	45	473,394	K_T	0,845
6	473,352	16	473,356	26	473,325	36	473,318	46	473,445		
7	473,469	17	473,357	27	473,401	37	473,334	47	473,317	K_C	0,568
8	473,354	18	473,341	28	473,353	38	473,411	48	473,395		
9	473,315	19	473,357	29	473,465	39	473,397	49	473,357	K_H	0,235
10	473,352	20	473,348	30	473,321	40	473,285	50	473,319		
$\bar{x}_1=473,359$ $S_1=0,0471$		$\bar{x}_2=473,363$ $S_2=0,0322$		$\bar{x}_3=473,358$ $S_3=0,0567$		$\bar{x}_4=473,361$ $S_4=0,0625$		$\bar{x}_5=473,359$ $S_5=0,0409$		x_{\min}	473,258
										x_{\max}	473,476

Для показателей $K_T = 0,845$ и $K_H = 0,235$ в соответствии с данными, представленными в таблице 12.1, получаем уровень дефектности при изготовлении детали E26332136 Лепесток $q = 8\%$. Это означает, что показатель риска $R_{\text{производства}}$ бракованных деталей E26332136 Лепесток равен 8%.

Определим величину потерь для предприятия от риска производства бракованных деталей в денежном выражении на основании формулы (31), описанной в главе 2:

$$P_{\text{Деталь}} = Z_{\text{общ.}} \times (K_{\text{дет.1}} \times K_{\text{изд.1}} + K_{\text{дет.2}} \times K_{\text{изд.2}} + \dots + K_{\text{дет.n}} \times K_{\text{изд.n}}) \times R \quad (31)$$

Калькуляция материальных затрат на деталь E26332136 Лепесток представлена в таблице 22.

Таблица 22 – Калькуляция материальных затрат на деталь E26332136 Лепесток

Класс	Наименование	Количество	Единица нормы	Цена, руб.	Сумма, руб.
вспомогательный материал	АЗОТ (ГАЗООБРАЗНЫЙ) ГОСТ 9293-74 СОРТ 1	0,07	м ³	85,80	6,01
вспомогательный материал	ВЕТОШЬ (СОРТИРОВОЧНАЯ, ОБТИРочная) ОСТ63-46-84 N627	0,001	кг	46,61	0,05
вспомогательный материал	ГЕЛИЙ (ГАЗООБРАЗНЫЙ, ОЧИЩЕННЫЙ А) ТУ51-940-80	0,01	м ³	625,80	6,26
вспомогательный материал	ДВУОКИСЬ УГЛЕРОДА (ЖИДКАЯ) ГОСТ 8050-85	0,003	кг	10,85	0,03
основной материал	ЛЕНТА НЕРЖАВЕЮЩАЯ НИКЕЛЬ СОДЕРЖАЩАЯ 12Х18Н10Т-М-НТ-О-3-В ГОСТ 4986-79 0,5Х400	0,9	кг	169,08	152,17
Итого материальные затраты					164,52

Калькуляция затрат на основную заработную плату при сдельной системе оплаты труда для детали E26332136 Лепесток представлена в таблице 23.

Таблица 23 – Калькуляция затрат на основную заработную плату при сдельной системе оплаты труда для детали E26332136 Лепесток

Операция	Профессия	Разряд	Сетка	Время нормированное, нормо-час.	Тариф, руб./час	Сумма, руб.
Слесарная	СЛЕСАРЬ МЕХАНОСБОРОЧНЫХ РАБОТ	3	3	0,79461	33,152	26,34
Термическая резка лазерная	ОПЕРАТОР ПРОЕКЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ И ГАЗОРЕЗОЧНЫХ МАШИН	4	2	0,41289	41,547	17,15

Операция	Профессия	Разряд	Сетка	Время нормированное, нормо-час.	Тариф, руб./час	Сумма, руб.
Зачистка	ЧИСТИЛЬЩИК МЕТАЛЛА, ОТЛИВОК, ИЗДЕЛИЙ И ДЕТАЛЕЙ	3	3	0,38829	33,152	12,87
Гибка	РАБОЧИЙ НА КРОМКОГИБОЧ- НЫХ СТАНКАХ	3	2	0,67368	37,016	24,94
Маркирова- ние ударом	МАРКИРОВЩИК	3	3	0,21842	33,152	7,24
Итого затраты на основную заработную плату:						88,55

Калькуляция затрат на оплату труда и отчисления для детали E26332136 Лепесток представлена в таблице 24.

Таблица 24 – Калькуляция затрат на оплату труда и отчисления для детали E26332136 Лепесток

№ п/п	Статья затрат	Сумма, руб.
1	Сдельная заработная плата	88,55
2	Премия, 70% от строки 1	61,99
3	Отчисления в фонды, 22% от суммы строк 1 и 2	33,12
Итого затраты на оплату труда и отчисления		183,66

Таким образом, при используемой на предприятии величине накладных расходов в 660% по формуле (30) общие затраты ($Z_{\text{общ.}}$) на изготовление одной детали E26332136 Лепесток составят:

$$Z_{\text{общ.}} = \text{Материальные затраты} + \text{Затраты на оплату труда с отчислениями} + \text{Косвенные затраты (накладные расходы)} = 164,52 + 183,66 + (164,52 + 183,66) \times 6,6 = 2646,17 \text{ руб.}$$

Рассчитаем величину потенциальных потерь ОАО «ОДК – ГТ» в денежном выражении в 2014 году от риска нарушения технологического процесса при производстве детали E26332136 Лепесток по формуле (31).

На производство одного газоперекачивающего агрегата ГПА-10Р/РМ в соответствии с конструкторской документацией требуется 28 деталей E26332136

Лепесток. В соответствии с бизнес-планом в 2014 году ОАО «ОДК – ГТ» должно произвести и поставить заказчикам 12 газоперекачивающих агрегатов ГПА-10Р/РМ. Деталь E26332136 Лепесток используется только при производстве газоперекачивающего агрегата ГПА-10Р/РМ.

Для уровня риска $R = 8\%$ величина потенциальных потерь ОАО «ОДК – ГТ» в денежном выражении в 2014 году от риска нарушения технологического процесса при производстве детали E26332136 Лепесток $P_{E26332136 \text{ Лепесток}}$ составит:

$$P_{E26332136 \text{ Лепесток}} = Z_{\text{общ.}} \times K_{\text{дет. E26332136 Лепесток}} \times K_{\text{изд. ГПА-10Р/РМ}} \times R = 2646,17 \times 28 \times 12 \times 0,08 = 71129,05 \text{ руб.}$$

Таким образом, величина потенциальных потерь ОАО «ОДК – ГТ» в денежном выражении в 2014 году от риска нарушения технологического процесса при производстве детали E26332136 Лепесток составит 71129,05 руб. Т.е. предприятие может потенциально потерять 71129,05 руб., если не предпримет антирисковые мероприятия для уменьшения влияния данного риска.

Расчет потенциальных потерь ОАО «ОДК – ГТ» в денежном выражении в 2014 году от риска нарушения технологического процесса при производстве детали E26332117 Фланец верхний представлен в приложении В.

Расчет потенциальных потерь ОАО «ОДК – ГТ» в денежном выражении в 2014 году от риска нарушения технологического процесса при производстве детали E26332002 Платик представлен в приложении Г.

Можно рассчитать и величину потенциальных потерь «ОДК – Газовые турбины» в денежном выражении от риска нарушения технологического процесса для газоперекачивающих агрегатов ГПА-10Р/РМ, суммируя потенциальные потери в денежном выражении для каждой детали, входящей в данный агрегат, а также для других агрегатов, планируемых к выпуску в соответствии с бизнес-планом на 2014 год.

Аналогичным образом по предложенной автором методике можно рассчитать потенциальные потери в денежном выражении от риска нарушения технологического процесса изготовления других деталей для предприятия машиностроения.

3.4 Использование разработанной модели процесса управления рисками предприятия машиностроения

Как было отмечено в главе 2, все организационные мероприятия по управлению рисками должны осуществляться через организационную структуру, которая должна своевременно трансформировать в соответствии с меняющимися условиями внешней и внутренней среды. Существующая организационная структура «ОДК – Газовые турбины» не предполагает выполнение задач по управлению рисками в масштабах предприятия в целом.

Автором предлагается организационная структура, предполагающая выделение центра компетенции по управлению рисками в структуре службы заместителя управляющего директора по качеству и совершенствованию процессов, который будет осуществлять взаимодействие со всеми службами предприятия для идентификации, анализа и оценки рисков в каждом центре ответственности за риски, а также аккумулировать информацию о рисках, осуществлять построение общего профиля риска и контролировать разработку и выполнение антирисковых мероприятий для снижения уровня критичных рисков в каждом центре ответственности за риски. Предлагаемая автором организационная структура представлена на рисунке 24.

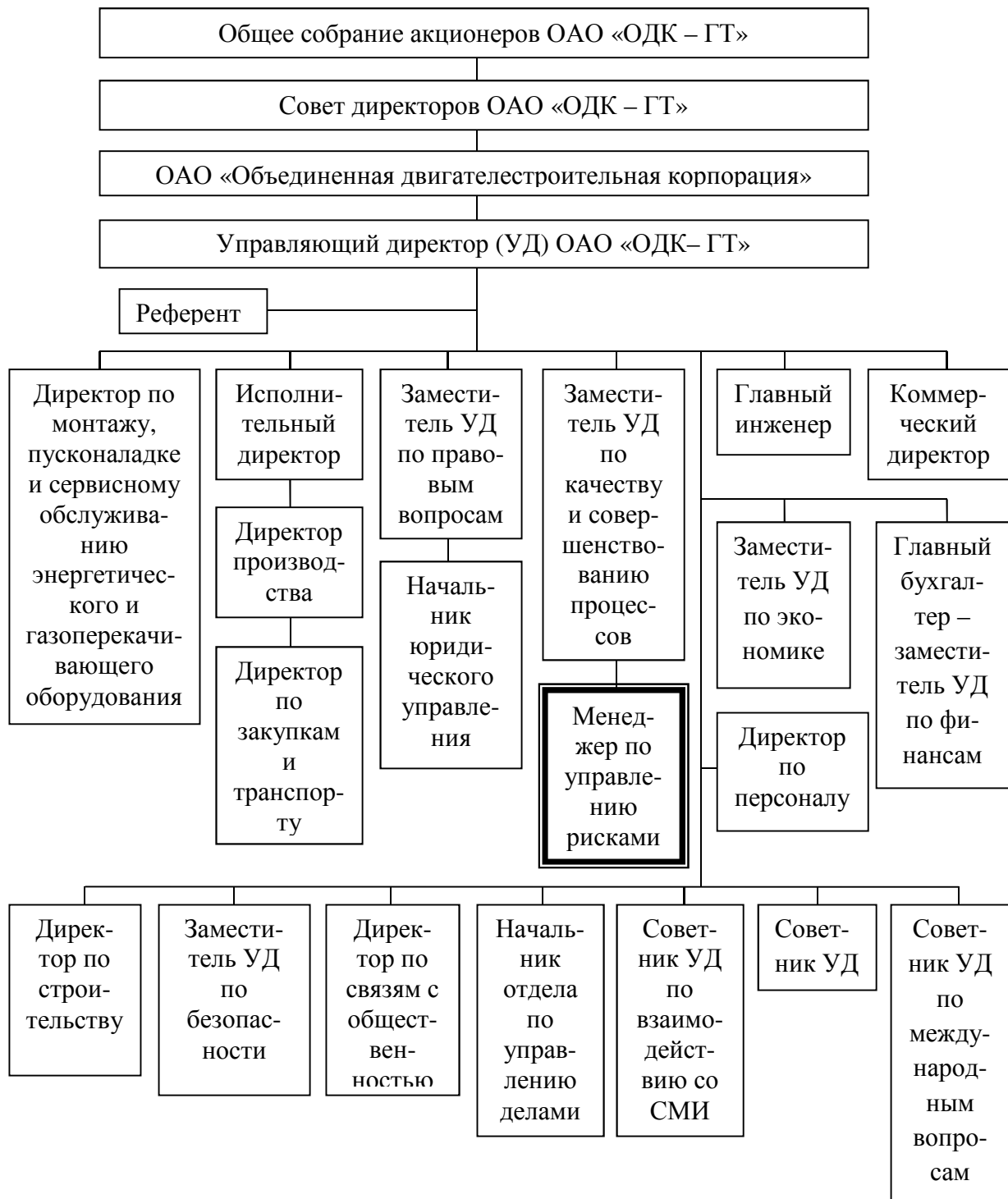


Рисунок 24 – Организационная структура управления ОАО «ОДК – ГТ» с учетом центра компетенции по управлению рисками

Предложенная организационная структура позволит реализовать разработанную систему управления рисками на предприятии, сделать процесс управления рисками непрерывным и управляемым.

На основании общей модели процесса управления рисками предприятия машиностроения, рассмотренной в главе 2, предлагается следующий механизм управления рисками для ОАО «ОДК – ГТ»:

1) Руководители подразделений назначают ответственных за сбор и анализ данных о рисках в подразделениях посредством выпуска приказов, распоряжений или других организационно-распорядительных документов (ОРД) по подразделениям. Менеджер по управлению рисками инициирует процесс назначения ответственных за сбор и анализ данных о рисках менеджер по управлению рисками и описывает его в нормативных документах системы менеджмента качества (СМК).

2) Менеджер по управлению рисками разрабатывает инструментарий для проведения обследования по идентификации факторов риска в подразделениях: программу исследования, анкету для проведения опроса экспертов, формы для заполнения данных о выявленных факторах риска и т.д. Все эти инструменты менеджер по управлению рисками включает в нормативные документы СМК.

3) Ответственные за сбор и анализ данных о рисках в подразделениях проводят обследование для идентификации факторов риска в своих подразделениях по утвержденной программе исследования и с использованием разработанных анкет, заполняют разработанные формы и направляют их менеджеру по управлению рисками.

4) Менеджер по управлению рисками собирает и анализирует информацию по рискам, полученную от подразделений и организует работу по идентификации ключевых для предприятия рисков посредством проведения «мозгового штурма» и организации совещаний с ключевыми специалистами от подразделений по идентификации факторов риска.

5) Менеджер по управлению рисками разрабатывает систему показателей для оценки выявленных факторов риска. В систему показателей, в зависимости от выявленных факторов риска, менеджер по управлению рисками включает количественные показатели оценки рисков, рассмотренные в главе 2: балльную оценку экспертов, модифицированные индексы Элмери и ОВР, оценку риска

нарушения технологического процесса и получения бракованной продукции и другие необходимые количественные показатели оценки рисков. Менеджер по управлению рисками указывает применяемые при оценке рисков показатели в стандартах, инструкциях и процедурах СМК по управлению рисками.

6) Менеджер по управлению рисками строит профиль риска на основании оценки выявленных на этапе 4 факторов риска с использованием системы показателей, разработанной на этапе 5. Он анализирует статистические данные по результатам входного контроля материалов и покупных комплектующих изделий, результаты измерений размеров деталей контролерами отдела технического контроля при проведении контрольных операций и других статистических данных при оценке критичных для предприятия производственных рисков. Кроме того, менеджер по управлению рисками привлекает экспертов – ключевых специалистов от подразделений – для экспертной оценки факторов риска, для которых эффективной будет именно экспертная оценка.

7) Менеджер по управлению рисками организует разработку антирисковых мероприятий на основании профиля риска для рисков, фактические значения оценок которых оказались выше критического уровня риска, установленного для данных рисков. Он организует работу с ответственными за сбор и анализ данных о рисках в подразделениях и ключевыми специалистами подразделений, результатом которой должна стать программа по предупреждению, минимизации или устранению последствий наиболее значимых рисков.

8) Менеджер по управлению рисками управляет достижением результата. Он проводит постоянный мониторинг выполнения антирисковых мероприятий, разработанных на предыдущем этапе. На данном этапе менеджер по управлению рисками также повторно строит профиль риска для наиболее значимых факторов риска с учетом разработанных для данных рисков антирисковых мероприятий и при необходимости осуществляет корректирующие действия, которые отражаются в разработанной программе по предупреждению, минимизации или устранению последствий наиболее значимых рисков.

Модель процесса управления рисками для «ОДК – Газовые турбины» в стандарте IDEF0 представлена на рисунках 25 и 26.

Таким образом, менеджер по управлению рисками должен играть ключевую роль в реализации механизма управления рисками на предприятии машиностроения: именно он разрабатывает методологический аппарат по управлению рисками и фиксирует его в нормативных документах СМК, координирует работу ответственных за сбор и анализ данных о рисках в подразделениях, формирует команды экспертов и работает с ними, осуществляет построение профиля риска и контролирует выполнение антирисковых мероприятий.

В предложенном автором механизме управления рисками реализована двухуровневая система управления рисками на предприятии машиностроения, описанная в главе 2: менеджер по управлению рисками работает на первом (верхнем) уровне управления, разрабатывая общие принципы и координируя деятельность подразделений по идентификации и оценке рисков, а подразделения в лице ответственных за сбор и анализ данных о рисках работают на втором (нижнем) уровне, идентифицируя и оценивая факторы риска внутри своих центров ответственности за риски.



Рисунок 25 – Контекстная диаграмма модели управления рисками для «ОДК – Газовые турбины»

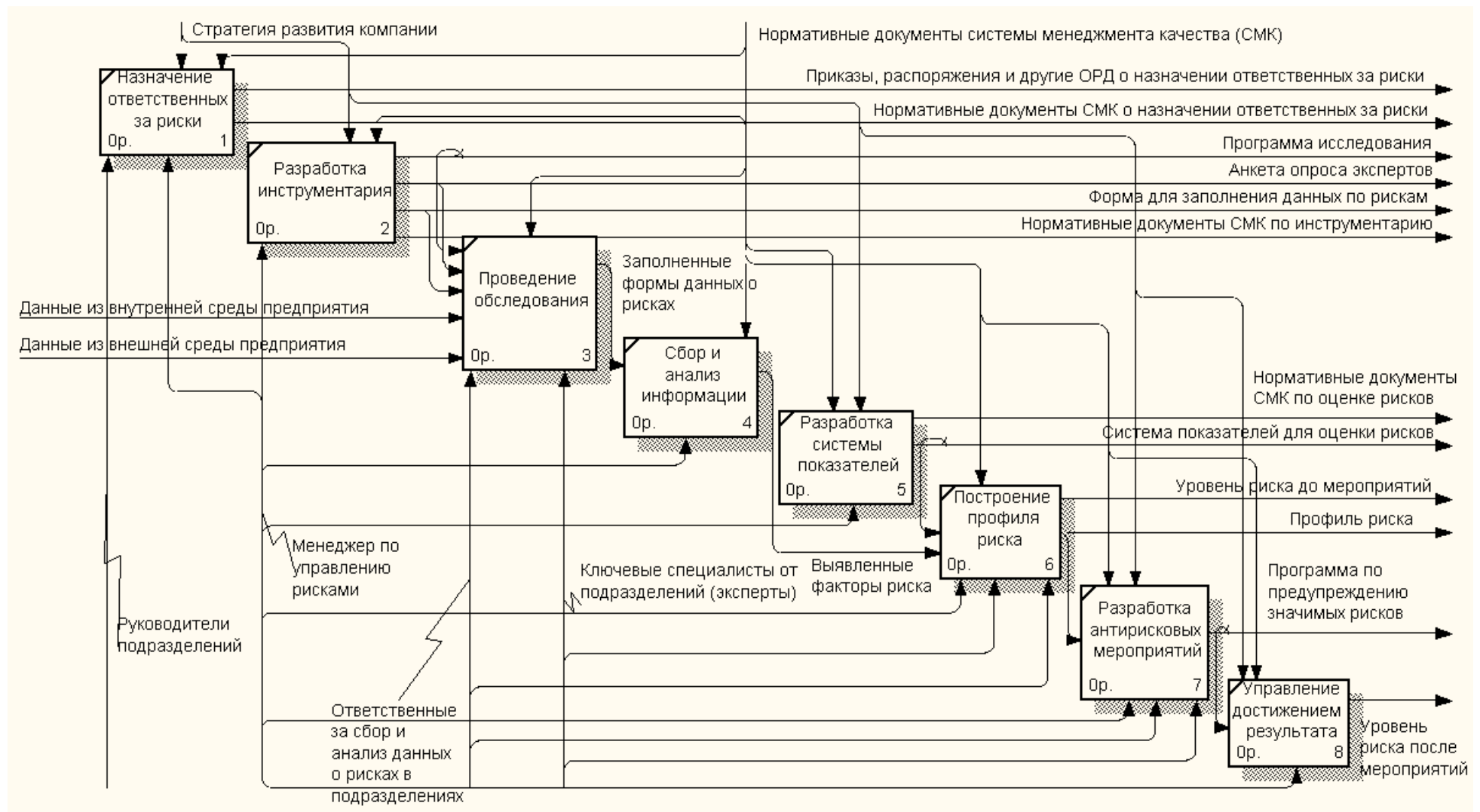


Рисунок 26 – Декомпозиционная диаграмма модели управления рисками для «ОДК – Газовые турбины»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенные результаты диссертационного исследования позволяют сформулировать следующие положения, выводы и рекомендации:

Критический анализ и обобщение существующих подходов к управлению производственными рисками в условиях неопределенности внешней среды показал острую потребность предприятий машиностроения в новой научно-обоснованной системе управления производственными рисками.

Разработанная система управления производственными рисками обобщает и развивает существующие методики по управлению рисками, обеспечивая эффективное функционирование предприятия машиностроения в условиях постоянно меняющихся условий внешней и внутренней среды. Предложенная система включает в себя:

- классификацию рисков по центрам ответственности за риски, которая позволяет максимально эффективно проводить анализ рисков и выявлять источники возникновения рисков;
- модель процесса управления рисками, позволяющая выполнить комплекс работ по идентификации, анализу и оценке рисков, получить профиль риска и разработать антирисковые мероприятия для наиболее критичных рисков;
- методику оценки рисков, которая позволяет комплексно оценить риски предприятия машиностроения, сбалансировать группу показателей для оценки рисков;
- методику снижения рисков предприятия машиностроения в виде концепции планирования с учетом риска, которая позволяет минимизировать наиболее критичные риски для предприятия.

Предложенная система управления позволяет оперативно с высокой точностью прогнозировать наиболее критичные производственные риски предприятия машиностроения, а также разрабатывать эффективные антирисковые мероприятия по снижению их последствий.

Успешное применение элементов разработанной системы управления производственными рисками на крупном предприятии машиностроения позволяет рекомендовать разработанную систему для реализации на других предприятиях машиностроения с целью решения задачи управления производственными рисками.

Реализация разработанной системы управления производственными рисками является необходимым условием существования предприятия машиностроения в условиях нестабильной внешней и внутренней среды.

Таким образом, полученные научные и научно-практические результаты диссертационного исследования представляют собой принципиально новое и законченное решение актуальной задачи управления производственными рисками и вносят вклад в повышение конкурентоспособности отечественных предприятий машиностроения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Тебекин А.В. Методы принятия управленческих решений: учебник для бакалавров. – М.: Юрайт, 2014. – 572 с.
2. Hans-Karl-Emil von Mangoldt (1824-1868) «Die Lehrevom Unteruehmergewinn» – Лейпциг, 1855.
3. Ф.Х. Найт. Риск, неопределенность и прибыль / под ред. В.Г. Гребенникова, д.э.н. – М.: Дело, 2003.
4. Адам Смит. Исследование о природе и причинах богатства народов. Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations – М.: Издательство социально-экономической литературы, 1962.
5. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития – М.: Прогресс, 1982.
6. Фирсова О.А. Управление рисками организаций: учеб. пособие. М.: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2012. С. 3–5.
7. Маркетинговые исследования / МсКлшеу&Сотрапу. – М.: Дело, 2012.
8. Бадалова А.Г. Управление рисками производственных систем: теория, методология, механизмы реализации. Монография. – М.: ИЦ МГТУ Станкин, Янус-К, 2006 г., 328 с.
9. Лагоша Б.А. Оптимальное управление в экономике: теория и приложения. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: 2008. — 224 с.
10. Нерсисян Т.Я. Предпринимательство: словарь-справочник. М., 2007. С. 566.
11. Финансово-кредитный энциклопедический словарь / под общ.ред. А.Г. Грязновой. М., 2002. С. 783.
12. Чернова Г.В., Кудрявцев А.А. Управление рисками: учеб. пособие. М., 2003. – 160 с.
13. Буянов В.П., Кирсанов К.А., Михайлов Л.М. Рискология (управление рисками): учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. М., 2003. С. 95.
14. Ступаков В.С., Токаренко Г.С. Риск-менеджмент: учеб. пособие. М., 2006. С. 12.
15. Кучарина Е.А. Инвестиционный анализ. – СПб: Питер, 2006. – 160 с.

16. Стратегии бизнеса: аналитический справочник / под общ. ред. академика РАН, д.э.н. Г.Б. Клейнера – М.: «КОНСЭКО», 1998.
17. Макаркин Н.П. Модернизация России: жизненная необходимость и задачи – доклад собрания Представительства Отделения общественных наук РАН при Мордовском государственном университете, 2010
18. Михайлова Э.А., Сбитнева А.Н. Разработка системы управления рисками промышленного предприятия // Вестник Рыбинской государственной авиационной технологической академии имени П. А. Соловьева. – 2010. – №1(16) – С. 25–32.
19. Международный институт управления проектами (www.pmi.org).
20. Качалов Р. М. Управление хозяйственным риском. – М.: Наука, 2002. – 192 с.
21. Дворкин Л.С., Никонов В.О. Управление рисками в системе менеджмента организации(quality.eur.ru).
22. Сидельников Ю. В. Технология экспертного прогнозирования: Учебное пособие. – М.: Доброе слово, 2004. – 292 с.
23. Артемьев А. Реформа ради реформы // Научно-технический, информационно-аналитический журнал. – 2008. – № 2.
24. Токаренко Г.С. Методы оценки рисков // Финансовый менеджмент . – 2006. – № 6. – С. 129-143.
25. Костюченко Н.С. Анализ кредитных рисков / Н.С. Костюченко. - СПб.: ИТД «Скифия», 2010. – 440 с.
26. Михайлова Э.А., Сбитнева А.Н. Концепция управления рисками на промышленном предприятии // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – Оренбург: ОГИМ, 2011. – №4(2) – С. 85–91.
27. Сбитнева А.Н. Концепция управления рисками как инновационный подход к управлению предприятием // Управление экономикой: методы, модели, технологии: Одиннадцатая Международная конференция с элементами научной школы для молодежи: сб. науч. тр. – Уфа: УГАТУ, 2011 г., 373 с. – С. 196–199.

28. Михайлова Э.А., Сбитнева А.Н. Оценка производственных рисков предприятия машиностроения // V Международная научно-практическая конференция Проблемы экономики, организации и управления в России и мире: сб. науч. тр. – г. Прага, 2014.
29. Сбитнева А.Н. Реализация управления производственными рисками на промышленном предприятии // Промышленное развитие России: проблемы, перспективы: X Международная научно-практическая конференция преподавателей, ученых, специалистов, аспирантов, студентов: сб. науч. тр. – Нижний Новгород: НГПУ им. К. Минина, 2012 г., 374 с. – С. 196–201.
30. Рекомендации по оценке точности и стабильности технологических процессов (оборудования) // Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации (ВНИИС) Госстандарта России – М.: 1991 г.
31. Сбитнева А.Н. Управление производственными рисками промышленного предприятия // Вестник Рыбинского государственного авиационного технического университета имени П. А. Соловьева. – 2012. – №2(23) – С. 233–239.
32. Трошин А.Н. Автоматизированная система оперативного управления производством на машиностроительном предприятии – М.: «Статистика», 1978 г. – 176 с.
33. Михайлова Э.А., Сбитнева А.Н. Управление рисками как инструмент снижения экономических потерь промышленного предприятия // Современный менеджмент: проблемы и перспективы: VIII Международная научно-практическая конференция: сб. науч. тр. – СПб: СПбГЭУ, 2013 г., 399 с. – С. 99–103.
34. Михайлова Э.А., Сбитнева А.Н. Управление рисками промышленного предприятия // Шестидесят четвертая региональная научно-техническая конференция студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием. 20 апреля 2011 г., Ярославль. Ч. 2: тез. докл. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2011. – 408 с., с. 68

35. Сбитнева А.Н. Механизм управления рисками на промышленном предприятии // XXXVII Гагаринские чтения. Научные труды Международной молодежной научной конференции в 8 томах. Москва, 5 - 8 апреля 2011 г. / Ответственный редактор – М.: МАТИ, 2011. – Т.6.
36. Сбитнева А.Н. Определение факторов риска и разработка системы управления производственными рисками промышленного предприятия // Материалы VII Международной научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Молодежь и экономика», том I, 22 апреля 2010 г. – Ярославль, ВФЭИ ВУ, 2010. – 340 с., с. 141 – 142
37. Сбитнева А.Н. Разработка системы управления рисками промышленного предприятия // XXXVI Гагаринские чтения. Научные труды Международной молодежной научной конференции в 8 томах. Москва, 6 - 10 апреля 2010 г. / Ответственный редактор – М.: МАТИ, 2010. – Т.6. – 176 с., с. 70 – 71
38. Сбитнева А.Н. Практическая реализация планирования с учетом риска // Материалы VI Международной научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Молодежь и экономика», том I, 15 апреля 2009 г. – Ярославль, ВФЭА, 2009. – 268 с., с. 102 – 103
39. Сбитнева А.Н. Планирование с учетом факторов риска на предприятии // XXXV Гагаринские чтения. Научные труды Международной молодежной научной конференции в 8 томах. Москва, 7 - 10 апреля 2009 г. / Ответственный редактор – М.: МАТИ, 2009. – Т.6. – 252 с., с. 121 – 122
40. Михайлова Э.А., Сбитнева А.Н. Концепция планирования с учетом факторов риска при производстве газотурбинных установок // Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы в области экономики, юриспруденции, маркетинга, менеджмента». Часть II . – Ижевск: Редакционно-издательский отдел НОУ «Политехникум», 2009. – 225 с., с. 124 – 127
41. Сбитнева А.Н. Методы оценки и снижения риска на предприятии // Материалы V Международной научной конференции молодых ученых,

- аспирантов и студентов «Молодежь и экономика», том I, 16 апреля 2008 г. – Ярославль, ВФЭА, 2008. – с. 280, с. 71 – 72
42. Сбитнева А.Н. Риски производства газотурбинных установок // Шестьдесят первая научно-техническая конференция студентов, магистрантов и аспирантов. 8 апреля 2008 г., Ярославль: Тезисы докладов. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2008. – 531 с., с. 428
43. Сбитнева А.Н. Практическая реализация риск-менеджмента на предприятии // XXXIV Гагаринские чтения. Научные труды Международной молодежной научной конференции в 8 томах. Москва, 1 - 5 апреля 2008 г. / Ответственный редактор Н.И. Сердюк. – М.: МАТИ, 2008. – Т.6. – 238 с., с. 83 – 85
44. Михайлова Э.А., Сбитнева А.Н. Оценка риска для производства газотурбинных установок // Материалы шестой всероссийской научно-технической конференции «Вузовская наука – региону». В 2-х т. – Вологда: ВоГТУ, 2008. – Т. 2 – 607 с., с. 274 - 276
45. Абалкин И.Л. Коммутативные методы управления риском // США. 1997. №5.
46. Абчук В.А. Выработка решений в системе управления предприятием. Л., 1986.
47. Абчук В.А. Принятие решений в условиях неполной информации. Л., 1986.
48. Айзерман М.А., Алексеров Ф.Г. Выбор вариантов: основы теории. М., 1990.
49. Айзерман М.А., Малишевский Ф.В. Некоторые аспекты общей теории выбора лучших вариантов. М., 1980.
50. Акофф З., Сасиени М. Основы исследований операций. М., 1971.
51. Альгин А.П. Грани экономического риска. М., 1991.
52. Альгин А.П. Риск и его роль в общественной жизни. М., 1989.
53. Аукуционек С.П. Материалы сетевого обследования российских предприятий // Российский барометр. 1997.
54. Аукуционек С.П. Материалы сетевого обследования российских предприятий//Российский барометр. 1998.
55. Аунапу Ф.Ф. Научные методы принятия решений в управлении производством. М., 1974.

56. Багриновский К.А., Бендиков М.А., Хрусталеv Е.Ю. Новые методологии управления крупными научно-техническими программами в современной экономике. М., 1998.
57. Багриновский К.А., Егорова М.А. Имитационные системы в планировании экономических объектов. М., 1980.
58. Багриновский К.А., Егорова М.А., Радченко В.В. Имитационные модели в народнохозяйственном планировании. М., 1980.
59. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. М., 1997.
60. Балабанов И. Т. Риск-менеджмент. М.: Финансы и статистика, 1996.
61. Бачкаи Т., Мессена Д. и др. Хозяйственный риск и методы его измерения. М., 1979.
62. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. М., 1980.
63. Mockler R.J. Strategic Management: A Research Guide With Comprehensive bibliographies. New York, 1993.
64. Moyer Ch., McGuigan J., Kretlow W. Contemporary Financial Management. New York, 1992.
65. Pappas J., Hirschey M. Managerial Economics: Study Guide. Chicago, 1987.
66. Pappas J., Hirschey M. Managerial Economics. Chicago, 1987.
67. Rawls S.W., Smithson C.W. Strategic Risk Management // Journal of Applied Corporate Finance. 1990. V. 2(4).
68. Riley M.J. Management information systems. Holden-Day, 1981.
69. Risk Management: Practical Techniques to Minimise Exposure to Accidental Losses. 2nd ed. / Jardine Insurance Brokers Ltd., Chartered Institute of Management Accountants. London: Kogan Page Ltd., 1987.
70. Schiff J.B. Instructor's Resource Outlines. Prentice-Hall, 1987.
71. Schmidt D., Steinmann A. Handbook Management Versicherungsvertrieb. Wiesbaden, 1995.
72. Shapira Z. Risk taking: a managerial perspective. New York, 1995.

73. Stultz R.M. Rethinking Risk Management//Journals of Applied Corporate finance. 1996. V. 9.
74. Harris J.K. Test Bank Dudley W.Curry. Prentice-Hall, 1987.
75. Todd W.L. An integrated approach to risk management Practices in Gold Mining Industry//Journal of Finance. 1996. V. 51 (4, Sep).
76. Troy E. A Rebirth of Risk Management//Risk Management. July. 1995.
77. Wiliaims C.F.Jr., Heins R.M. Risk Management and Insurance. New York, 1985.
78. Вяткин В.Н., Вяткин И.В, Гамза В.А., Екатеринославский Ю.Ю., Дж, Дж. Хэмптон Риск Менеджмент: Учебник / под ред. И. Юргенса – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2003. – 512 с.
79. Гамза В.А., Екатеринославский Ю.Ю. Рисковый спектр коммерческих организаций: Рос. академия предпринимательства – М.: Издательство «Экономика», 2002. – 108 с.
80. Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы, измерения, пути снижения: Учебное пособие – 2-е изд, переаб. и доп. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2002. – 160 с.
81. Долматов А.С. Математические методы риск-менеджмента – М.: Экзамен, 2006. – 351 с.
82. Еленева Ю.А. Инвестиции в машиностроении: Учеб. пособие – М.: МГТУ «Станкин», 2002. – 115 с.
83. Еленева Ю.Я. Обеспечение конкурентоспособности промышленных предприятий. - М.: "Янус-К", 2001. – 296 с.
84. Лапуста М.Г., Шаршукова Л.Г. Риски в предпринимательской деятельности – М.: ИНФРА-М, 1998. – 224 с.
85. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента – М.: «Дело», 1992. – 315 с.
86. А.М. Бубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталеv, Т.П. Барановская Моделирование рисковvх ситуаций в экономике и бизнесе: Учеб. пособие / под ред. Б.А. Лагоши – 2-е изд, переаб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 224 с.

87. Андреев А.Ф., Зубарева В.Д., Курпитко В.Г., Саркисов А.С. Оценка рисков нефтегазовых проектов: Учебное пособие М.: ГПУ Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002. – 212 с.
88. Олейник К.А. Экологические риски в предпринимательской деятельности (вопросы методологии) М.: Издательство «Анкил», 2002. – 208 с.
89. Резначенко В.Ю. Риск-менеджмент: Учебное пособие / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – М., 2002. – 100 с.
90. Риск-анализ инвестиционного проекта: Учеб. для вузов / под ред. М.В. Грачевой – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 351 с.
91. Рэдхед К., Хьюс С. Управление финансовыми рисками / Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 1996. – 288 с.
92. Сердюкова И.Д. Методы анализа финансовых рисков // Бухгалтерский учет. – 1996. – №6 – С. 54-57.
93. Станиславчик Е.Н. Риск-менеджмент на предприятии. Теория и практика – М.: Осъ-89, 2002. – 80 с.
94. Тихомиров Н.П. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 304 с.
95. Тэпман Л.Н. Риски в экономике: Учебное пособие для вузов / под. ред. профессора В.А. Швандера – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 380 с.
96. Уткин Э.А., Фролов Д.А. Управление рисками предприятия: Учебно-практич. пособие – М.: ТЕИС, 2003. – 247 с.
97. Цай Т.Н., Грабовый П.Г., Марашда Басал Сайел. Конкуренция и управление рисками на предприятиях в условиях рынка – М.: Аланс, 1997. – 288 с.
98. Чернова Г.В. Практика управления рисками на уровне предприятия – СПб.: Питер, 2000. – 176 с.
99. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / под ред. Лобанова А.А. и Чугунова А.В. М.: Альпина Паблишер, 2003. – 786 с.
100. Arthur Andersen. Operation Risk and Financial Institutions.–London: Risk Books, 1998. – 198p.

101. Brown G., D Chew (ed.). Corporate Risk: Strategies and Management. – London: Risk Books, 1999. – 305p.
102. Cruz M.G. Modeling, Measuring and Hedging Operational Risk. – Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2002. – 356p.
103. Embrechts P. Extremes and Integrated Risk Management. – London: Risk Publication, 2000. – 207p.
104. Enterprise Risk Management – Integrated Framework. – NY: Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission, 2004. – 78p.
105. Holton G.A. Value-at-Risk. Theory and Practice. – Academic Press, 2003. – 297p.
106. Operational Risk – The Next Frontier / Risk Management Association. – Philadelphia: Association, 1999. – 215p.
107. Thomas L. Barton, William G. Shenkir, Paul L. Walker. Making enterprise risk management pay off. – Financial Executives Research Foundation, Inc., 2003. – 215p.
108. Tweeddale M. Managing risk and reliability of process plants. – Burlington: Elsevier Science, 2003. – 367p.
109. Williams C.A.Jr., Heins R.M. Risk Management and Insurance. – New York, 1985. – 187p.
110. Шаповалов В. Как управлять рисками // журнал «Финансовый директор», 2003 – №9.
111. Vining R. Project Management and the Dynamics of Change in Russia, in: Dynamic Leadership through Project Management, Proceedings Vol. 1, 12th INTERNET World Congress on Project Management. - Oslo 1994, pp. 262-268.
112. Hertz David B. Risk Analysis in Capital Investment // Harvard Business Review, 42, No 1, 1964, pp. 95-106.
113. Artto K.A. Fifteen Years of Project Risk Management Application - Where are we going? in: Managing Risks in Projects, Proceedings of the IPMA Symposium on Project Management. - Helsinki, Finland, Edited by Кдһкүнен К., Artto K.A., E&FN Spon, pp. 3-14, 1997.

114. Belassi W., Tukul O.I. A New Framework for Determining Critical Success/Failure Factors in Projects // International Journal of Project Management, Vol. 14, No. 3, pp. 141-151, 1996.
115. Архангельский В.Н. и др. Рыночное хозяйствование и риски / В.Н. Архангельский, Г.В. Горланов, В.К. Гуртов и др.; Редкол.: В.И. Кушлин, д.э.н., проф., А.Н. Фоломьев, д.э.н., проф. (отв. ред.); Российская академия гос. службы при президенте РФ – СПб: «Наука», 2000. – 431 с.
116. Багиева М.Н. Концептуальные основы анализа и оценки рисков предприятия: Учеб. пособие по курсу «Управление рисками» / М.Н. Багиева; под. ред. Д.В. Соколова; Министерство образования РФ, С.-Петерб. гос. университет экономики и финансов.– СПб: Изд-во С.-Петерб. гос. университета экономики и финансов, 2001. – 51 с.
117. Балабанов И.Т. Риск-менеджмент – М.: Финансы и статистика, 1996. – 192 с.
118. Большов А.В и др. Риск-менеджмент: Учеб. пособие / А.В. Большов, А.Д. Хайруллина; Министерство образования РФ, казанский финансово-экономический институт. – Казань: Изд-во КФЭИ, 1999. – 110 с.
119. Буренина Г.А. Статистический анализ рисков промышленного предприятия / Г.А. Буренина; Министерство образования РФ, С.-Петерб. гос. университет экономики и финансов. – СПб: Изд-во С.-Петерб. гос. университета экономики и финансов, 1999. – 28 с.
120. Воропаев Ю.Н. Риски, присущие бизнесу // Бухгалтерский учет. – 1995. – №4 – С. 29-31.
121. Грабовый П.Г. и др. Риски в современном бизнесе / П.Г. Грабовый, С.Н. Петрова, С.И. Полтавцев, К.Г. Романова, Б.Б. Хрусталева, С.М. Яровенко – М.: Атлас, 1994. – 200 с.
122. Грачева М.В. Анализ проектных рисков: Учеб. пособие для вузов – М.: ЗАО «Финстатинформ», 1999. – 216 с.

123. Двас Г.В. Методологические основы применения методов теории надежности для управления рисками при осуществлении экономических проектов – СПб: Атлас, 1994. – 200 с.
124. Карцева В.В., Карцев П.В. Учет рисков при оценке стоимости промышленных предприятий / Министерство образования РФ, Тверс. гос. техн. университет.– Тверь: Изд-во Тверс. гос. техн. университета, 2000. – 51 с.
125. Козлов А.П. Формы управления рисками в деятельности предприятия – М.: Диалог-МГУ, 1999. – 17 с.
126. Котов В.В. К вопросу защиты инвестиций от рисков // Экономика строительства – 2001. – №8 (511) – С. 33-42.
127. Кривов В. Проблема рисков при принятии управленческих решений // Управление риском – 2000. – №4 – С. 15-17.
128. Кузьмин И.И. Риск и безопасность: концепция, методология, методы – М., 1993. – 160 с.
129. Куракина Ю.Г. Оценка фактора риска в инвестиционных расчетах // Бухгалтерский учет – 1995. – №6 – С. 22-27.
130. Миэринь Л.А. и др. Основы рискологии: Учеб. пособие / Л.А. Миэринь; С.-Петербург. гос. университет экономики и финансов.– СПб: Изд-во С.-Петерб. гос. университета экономики и финансов, 1998. – 138 с.
131. Морозов Д. Инструменты управления проектными рисками. Страхование от проектных рисков // Управление риском. – 1999. – №2 – С. 23-34.
132. Морозов Д. Основные принципы управления проектными рисками // Управление риском. – 1999. – №1 – С. 13-21.
133. Морозов И.Н. Безопасность негосударственных хозяйствующих субъектов экономики – М.: Молодая гвардия, 2001. – 205 с.
134. Мур А., Хиарнден К. Руководство по безопасности бизнеса: Практ. пособие по упр. рисками / пер. с англ. В.А. Егоров – М.: ИИД «Филинь», 2001. – 205 с.
135. Первушина Т.Л. Риски менеджмента [для специальности 06.08.00 всех форм обучения] / Министерство образования РФ, Сиб. гос. технол. университет.– Красноярск: СибГТУ, 2000.

136. Чернов В.А. Анализ коммерческого риска / под ред. М.И. Баканова. – М.: Финансы и статистика, 1998 – 128 с.
137. Плотников А.Н. Учет факторов риска и неопределенности при оценке эффективности инвестиционных проектов: Учеб. пособие по курсу «Экономика отрасли» для студентов спец. 060811 / М-во общ. и проф. образования РФ, Саратов. гос. техн. университет – Саратов: СГТУ, 1998 – 78 с.
138. Поляков С.Ю. Об оценке рисков инвестиционных проектов // Бухгалтерский учет – 1996. – №8 – С. 66-71.
139. Попова Г.В. Руководитель в условиях экономического риска и кризиса – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. университета, 1997. – 105 с.
140. Рогов М.А. Риск-менеджмент – М.: Финансы и статистика, 2001. – 118 с.
141. Рогова Е.М. и др. Управление рисками инновационных инвестиционных проектов: Учеб. пособие / Е.М. Рогова, Е.А. Ткаченко, С.Ю. Шевченко; Министерство образования РФ, С.-Петерб. гос. университет экономики и финансов. – СПб: Изд-во С.-Петерб. гос. университета экономики и финансов, 2001. – 75 с.
142. Серегин Е.В. Предпринимательские риски: Учеб. пособие / Фин. Акад. При правительстве РФ. – М: ФА, 1999. – 40 с.
143. Скамай Л. Кому улыбается прибыль. Критерии и методы количественной и качественной оценки уровня предпринимательских рисков // Риск. – 1998. – №2-3 – С. 54. – №4 – С. 18.
144. Смирнов В. Процесс управления риском // Управление риском. – 1997. – №4 – С. 9-12.
145. Титов В.В. Организационно-методические вопросы управления рисками в российском бизнесе: Учеб. пособие / В.В. Титов; Мин-во высш. и проф. Образования РФ, Обн. ин-т атомной энергетики. – Обнинск: ИАТЭ, 1999. – 76 с.
146. Трифонов С.В. Модель оптимизации цены риска при обосновании реальных инвестиций / Мин-во общ. и проф. образования РФ; С.-Петерб. гос.

- университет экономики и финансов. – СПб: Изд-во С.-Петерб. гос. университета экономики и финансов, 1999. – 16 с.
147. Уткин Э.А. Риск-менеджмент: Учебник / Э.А. Уткин; Ассоц. авторов и издателей «Тандем» – М.: ЭКМОС, 1998. – 287 с.
148. Учет факторов неопределенности и рисков в предварительном технико-экономическом обосновании инвестиционных проектов // Управление риском. – 1997. – №3 – С. 43-46.
149. Хованов Н.В. Математические модели риска и неопределенности. – СПб: Изд-во СПбГУ, 1998.
150. Хомкалов Г.В. Риски в инвестировании: анализ и оценка / Г.В. Хомкалов, Е.А Панкратьева; Мин-во общ. и проф. образования РФ, Иркут. гос. экон. акад. – Иркутск: Изд-во ИГЭА, 1998. – 95 с.
151. Хохлов Н.В. Управление риском: Учеб. пособие для вузов – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 239 с.
152. Черкасов В.В. Проблемы риска в управленческой деятельности – М.: Рефл-Бук; Киев: Ваклер, 1999. – 287 с.
153. Човушян Э.О. и др. Управление риском и устойчивое развитие. Учебное пособие для экономических вузов / Э.О. Човушян, М.А. Сидоров; Рос. экон. акад. им. Г.В. Плеханова, 1999. – 528 с.
154. Шаршукова Л. Кто становится банкротом? Анализ факторов, влияющих на уровень предпринимательского риска // Риск. – 1997. – №5 – С. 5.
155. Шевелев А.Е. и др. Хозяйственные риски: Учеб. пособие [для студентов спец. 060500 «Бух. учет и аудит»] / А.Е. Шевелев, Е.В. Шевелева; Мин-во образования РФ, Юж.-Ур. гос. университет. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1999. – 42 с.
156. Шеремет В.В. и др. Управление инвестициями: Справ. пособие для специалистов и предпринимателей [в 2-х т.] / Проект Менеджмент Консалтинг; под общ. ред. Шеремета В.В.; науч. ред. Павлюченко В.М., Шапиро В.Д. – М.: Высшая школа, 1998.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

**Итоговые данные по анализу точности и стабильности основных видов
технологических процессов**

Таблица 1

№	Деталь, размер	\bar{x}	S	K_c	K_n	K_T	$q, \%$
	2-1						
1.	7,5+0,2	7,574	0,0235	0,518	0,13	0,707	—
2.	Ø 6,9+0,1	6,950	0,0131	0,274	0,000	0,786	—
3.	Ø 5+0,16	5,080	0,0208	0,432	0,000	0,783	—
4.	32,7+0,34	32,810	0,0373	0,233	0,177	0,657	—
5.	4,3+0,3	4,444	0,0378	0,513	0,020	0,756	—
6.	1,2-0,16	1,166	0,0222	0,462	-0,288	0,835	8

Деталь 2-1, данные по части размеров которой приведены в таблице 1, обрабатывается на многошпиндельных автоматах типа IA-240-6 и агрегатных станках. Причиной повышенной дефектности по размеру 1,2-0,16 является неудовлетворительная настройка на размер – эта причина является одной из основных при возникновении дефектности в механической обработке.

Другой причиной – так же как и первой, обнаруживаемой при статистических методах контроля – является отклонение в правильной работе оборудования или оснастки. Так, размер $28,5_{-0,21}^{-0,07}$, данные по которому приведены в табл. 1, обрабатывается в детали 2-1 на трех различных шестишпиндельных станках, показатели точности K_T которых различны. И в первом станке, имеющем повышенную дефектность, основную ее часть дает один из шести шпинделей, тогда как на остальных пяти качество удовлетворительное. Ясно, что требовался ремонт этого станка в части устранения биений на отмеченном шпинделе.

Таблица 2

№	Деталь, размер	\bar{x}	S	K_c	K_n	K_T	$q, \%$
	2-20						
1.	3,8+0,16	3,880	0,0274	0,316	0,000	1,029	—
2.	10,8+0,43	10,90	0,0630	0,317	0,268	0,880	6
3.	3,6+0,3	3,79	0,0330	0,381	0,133	0,660	—
4.	5,6-0,16	5,54	0,0163	0,403	0,125	0,612	—
5.	2,6+0,25	2,76	0,0309	0,138	0,140	0,742	

Деталь 2-20 (таблица 2) изготавливается штамповкой (пресс эксцентриковый 3т. и два штампа) Повышенная дефектность по размеру 10,8+0,43 также объясняется смещением распределения относительно середины поля допуска, что связано с неправильной установкой пуансона в штампе относительно матрицы.

Таблица 3

№	Деталь, размер	\bar{x}	S	K_c	K_n	K_T	$q, \%$
	2-23						
1.	1,2+0,25	1,316	0,0350	0,354	0,036	0,840	—
2.	6,5+0,36	0,677	0,0196	0,256	0,083	0,327	—
3.	24,0-0,52	23,675	0,0307	0,358	0,125	0,354	—
4.	4,2-0,3	3,921	0,0845	0,528	0,430	1,690	40
5.	5,9+0,3	6,115	0,0303	0,254	-0,217	0,607	—
6.	13,0-0,47	12,866	0,0397	0,595	-0,198	0,554	—

Деталь 2-23 (таблица 3) прессуется из пластмассы АГ-4В (пресс гидравлический 160 т., пресс-форма, узел обогрева). Для прессования отмечены более стабильные показатели точности процесса, причиной повышенной же дефектности – до 4056 – по размеру 4,2-0,3 является неправильная фиксация знака при изготовлении пресс-формы.

Для сборочных технологических процессов в данном производстве характерна повышенная точность, что объясняется как тем обстоятельством, что параметры уже прошли контроль в цехах-изготовителях деталей, так и тем, что погрешности параметров суммируются в сборочных единицах вероятностным методом.

Дубл.															
Взам.															
Подл.															
TechnologiCS															3
										E26332136			41102		
A	Цех	Уч.	Опер.	Код, наименование операции				Обознач. ссыл. док.			Обозн. ссыл.ТПП		Инструкция по ОТ		
B	Код, наименование оборудования				Проф.	P	Тариф.сетка	Вид нормы		Ед.нормир.	Тпз.	Тшт.			
K/M	Наименование детали,сб.единицы или материала				Обозначение, код				ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н.расх.		
01															
A02	920		34	Контроль											
03															
B04	0760		-												
05															
06															
07															
08															
09															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
МК		Маршрутная карта механической обработки													

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Оценка риска нарушения технологического процесса для детали E26332117 Фланец верхний

Автором проведена оценка риска для детали E26332117 Фланец верхний, используемой при производстве газоперекачивающего агрегата ГПА-10Р/РМ.

Контролируемый размер детали E26332117 Фланец верхний по чертежу составляет $2930,8^{+2,1}$ мм. Также проведена статистическая обработка результатов измерений: таблица значений x_i для $n = 50$ значений, статистические характеристики \bar{x} , S , показатели K_T , K_H , K_C , рассчитанные по формулам (27), (28), (29), представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Статистическая обработка результатов измерений изготовления детали E26332117 Фланец верхний (размер по чертежу $-2930,8^{+2,1}$ мм)

n_i	x_i	n_i	x_i	n_i	x_i	n_i	x_i	n_i	x_i	Показатель	Итоговое значение
1	2930,892	11	2931,654	21	2931,772	31	2932,206	41	2930,744	\bar{x}	2931,581
2	2931,806	12	2932,208	22	2930,988	32	2931,447	42	2931,663		
3	2930,884	13	2931,958	23	2931,955	33	2931,961	43	2932,210	S	0,05621
4	2930,823	14	2931,871	24	2931,446	34	2930,998	44	2931,630		
5	2931,846	15	2930,759	25	2932,944	35	2931,677	45	2931,824	K_T	0,161
6	2930,884	16	2931,466	26	2931,118	36	2931,755	46	2930,989		
7	2931,958	17	2931,145	27	2931,879	37	2932,006	47	2932,301	K_C	1,053
8	2930,748	18	2932,907	28	2930,916	38	2930,754	48	2931,851		
9	2930,967	19	2931,723	29	2931,786	39	2931,443	49	2932,916	K_H	0,128
10	2931,337	20	2930,882	30	2932,112	40	2931,359	50	2931,665		
$\bar{x}_1=2931,215$ $S_1=0,4797$		$\bar{x}_2=2931,657$ $S_2=0,6423$		$\bar{x}_3=2931,692$ $S_3=0,6102$		$\bar{x}_4=2931,561$ $S_4=0,4547$		$\bar{x}_5=2931,779$ $S_5=0,6238$		x_{\min}	2930,744
										x_{\max}	2932,944

Для показателей $K_T = 0,161$ и $K_H = 0,128$ в соответствии с данными, представленными в таблице 12.1, получаем уровень дефектности при изготовлении детали E26332117 Фланец верхний $q = 8\%$. Это означает, что показатель риска $R_{\text{производства}}$ бракованных деталей E26332117 Фланец верхний равен 8% .

Определим величину потерь для предприятия от риска производства бракованных деталей E26332117 Фланец верхний в денежном выражении.

Калькуляция материальных затрат на деталь E26332117 Фланец верхний представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Калькуляция материальных затрат на деталь E26332117 Фланец верхний

Класс	Наименование	Количество	Единица нормы	Цена, руб.	Сумма, руб.
вспомогательный материал	КИСЛОРОД (ГАЗООБРАЗНЫЙ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ) ГОСТ 5583-78 СОРТ 1	28,68	м3	19,56	560,98
вспомогательный материал	АЦЕТИЛЕН (МАРКА Б, СОРТ1) ГОСТ 5457-75	2,0076	кг	237,29	476,38
вспомогательный материал	ПОРОШОК ЖЕЛЕЗНЫЙ 160.28 ПЖВ4 ГОСТ 9849-86	50,19	кг	19,24	965,66
основной материал	ЛИСТ Г/К ТЛ НЕРЖАВЕЮЩИЙ Н/С ГОСТ 19903-74 12Х18Н10Т-МЗБ ГОСТ 7350-77 Б-ПН-О-45	696,98	кг	123,73	86236,84
вспомогательный материал	ВЕТОШЬ (СОТИРОВОЧНАЯ, ОБТИРОЧНАЯ) ОСТ63-46-84 N627	0,018	кг	46,61	0,84
вспомогательный материал	ПЕРЧАТКИ (ТЕХНИЧЕСКИЕ, Щ20К200Н НЖПМ) ГОСТ 20010-93 N3	0,0012	пар	73,14	0,09
вспомогательный материал	ПЕРЧАТКИ (Х/Б ТРИКОТАЖНЫЕ, ТИП 1) ГОСТ 5007-87 24 РАЗМЕР	0,012	пар	12,71	0,15
вспомогательный материал	АРГОН (ГАЗООБРАЗНЫЙ, СОРТ ВЫСШИЙ) ГОСТ 10157-79	5,4	м3	71,71	387,23
вспомогательный материал	КРУГ ВОЛЬФР. ВОЛЬФРАМ (ВЛ) ТУ48-19-27-88 3.0	22,1	г	2730,00	60,33
вспомогательный материал	НЕФРАС (С2-80/120) ТУ38-40167-108-92 ВЫСШИЙ СОРТ	0,012	кг	52,00	0,62
вспомогательный материал	ПРОВОЛОКА СВ СВ-06Х19Н9Т ГОСТ 2246-70 3	5,5	кг	200,00	1100,00
основной материал	КРУГ Г/КНЕРЖАВЕЮЩИЙ НИКЕЛЬ СОДЕРЖАЩИЙ ГОСТ 2590-88 (2006) 12Х18Н10Т-Б ГОСТ 5949-	4	кг	116,95	467,80

Класс	Наименование	Количество	Единица нормы	Цена, руб.	Сумма, руб.
	75 В-18				
Итого материальные затраты					90256,93

Калькуляция затрат на основную заработную плату при сдельной системе оплаты труда для детали Е26332117 Фланец верхний представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Калькуляция затрат на основную заработную плату при сдельной системе оплаты труда для детали Е26332117 Фланец верхний

Операция	Профессия	Разряд	Сетка	Время нормированное, нормочас.	Тариф, руб./час	Сумма, руб.
Сборочно-подготовительная	СЛЕСАРЬ МЕХАНОСБОРОЧНЫХ РАБОТ	4	3	2,763	37,253	102,93
СП Дуговая сварка в инертных газах неплавящимся электродом с присадочным металлом	ЭЛЕКТРОСВАРЩИК РУЧНОЙ СВАРКИ	4	3	2,5788	37,253	96,07
Комплектование	СЛЕСАРЬ МЕХАНОСБОРОЧНЫХ РАБОТ	3	3	0,2763	33,152	9,16
Маркирование ударом	МАРКИРОВЩИК	3	3	0,22763	33,152	7,55
Комплектование	СЛЕСАРЬ МЕХАНОСБОРОЧНЫХ РАБОТ	3	3	0,5526	33,152	18,32
Вытяжка	ПРАВИЛЬЩИК НА МАШИНАХ	3	2	0,921	37,016	34,09
Фрезерная с ЧПУ	ФРЕЗЕРОВЩИК НА ПРОДОЛЬНО- ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКАХ	5	2	29,472	47,533	1400,89
Слесарная	СЛЕСАРЬ МЕХАНОСБОРОЧНЫХ РАБОТ	3	3	3,684	33,152	122,13
Фрезерная с ЧПУ	ФРЕЗЕРОВЩИК НА ПРОДОЛЬНО- ФРЕЗЕРНЫХ	5	2	8,289	47,533	394,00

Операция	Профессия	Разряд	Сетка	Время нормированное, нормо-час.	Тариф, руб./час	Сумма, руб.
	СТАНКАХ					
Слесарная	ЧИСТИЛЬЩИК МЕТАЛЛА, ОТЛИВОК, ИЗДЕЛИЙ И ДЕТАЛЕЙ	3	3	0,8289	33,152	27,48
Токарно-винторезная	СЛЕСАРЬ МЕХАНОСБОРОЧ- НЫХ РАБОТ	3	3	0,4605	33,152	15,27
Слесарная	СЛЕСАРЬ МЕХАНОСБОРОЧ- НЫХ РАБОТ	3	3	1,4605	33,152	48,42
Итого затраты на основную заработную плату:						2276,31

Калькуляция затрат на оплату труда и отчисления для детали E26332117 Фланец верхний представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Калькуляция затрат на оплату труда и отчисления для детали E26332117 Фланец верхний

№ п/п	Статья затрат	Сумма, руб.
1	Сдельная заработная плата	2276,31
2	Премия, 70% от строки 1	1593,42
3	Отчисления в фонды, 22% от суммы строк 1 и 2	851,34
Итого затраты на оплату труда и отчисления		4721,07

Таким образом, при используемой на предприятии величине накладных расходов в 660% по формуле (30) общие затраты ($Z_{\text{общ.}}$) на изготовление одной детали E26332117 Фланец верхний составят:

$$Z_{\text{общ.}} = \text{Материальные затраты} + \text{Затраты на оплату труда с отчислениями} + \text{Косвенные затраты (накладные расходы)} = 90256,93 + 4721,07 + (90256,93 + 4721,07) \times 6,6 = 721832,80 \text{ руб.}$$

Рассчитаем величину потенциальных потерь ОАО «ОДК – ГТ» в денежном выражении в 2014 году от риска нарушения технологического процесса при производстве детали E26332117 Фланец верхний по формуле (31).

На производство одного газоперекачивающего агрегата ГПА-10Р/РМ в соответствии с конструкторской документацией требуется 2 детали Е26332117 Фланец верхний. Деталь Е26332117 Фланец верхний используется только при производстве газоперекачивающего агрегата ГПА-10Р/РМ.

Для 12 газоперекачивающих агрегатов ГПА-10Р/РМ и уровня риска $R = 8\%$ величина потенциальных потерь ОАО «ОДК – ГТ» в денежном выражении в 2014 году от риска нарушения технологического процесса при производстве детали Е26332117 Фланец верхний $P_{\text{Е26332117 Фланец верхний}}$ составит:

$$P_{\text{Е26332117 Фланец верхний}} = Z_{\text{общ.}} \times K_{\text{дет.Е26332117 Фланец верхний}} \times K_{\text{изд. ГПА-10Р/РМ}} \times R = 721832,80 \times 2 \times 12 \times 0,08 = 1385918,98 \text{ руб.}$$

Таким образом, величина потенциальных потерь ОАО «ОДК – ГТ» в денежном выражении в 2014 году от риска нарушения технологического процесса при производстве детали Е26332117 Фланец верхний составит 1385918,98 руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Оценка риска нарушения технологического процесса для детали E26332002 Платик

Оценены потенциальные потери от реализации риска нарушения технологического процесса и производства бракованных деталей для детали E26332002 Платик, используемой при производстве газоперекачивающего агрегата ГПА-10Р/РМ.

Контролируемый размер детали E26332002 Платик по чертежу составляет $100^{+0,75}$ мм. Проведена и статистическая обработка результатов измерений: таблица значений x_i для $n = 50$ значений, статистические характеристики \bar{x} , S , показатели K_T , K_H , K_C , рассчитанные по формулам (27), (28), (29), представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Статистическая обработка результатов измерений изготовления детали E26332002 Платик (размер по чертежу – $100^{+0,75}$ мм)

n_i	x_i	n_i	x_i	n_i	x_i	n_i	x_i	n_i	x_i	Показатель	Итоговое значение
1	100,392	11	100,345	21	100,786	31	100,467	41	100,389	\bar{x}	100,418
2	100,025	12	100,546	22	100,241	32	100,957	42	100,378		
3	100,466	13	100,112	23	100,520	33	100,645	43	100,390	S	0,2440
4	100,578	14	100,324	24	100,160	34	100,226	44	100,014		
5	100,894	15	100,448	25	100,070	35	100,380	45	100,548	K_T	1,952
6	100,011	16	100,661	26	100,571	36	100,018	46	100,342		
7	100,772	17	100,553	27	100,374	37	100,431	47	100,445	K_C	0,893
8	100,561	18	100,732	28	100,017	38	100,213	48	100,557		
9	100,423	19	100,008	29	100,338	39	100,232	49	100,374	K_H	0,057
10	100,887	20	100,380	30	100,647	40	100,489	50	100,577		
$\bar{x}_1=100,501$ $S_1=0,3113$		$\bar{x}_2=100,411$ $S_2=0,2285$		$\bar{x}_3=100,372$ $S_3=0,2558$		$\bar{x}_4=100,406$ $S_4=0,2631$		$\bar{x}_5=100,401$ $S_5=0,1611$		x_{\min}	100,011
										x_{\max}	100,957

Для показателей $K_T = 1,952$ и $K_H = 0,057$ в соответствии с данными, представленными в таблице 12.1, получаем уровень дефектности при изготовлении детали E26332002 Платик $q = 36\%$. Это означает, что показатель риска $R_{\text{производства бракованных деталей E26332002 Платик}}$ равен 36% .

Определим величину потерь для предприятия от риска производства бракованных деталей E26332002 Платик в денежном выражении.

Калькуляция материальных затрат на деталь E26332002 Платик представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Калькуляция материальных затрат на деталь E26332002 Платик

Класс	Наименование	Количество	Единица нормы	Цена, руб.	Сумма, руб.
вспомогательный материал	ВЕТОШЬ (ОБТИРОЧНАЯ) ТУ63-178-77-82 N628	0,003	кг	46,61	0,14
вспомогательный материал	МАРЛЯ (БЫТОВАЯ) ГОСТ 11109-90 N40	0,008	м	9,33	0,07
вспомогательный материал	ПЕРЧАТКИ (К20Щ200НПМ1) Г20010-93 N3	0,004	пар	73,14	0,29
вспомогательный материал	ДРОБЬ (ДЧЛ545) Г11964-81 0.8	0,0064	кг	24,00	0,15
вспомогательный материал	КРЕМ (СИЛИКОНОВЫЙ) ГОСТ 29189-91	0,001	кг	18,43	0,02
вспомогательный материал	ЛАК (КО-85) ГОСТ 11066-74	0,0088	кг	118,47	1,04
вспомогательный материал	НЕФРАС (С4-155/200, УАЙТ-СПИРИТ) ГОСТ 3134-78	0,02	кг	40,00	0,80
вспомогательный материал	ПУДРА (ПАП-2) ГОСТ 5494-95	0,0016	кг	368,00	0,59
вспомогательный материал	РАСТВОРИТЕЛЬ (Р-5) ГОСТ 7827-74	0,0052	кг	48,50	0,25
основной материал	ЛИСТ Г/К ТЛ ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ ГОСТ 19903-74 345-09Г2С-12 ГОСТ 19281-89 Б-ПН-О-20.0	1,2	кг	102,33	122,80
Итого материальные затраты					126,16

Калькуляция затрат на основную заработную плату при сдельной системе оплаты труда для детали E26332002 Платик представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Калькуляция затрат на основную заработную плату при сдельной системе оплаты труда для детали E26332002 Платик

Операция	Профессия	Разряд	Сетка	Время нормированное, нормо-час.	Тариф, руб./час	Сумма, руб.
Отрезка	РЕЗЧИК МЕТАЛЛА НА НОЖНИЦАХ И ПРЕССАХ	3	2	0,43684	37,016	16,17
Маркирование ударом	МАРКИРОВЩИК	3	3	0,22763	33,152	7,55
Разметка	РАЗМЕТЧИК	3	3	0,80921	33,152	26,83
Фрезерная	ФРЕЗЕРОВЩИК	4	2	0,13815	41,547	5,74
Слесарная	СЛЕСАРЬ МЕХАНОСБОРОЧНЫХ РАБОТ	3	3	0,51382	33,152	17,03
Вертикально-сверлильная	СВЕРЛОВЩИК	3	2	0,14605	37,016	5,41
Слесарная	СЛЕСАРЬ МЕХАНОСБОРОЧНЫХ РАБОТ	3	3	0,32394	33,152	10,74
Маркирование ударом	МАРКИРОВЩИК	3	3	0,22763	33,152	7,55
СП Очистка дробеструйная	ДРОБЕСТРУЙЩИК-ПЕСКОСТРУЙЩИК	3	3	0,20461	33,152	6,78
Грунтование кистью, валиком, тампоном и др.	МАЛЯР	3	3	0,80461	33,152	26,67
Итого затраты на основную заработную плату:						130,47

Калькуляция затрат на оплату труда и отчисления для детали E26332002 Платик представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Калькуляция затрат на оплату труда и отчисления для детали E26332002 Платик

№ п/п	Статья затрат	Сумма, руб.
1	Сдельная заработная плата	130,47
2	Премия, 70% от строки 1	91,33
3	Отчисления в фонды, 22% от суммы строк 1 и 2	48,80
Итого затраты на оплату труда и отчисления		270,60

Таким образом, при используемой на предприятии величине накладных расходов в 660% по формуле (30) общие затраты ($Z_{\text{общ.}}$) на изготовление одной детали E26332002 Платик составят:

$$Z_{\text{общ.}} = \text{Материальные затраты} + \text{Затраты на оплату труда с отчислениями} + \text{Косвенные затраты (накладные расходы)} = 126,16 + 270,60 + (126,16 + 270,60) \times 6,6 = 3015,38 \text{ руб.}$$

Рассчитаем величину потенциальных потерь ОАО «ОДК – ГТ» в денежном выражении в 2014 году от риска нарушения технологического процесса при производстве детали E26332002 Платик по формуле (31).

На производство одного газоперекачивающего агрегата ГПА-10Р/РМ в соответствии с конструкторской документацией требуется 4 детали E26332002 Платик. Деталь E26332002 Платик используется только при производстве газоперекачивающего агрегата ГПА-10Р/РМ.

Для 12 газоперекачивающих агрегатов ГПА-10Р/РМ и уровня риска $R = 36\%$ величина потенциальных потерь ОАО «ОДК – ГТ» в денежном выражении в 2014 году от риска нарушения технологического процесса при производстве детали E26332002 Платик $P_{\text{E26332002 Платик}}$ составит:

$$P_{\text{E26332002 Платик}} = Z_{\text{общ.}} \times K_{\text{дет. E26332002 Платик}} \times K_{\text{изд. ГПА-10Р/РМ}} \times R = 3015,38 \times 4 \times 12 \times 0,36 = 52105,77 \text{ руб.}$$

Таким образом, величина потенциальных потерь ОАО «ОДК – ГТ» в денежном выражении в 2014 году от риска нарушения технологического процесса при производстве детали E26332002 Платик составит 52105,77 руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д



Открытое акционерное общество
«ОДК – Газовые турбины»
(ОАО «ОДК - ГТ»)
ул. Толбухина, д.16, г. Рыбинск,
Ярославская обл., Россия, 152914
телефон: (4855) 29-32-05
факс: (4855) 28-85-57
e-mail:inbox@odk-gt.ru
www.odk-gt.ru
ОГРН 1067610046404
ИНН 7610070114, КПП 761001001

Дата 24.04 2014 № 257/007-096

На № _____ от _____

СПРАВКА

о внедрении результатов,
полученных в рамках диссертационного
исследования Сбитневой А.Н. по теме
«Разработка системы управления
производственными рисками
предприятия машиностроения» в ОАО
«ОДК – ГТ», г. Рыбинск

Настоящей справкой подтверждаю, что результаты диссертационного исследования Сбитневой Анны Николаевны, посвященного разработке системы управления производственными рисками предприятия машиностроения, а именно:

- классификация рисков по центрам ответственности за риски;
- модель процесса управления производственными рисками, выходными параметрами которой будут: профиль риска, перечень антирисковых мероприятий, уровень риска до и после мероприятий;
- методика оценки производственных рисков, позволяющая оценить в количественном выражении сами риски и потенциальные потери от их реализации и сочетающая в себе элементы экспертных оценок и статистические методы;
- методика снижения рисков в виде концепции планирования с учетом риска, которая позволяет минимизировать наиболее критичные риски для предприятия;

используются подразделениями открытого акционерного общества «ОДК – Газовые турбины».

Практическая реализация разработанной системы в целом позволила оперативно с высокой точностью прогнозировать наиболее критичные производственные риски предприятия, а также разрабатывать эффективные антирисковые мероприятия по снижению их последствий.

Заместитель управляющего
директора по качеству и
совершенствованию процессов



С.Н. Паньков

....