

Викулов Владимир Александрович

УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ РИСКАМИ ПО СТАДИЯМ  
КРУГООБОРОТА ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЫШЛЕННОГО  
ПРЕДПРИЯТИЯ

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

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Челябинск  
2013

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Экономика и финансы» ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ).

Научный руководитель – **Бутрин Андрей Геннадьевич**,  
доктор экономических наук, профессор  
кафедры «Экономика и финансы» ФГБОУ  
ВПО «Южно-Уральский государственный  
университет» (НИУ)

Официальные оппоненты: **Гарнов Андрей Петрович**,  
доктор экономических наук, профессор,  
заведующий кафедрой экономики и  
организации производства РЭУ им Г.В.  
Плеханова

**Киреева Наталья Владимировна**,  
кандидат экономических наук, доцент кафедры  
финансового менеджмента и бухгалтерского  
учета Уральского социально-экономического  
института Академии труда и социальных  
отношений

Ведущая организация – Челябинский филиал ФГБОУ ВПО  
«Российская академия народного хозяйства и  
государственной службы при Президенте  
Российской Федерации

Защита состоится 28 ноября 2013 г., в 11 часов, на заседании диссертационного совета Д 212.298.07 в Южно-Уральском государственном университете по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76, ауд. 502.

С диссертацией можно ознакомиться в ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ).

Автореферат разослан 25 октября 2013 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор экономических наук, профессор

Бутрин А.Г.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Методология управления рисками прошла путь от разработки методов управления рисками отдельных операций до уровня процессов на предприятии, а затем и до уровня межфирменных взаимодействий. Особое внимание, уделяемое рискам межфирменных взаимодействий, обусловлено изменением мировых экономических условий хозяйствования и нарастанием интеграционных процессов, когда хозяйствующие субъекты находят резервы эффективного функционирования именно на уровне межфирменных взаимодействий. Необходимость учета высоких экономических рисков приводит к увеличению затрат, что снижает конкурентоспособность субъектов, взаимосвязанных между собой в процессе товародвижения готового продукта от поставщика материальных ресурсов через производителя к конечному потребителю. Таким образом, изменение характера взаимодействий между участниками рынка объективно диктует необходимость совершенствования управления рисками.

В настоящее время недостаточно разработан подход к управлению рисками в условиях интеграционных процессов. Основой большинства управленческих практик является концепция SCRM (управление рисками цепей поставок). Однако данная концепция представляет собой прежде всего стратегический инструмент управления рисками, который решает часть вопросов в области организационных взаимодействий. При этом методические подходы к исследованию и управлению рисками в условиях интеграционных процессов на тактическом уровне требуют дальнейшего изучения.

**Степень разработанности проблемы.** Вопросы управления в условиях интеграционных процессов рассматриваются в работах Нагловского С.Н., Гаврилова Д.А., Джонсона Дж., Дыбской В.В., Сергеева В.И., Миротина Л.Б., Питеркина С.В., Плотникова В., Хэнфилда Р.Б., Эрнеста Л., Моисеевой Н.К., Адриановой Т.Р., Гарнова А.П., Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д., Кириченко А.В., Конышева О.В., Авдашева С., Попова А., Шерешевой М.Ю., Бредли М., Десай А., Ким Е., Киреевой Н.В., Ансоффа И., Авельцова Д., Храмовой Е., Иванова Д.А. и др.

Проблемы идентификации, оценки и управления рисками рассматриваются в работах Миллема Дж.С., Сениора Н.У., Кейнса Дж.М., Моргенштерна О., Марковица Г., Шарпа У., Канемана Д., Тверски Э., Акишина А.Н., Корнеевой В.Ю., Спиридонова Л.В., Барсегян А.А., Коновалова В.А., Алимова А.А., Соколовой Н.В., Серегинной С.С., Жикина А.В., Тэпмана Л.Н., Хохлова Н.В., Грабового П.Г., Петровой С.Я., Романовой К.Г., Иода Е.В., Иода Ю.В., Мешковой Л.Л., Болотиной Е.Н., Черкасова В.В., Лапуста М.Г., Шаршуковой Л.Г., Цветковой Е.В., Богоявленского С.Б., Виссема Х.О., Самуэльсона П., Маршала А., Бернстайна П., Найта Ф., Райзберга Б., Войфела Ч., Ляпиной С.Ю., Литвинцевой Г.В., Азрилиан А., Токмаковой Е.Г., Воробьевой Ю.Л., Райзберга Б.А., Лозовского Л.Ш., Стародубцевой Е.Б., Энас В.В., Куракова Л., Грязновой А.Г., Ивиной А.А., Блэка Дж., Некрасова А.Г.

Исследования в области управления оборотными средствами, в том числе управления рисками, нашли отражение в работах уральских ученых: Баева И.А., Смагина В.Н., Бутрина А.Г., Шепелева И.Г., Лясковской Е.А.

Вместе с тем, наряду с уже полученными результатами исследований в области теории и практики управления рисками недостаточно развита методология управления экономическими рисками по стадиям кругооборота оборотных средств интегрированных предприятий в промышленности, в частности, недостаточно проработаны теоретическая и методическая базы идентификации экономических рисков и расчетов затрат и потерь по стадиям кругооборота оборотных средств. В большинстве работ управление рисками происходит локально и без должного учета рисковей составляющей на стадиях взаимодействия оборотных средств контрагентов, что не позволяет достичь желаемого эффекта синергии и снижает эффективность использования оборотных средств производителя. Это обусловило выбор темы диссертационной работы, цель и перечень научных задач, объект и предмет исследования.

**Цель и задачи диссертационного исследования.** Целью диссертационного исследования является развитие методических основ управления экономическими рисками по стадиям кругооборота оборотных средств промышленного предприятия в условиях интеграции с поставщиками материальных ресурсов и потребителями готовой продукции. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задач:

- идентифицировать и раскрыть особенности рисков при управлении оборотными средствами промышленного предприятия в условиях интеграции с поставщиками и потребителями;

- разработать метод минимизации рисков при управлении оборотными средствами промышленного предприятия;

- построить экономико-математическую модель определения минимального риска при управлении оборотными средствами;

- сформировать алгоритм выбора условий сотрудничества с контрагентами по кругообороту оборотных средств с учетом срока принятия решения.

**Объектом исследования** является промышленное предприятие, находящееся в условиях интеграции с поставщиком материальных ресурсов и покупателем готовой продукции. **Предметом исследования** являются организационно-экономические отношения, складывающиеся в процессе управления экономическими рисками по стадиям расширенного кругооборота оборотных средств.

**Области исследования.** Работа выполнена в соответствии с пунктами паспорта специальности ВАК 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: область исследования «Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность»: п. 1.1.1 «Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями промышленности», п. 1.1.11. «Оценки и страхование рисков хозяйствующих субъектов», п. 1.1.13 «Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов».

**Теоретическая и методологическая основы исследования.** Основой диссертационного исследования послужили научно-практические работы отечественных и зарубежных авторов по экономике промышленного

предприятия, моделированию в экономике, теории управления, теории статистики, теории вероятности, монографии и научные публикации в ведущих зарубежных и отечественных журналах. В процессе исследования применялись методы системного и экономического анализа, математического моделирования, эконометрики, теории статистики и теории вероятности.

**Информационную основу исследования** составляют нормативные и законодательные акты РФ, научно-практические публикации по изучаемым вопросам, материалы обсуждений проблем управления интегрированными процессами на международных и всероссийских конференциях и форумах, данные официальных сайтов предприятий и организаций, а также результаты научных исследований автора.

**Научная новизна** исследования заключается в развитии методических основ управления экономическими рисками по стадиям кругооборота оборотных средств промышленного предприятия в условиях интеграции с поставщиками материальных ресурсов и потребителями готовой продукции и получении следующих научных результатов.

1. Раскрыты виды, организационно-экономическая сущность и особенности экономических рисков, возникающих при управлении оборотными средствами промышленного предприятия в условиях интеграции с поставщиками материальных ресурсов и потребителями готовой продукции. Проведен сравнительный анализ подходов к классификации рисков; приведена классификация экономических рисков, учитывающая нарастание интеграционных процессов.

2. Разработан метод минимизации рисков при управлении оборотными средствами промышленного предприятия. В отличие от существующих, данный метод, во-первых, основывается на идентификации источников возникновения риска по месту их нахождения в процессе кругооборота оборотных средств; во-вторых, учитывает разные схемы кругооборота оборотных средств с учетом особенностей взаимодействия с контрагентами, каждая из которых по своему влияет на причину и величину риска; в-третьих, направлен на формирование наилучших параметров оборотных средств с учетом рисков составляющей в условиях интеграции.

3. Разработана экономико-математическая модель определения уровня риска при управлении оборотными средствами промышленного предприятия. В отличие от существующих данная модель учитывает многовариантность схем кругооборота оборотных средств и использует идентификацию источников возникновения риска по месту их нахождения в процессе кругооборота оборотных средств. Модель позволяет надежно определить условия сотрудничества с поставщиками и покупателями, при которых величина риска будет оптимальной для предприятия.

4. Предложен алгоритм выбора условий сотрудничества с контрагентами по кругообороту оборотных средств в условиях интеграции с ними, предполагающий двухуровневое решение – на стратегическом и тактическом уровнях. Использование алгоритма позволяет получить текущую оценку уровня риска и определить оптимальные условия сотрудничества с контрагентами в долгосрочном и краткосрочном периодах.

**Обоснованность и достоверность** научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается использованием значительного объема фактического материала предприятий Челябинска; корректным применением методов моделирования; апробацией и сходимостью результатов теоретических выводов и разработанных на их основе моделей и методов; опытом внедрения практических результатов.

**Практическая значимость работы** заключается в разработке методических подходов, методов и моделей, позволяющих перейти от интуитивного к научно обоснованному управлению рисками на промышленных предприятиях. Экономический эффект достигается за счет минимизации величины ожидаемых потерь по стадиям кругооборота оборотных средств промышленного предприятия, находящегося в межфирменных взаимодействиях с поставщиками материальных ресурсов и потребителями готовой продукции. Выводы и методические разработки имеют практическую значимость и могут быть использованы руководителями и специалистами экономических подразделений промышленных предприятий, а также в вузах для ведения магистерских программ и программ повышения квалификации и переподготовки управленческих кадров. Работа содержит конкретные расчетные формы и компьютерную поддержку управленческих решений.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения диссертационной работы были доложены на следующих международных и всероссийских научно-практических конференциях: V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Эффективная логистика» (Челябинск, 2011), X Международной научной конференции ZIRP (Хорватия, Загреб, 2012), 4 и 5 научно-практической конференции аспирантов и докторантов ЮУрГУ (Челябинск, 2012, 2013), VIII Международной научно-практической конференции «Найновите научни постижения» (София, Болгария, 2012), II Всероссийской научно-практической конференции «Организация бережливого производства» (Челябинск, 2012), III Международной научно-практической конференции «Экономика и бизнес. Взгляд молодых» (Челябинск, 2012), VIII Международной научно-практической конференции «Логистика – Евразийский мост» (Красноярск, 2013), Международной методической и научно-практической конференции «Математические методы и информационные технологии в экономике и управлении» (Санкт-Петербург, 2013), Международной научно-практической конференции «Инновационный потенциал модернизации экономики: инструменты логистики и маркетинга» (Ростов-на-Дону, 2013), Международной научно-практической конференции «Конкурентоспособность в условиях глобализации: региональные и отраслевые проблемы экономики и образования» (Прага, Чешская Республика, 2013), Пятой международной научно-практической конференции «Проблемы развития транспортной логистики» (Украина, Румыния, Болгария, Греция, 2013). Исследование выполнено в рамках госзадания Минобрнауки РФ 2012–2014 гг. на тему «Организационно-экономическое обеспечение ресурсосберегающего инновационного развития предприятия». Предложенные в диссертационном исследовании подходы апробированы на производственном предприятии ЗАО «Чистый Урал», а также приняты к внедрению Министерством экономического

развития Челябинской области при разработке комплексного инвестиционного плана модернизации г. Аши Челябинской области в части оценки рисков градообразующего предприятия ОАО «Ашинский металлургический завод», что подтверждается актами.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 15 работ общим объемом 78 п.л. (авторских 3,03 п.л.), в том числе 4 статьи в рецензируемых журналах согласно требованиям ВАК РФ. Получено 2 свидетельства о государственной регистрации программных продуктов.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников из 154 наименований. Работа изложена на 218 страницах машинописного текста, в том числе 18 таблиц, 146 рисунков.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, определены цель и задачи, предмет и объект исследования, методическая и информационная база, дана характеристика научной новизны и практической значимости работы.

В первой главе «Современное состояние управления рисками промышленного предприятия в условиях интегрированных процессов» раскрыты сущность и формы интеграции, определены роль и место риск-менеджмента в управлении оборотными средствами в условиях интеграции с поставщиками и потребителями, проанализированы эволюция и приведены актуальные задачи управления рисками на промышленном предприятии.

Во второй главе «Методические основы управления рисками по стадиям кругооборота оборотных средств на промышленном предприятии в условиях интеграции с поставщиками и потребителями» приведена авторская классификация рисков и раскрыта их организационно-экономическая сущность в кругообороте оборотных средств промышленного предприятия в условиях интегрированных процессов. Предложен метод минимизации рисков промышленного предприятия в условиях интеграции с поставщиками материальных ресурсов и потребителями готовой продукции.

В третьей главе «Моделирование рисков на промышленном предприятии» построена экономико-математическая модель определения рисков. Предложен алгоритм выбора направления изменений условий сотрудничества с контрагентами по кругообороту оборотных средств, предполагающий двухуровневое решение – на стратегическом уровне в долгосрочной перспективе и на тактическом уровне в краткосрочной перспективе.

В заключении подводятся итоги проделанной работы, формулируются основные выводы.

## **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

**1. Раскрыты виды, организационно-экономическая сущность и особенности рисков при управлении оборотными средствами промышленного предприятия в условиях интеграции с поставщиками материальных ресурсов и потребителями готовой продукции**

В течение последних лет вопросы интеграции в промышленности и роли рисков в этом процессе достаточно активно обсуждаются в научной среде.

Интерес к данной проблематике обусловлен значительными резервами повышения конкурентоспособности взаимодействующих поставщиков материальных ресурсов, производителей, потребителей готовой продукции.

Вопросам разработки эффективного инструментария оценки рисков в процессе интеграции промышленных предприятий, на наш взгляд, уделяется недостаточно внимания. Большинство работ посвящено решению проблем организационно-экономического управления последствиями рисков. Наблюдается дефицит работ, касающихся измерения риска в интегрированных предприятиях, оценки последствий и уровня риска, а также разработки способов оценки и влияния на величину возможных потерь.

Применительно к процессу управления оборотными средствами под риском мы предлагаем понимать вероятность появления потерь (выгод) от отклонения фактических значений показателей от целевых. Под рискованной ситуацией будем понимать событие, обусловленное обстоятельствами, которое может привести к негативным (потери) или позитивным (выгоды) последствиям для предприятия.

В целях более точного разграничения основных понятий, используемых для оценки рисков, будем придерживаться следующих определений. Под потерями понимается утрата возможностей улучшить конечный результат деятельности предприятия и непроизводительные расходы, которые не создали таких возможностей. Под ущербом будем подразумевать потери, возникшие в результате недобросовестного поведения, незаконности действия или вины хозяйствующего субъекта относительно других субъектов, природы, окружающей среды и людей. Под страховым ущербом будем понимать потери страхователя в денежной форме, возникшие в результате страхового случая, подлежащие возмещению страховщиком в случае действия соответствующего договора страхования.

Управление рисками по стадиям кругооборота оборотных средств предполагает идентификацию и анализ всех возможных видов риска. При принятии решений в области управления оборотными средствами промышленного предприятия необходимо учитывать риски, которые возникают на предприятии и требуют особых управленческих подходов. «Оптимальные» решения, принятые с точки зрения традиционного подхода к управлению оборотными средствами, могут снизить эффективность, т.к. они могут не учитывать рисковую составляющую, характеризующуюся вероятностными параметрами. Сравнение традиционного подхода к классификации рисков для целей управления с подходами, применяемыми к интегрированным предприятиям, выявило ряд отличий (табл.1).

С целью разработки адекватных методов управления рисками на предприятии целесообразно классифицировать риски по содержательному и субъективно-оценочному аспектам. С точки зрения содержательного аспекта выделяют две больших подгруппы рисков – внутренние и внешние. В свою очередь внешние риски могут быть проклассифицированы по природе происхождения и масштабу, а внутренние – по глубине проникновения (риск отдельной операции, риск определенных стадий деятельности, риски деятельности предприятия в целом, риск предприятия как интегрированного со своими контрагентами элемента). С точки зрения субъективно-оценочного



аспекта риска можно разграничить по следующим критериям: возможность управления, страхования, вероятность реализации, уровень потерь, характер проявления во времени (рис. 1).

Таблица 1

Сравнение подходов к классификации рисков

№	Критерий сравнения	Традиционный подход	Предприятие в стадии интеграции со своими контрагентами
1	Цель классификации рисков	Локальное управление рисками, на уровне предприятия или его структурных подразделений	Межсистемное управление рисками, как на внутреннем уровне предприятия, так и на уровне взаимодействий с контрагентами 1 уровня
2	Задачи классификации рисков	Определение перечня существенных рисков с целью их снижения внутри областей, в которых они возникают.	Определение перечня рисков с целью минимизации общих рисков производителя
3	Принцип группировки видов рисков	В зависимости от области деятельности, в которых проявляются риски.	В зависимости от места нахождения источника риска в процессе расширенного кругооборота оборотных средств
4	Структура рисков	<p>Наиболее часто встречается группировка видов риска в следующие группы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организационные (управленческие) риски,</li> <li>– рыночные риски,</li> <li>– кредитные риски,</li> <li>– юридические риски,</li> <li>– технико-производственные и т.п.</li> </ul> <p>Использование такой группировки осложняет поиск мест возникновения рисков и последующий анализ возможностей их ликвидации/минимизации</p>	<p>Структурирование рисков по этапам расширенного кругооборота оборотных средств:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>риски, обусловленные поставщиком</b></li> <li>– риски процесса «Закупки материальных ресурсов»</li> <li>– риски процесса «Складирование, хранение, внутренняя транспортировка ресурсов»</li> <li>– риски процесса «Производство»</li> <li>– риски процесса «Складирование. Хранение. Внутренняя транспортировка готовой продукции»</li> <li>– риски процесса «Реализация готовой продукции»</li> <li>– риски процесса «Транспортировка готовой продукции»</li> <li>– риски процесса «Финансирование оборотных средств»</li> <li>– <b>риски, обусловленные покупателем</b></li> </ul> <p>Использование такой группировки облегчает поиск мест возникновения рисков и последующий анализ возможностей их ликвидации/минимизации.</p>
5	Возможность дублирования при учете рисков	Возможно	Практически невозможно, ввиду использования процессного подхода
6	Учет рисков взаимодействий с контрагентами первого уровня	Внешние риски как данность (при прочих равных условиях)	<p>Учет влияния поставщиков и покупателей. Выделение в структуре анализируемых рисков следующих групп:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <b>риски, обусловленные поставщиком</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>риск «ухода» поставщика</li> <li>риск штрафов перед поставщиком за нарушения условий договора</li> <li>риск нарушения графика поставок ресурсов</li> <li>риск закупки ресурсов плохого качества</li> <li>риск непоставки/недопоставки ресурсов</li> <li>риск изменения цен на ресурсы</li> <li>риск ухода потребителя по причинам, обусловленным поставщиком</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> <b>риски, обусловленные покупателем</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>риск возникновения безнадежных долгов</li> <li>риск «ухода» покупателя</li> <li>риск потерь (выгод) неисполнения обязательств покупателем</li> </ul> </li> </ul>

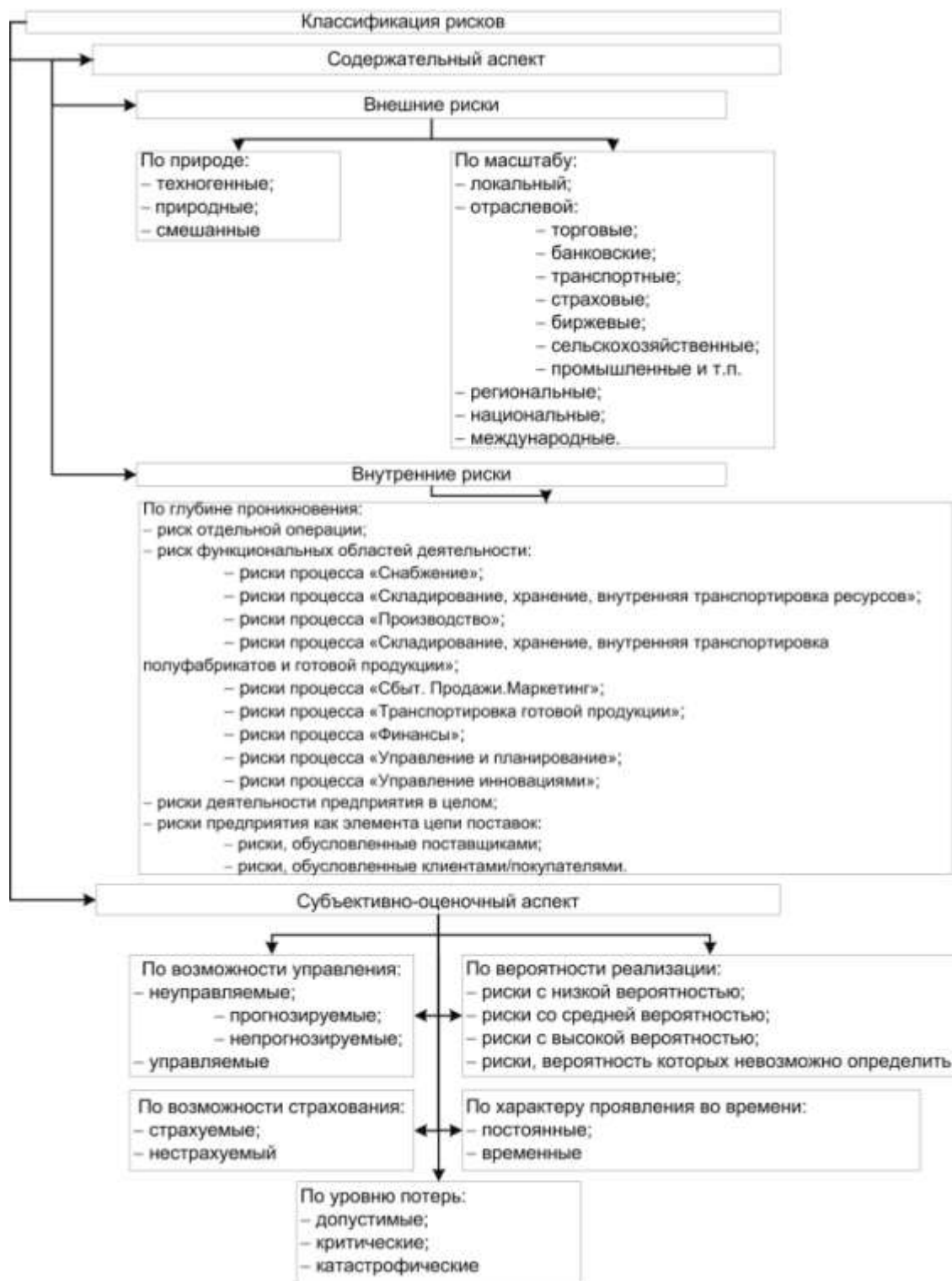


Рис. 1. Классификация рисков

Для более детального анализа учета и определения рисков в условиях интеграционных процессов был разработан состав внутренних рисков промышленного предприятия (табл. 2).

Разработанный состав внутренних рисков промышленного предприятия позволяет структурировать риски с целью удобства их идентификации и разработке для сгруппированных рисков конкретных методов управления. В частности, для управления рисками по стадиям кругооборота оборотных средств разработанная классификация позволит наиболее полно идентифицировать внутренние риски на каждой из стадий.

**Состав внутренних рисков промышленного предприятия, интегрированного с поставщиками и покупателями**

Группа рисков	Состав рисков
Риски, обусловленные поставщиком	Риск «ухода» поставщика
	Риск штрафов перед поставщиком за нарушения условий договора
	Риск нарушения графика поставок ресурсов
	Риск закупки ресурсов плохого качества
	Риск непоставки/недопоставки ресурсов
	Риск изменения цен на ресурсы
	Риск ухода потребителя по причинам, обусловленным поставщиком
Риски процесса «Закупки материальных ресурсов»	Риск сбоев в работе транспорта
	Риск повреждения или полной потери перевозимых ценностей
	Риск ухода потребителя по причинам, возникшим в процессе «Снабжение»
Риски процесса «Складирование, хранение, внутренняя транспортировка ресурсов»	Риск ненадлежащего хранения ресурсов
	Риск потери ресурсов при внутренней транспортировке
Риски процесса «Производство»	Риск нарушения ритмичности процесса производства
	Риск производства ненужной продукции (перепроизводства)
	Риск простоя производств. мощностей по техническим причинам
	Риск сбоев в IT-Системе управления производством
	Риск простоев по прочим причинам
	Риск увеличения брака готовой продукции
	Риск плохого контроля качества ГП
	Риск экологических потерь
Риски процесса «Складирование. Хранение. Внутренняя транспортировка готовой продукции»	Риск ненадлежащего хранения готовой продукции
	Риск потери готовой продукции при внутренней транспортировке
Риски процесса «Реализация готовой продукции»	Риск изменения планируемых объемов
	Риск неэффективных каналов реализации продукции
	Риски ошибочного выбора стратегии продвижения
	Риск снижения цен на готовую продукцию
Риски процесса «Транспортировка ГП»	Риск сбоев в работе транспорта
	Риски повреждения, хищения, потери перевозимых ценностей
Риски процесса «Финансирование оборотных средств»	Риск потерь, обусловленных связыванием капитала на стадии «Закупки ресурсов»
	Риск потерь, обусловленных связыванием капитала в запасах
	Риск потерь, обусловленных связыванием капитала в дебиторской задолженности
Риски, обусловленные покупателем	Риск возникновения безнадежных долгов
	Риск «ухода» покупателя
	Риск потерь (выгод) неисполнения обязательств покупателем

**2. Разработан метод минимизации рисков при управлении оборотными средствами промышленного предприятия.** В отличие от существующих, данный метод во-первых, основывается на идентификации источников возникновения риска по месту их нахождения в процессе кругооборота оборотных средств; во-вторых, учитывает разные схемы кругооборота оборотных средств с учетом особенностей взаимодействия с контрагентами, каждая из которых по своему влияет на причину и величину риска; в-третьих, направлен на формирование наилучших параметров оборотных средств с учетом рисков составляющей в условиях интеграции.

Многообразие вариантов кругооборота оборотных средств промышленного предприятия можно свести к трем основным: динамичный (быстрая поставка продукции со склада потребителю с предоставлением отсрочки оплаты); отложенный (начало кругооборота после получения предоплаты от покупателя) и комбинированный.

Критерием минимизации является минимум интегрального математического ожидания потерь. Имеем задачу: найти оптимальные значения периода погашения кредиторской задолженности и периода инкассирования дебиторской задолженности производителя, находящегося в стадии интеграции с поставщиком материальных ресурсов и потребителем готовой продукции, обеспечивающее минимальное интегральное математическое ожидание потерь:

$$\text{Интегр.}R \rightarrow \min, \quad (1)$$

Аналитическое представление интегрального математического ожидания потерь производителя представляет собой арифметическую сумму математического ожидания потерь на каждой из стадий кругооборота оборотных средств:

$$\text{Интегр.}R=R(S)+R(P)+R(SR)+R(PR)+R(FS)+R(M)+R(D)+R(F)+R(C), \quad (2)$$

где  $R(S)$  – математическое ожидание потерь, обусловленных поставщиком,  $R(P)$  – математическое ожидание потерь на стадии «Закупка материальных ресурсов»,  $R(SR)$  – математическое ожидание потерь в процессе «Складирование, хранение, внутренняя транспортировка ресурсов»,  $R(PR)$  – математическое ожидание потерь на стадии «Производство»,  $R(FS)$  – математическое ожидание потерь в процессе «Складирование, хранение, внутренняя транспортировка готовой продукции»,  $R(M)$  – математическое ожидание потерь процесса «Реализация готовой продукции»,  $R(D)$  – математическое ожидание потерь на стадии «Транспортировка готовой продукции»,  $R(F)$  – математическое ожидание потерь процесса «Финансирование оборотных средств»,  $R(C)$  – математическое ожидание потерь, обусловленных покупателем.

Формулы расчета составляющих интегрального математического ожидания потерь приведены в табл. 3.

Таблица 3

### Формулы расчета составляющих

#### интегрального математического ожидания потерь

Интегр. $R = R(S) + R(P) + R(SR) + R(PR) + R(FS) + R(M) + R(D) + R(F) + R(C)$
$R(S) = \min(B_{зп} * Q_{непост.рес} / N_{расх} * T_{произв} * (1 + TAX_{cc}) + T_{зап} * MR_{штр.пр.пост.} * P_{реализ} * Q_{непост.рес} / N_{расх};$ $R_{утз} * P_{закуп} * Q_{непост.рес} * R_{сроч} + (P_{др.пост} \square P_{закуп}) * Q_{непост.рес} * P(S_1) + (MR_{штр.проср.опл} * C_{неопл} * (T_{оц} \square T_{отср.}) +$ $+ (Q_{пост} \square Q_{своб}) * P_{закуп} * MR_{штр.проср.прин} * \frac{(Q_{треб.рес.} \square Q_{своб})}{V_{высв}}) * P(S_2) + \min(B_{зп} * Q_{непост.рес} / N_{расх} * T_{произв}$ $* (1 + TAX_{cc}) + T_{зап} * MR_{штр.пр.пост.} * P_{реализ} * Q_{несв.пост.рес} / N_{расх} \square T_{зап} * R_{штр.пр.пост.} * P_{закуп} * Q_{несв.пост.рес};$ $R_{утз} * P_{закуп} * Q_{несв.пост.рес} * R_{сроч} + (P_{др.пост} \square P_{закуп}) * Q_{несв.пост.рес} \square T_{зап} * R_{штр.пр.пост.} * P_{закуп} * Q_{несв.пост.рес}) * P(S_3) +$ $+ \min(B_{зп} * Q_{непост.рес} / N_{расх} * T_{произв} * (1 + TAX_{cc}) + T_{зап} * MR_{штр.пр.пост.} * P_{реализ} * Q_{некач.рес} / N_{расх} +$ $+ \min(R_{утз} * P_{закуп} * Q_{некач.рес}; (P_{закуп} \square P_{закуп.д.}) * Q_{некач.рес}) \square R_{штр.некач.} * P_{закуп} * Q_{некач.рес};$ $R_{утз} * P_{закуп} * Q_{некач.рес} * R_{сроч} + (P_{др.пост} \square P_{закуп}) * Q_{некач.рес} + \min(R_{утз} * P_{закуп} * Q_{некач.рес}; (P_{закуп} \square P_{закуп.д.}) * Q_{некач.рес})$ $\square \square R_{штр.некач.} * P_{закуп} * Q_{некач.рес}) * P(S_4) + \min(B_{зп} * Q_{непост.рес} / N_{расх} * T_{произв} * (1 + TAX_{cc}) +$ $+ T_{зап} * MR_{штр.пр.пост.} * P_{реализ} * Q_{некомп.пост.рес} / N_{расх} \square T_{зап} * R_{штр.пр.} * P_{закуп} * Q_{некомп.пост.рес}; R_{утз} * P_{закуп}$ $* Q_{некомп.пост.рес} * R_{сроч} + (P_{др.пост} \square P_{закуп}) * Q_{некомп.пост.рес} \square T_{зап} * R_{штр.пр.} * P_{закуп} * Q_{некомп.пост.рес}) * P(S_5) +$ $+ (P_{нов} \square P_{закуп}) * Q_{пост} * P(S_6) + (P_{реализ} \square PC_{план}) * Q_{непост.рес} / N_{расх} * P(S_7) + (P_{реализ} \square PC_{план}) * Q_{несв.пост.рес} / N_{расх} *$

$$*P(S_{72}) + (P_{\text{реализ}} \square PC_{\text{план}}) * Q_{\text{некомп.пост.рес}} / N_{\text{расх}} * P(S_{73})$$

Продолжение таблицы 3

Формулы расчета составляющих

интегрального математического ожидания потерь

$R(P) = \min(B_{\text{зп}} * Q_{\text{непост.рес}} / N_{\text{расх}} * T_{\text{произв}} * (1 + TAX_{\text{сс}}) + T_{\text{зап}} * MR_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{несв.пост.рес.тр}} / N_{\text{расх}} \square T_{\text{зап}} * R_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{закуп}} * Q_{\text{несв.пост.рес.тр}}; R_{\text{утз}} * P_{\text{закуп}} * Q_{\text{несв.пост.рес.тр}} * R_{\text{сроч}} + (P_{\text{др.пост}} \square P_{\text{закуп}}) * Q_{\text{несв.пост.рес.тр}} \square \square T_{\text{зап}} * R_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{закуп}} * Q_{\text{несв.пост.рес.тр}}) * P(P_1) + \min(B_{\text{зп}} * Q_{\text{непост.рес}} / N_{\text{расх}} * T_{\text{произв}} * (1 + TAX_{\text{сс}}) + T_{\text{зап}} * MR_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{поврежд.рес.тр}} / N_{\text{расх}} + P_{\text{закуп}} * Q_{\text{поврежд.рес.тр.}} \square R_{\text{штр.пов.пост.тр}} * P_{\text{закуп}} * Q_{\text{поврежд.рес.тр.}}; R_{\text{утз}} * P_{\text{закуп}} * Q_{\text{поврежд.рес.тр.}} * R_{\text{сроч}} + (P_{\text{др.пост}} \square P_{\text{закуп}}) * Q_{\text{поврежд.рес.тр.}} + P_{\text{закуп}} * Q_{\text{поврежд.рес.тр.}} \square R_{\text{штр.пов.пост.тр}} * P_{\text{закуп}} * Q_{\text{поврежд.рес.тр.}}) * P(P_2) + (P_{\text{реализ}} \square PC_{\text{план}}) * Q_{\text{поврежд.рес.тр.}} / N_{\text{расх}} * P(P_3) + (P_{\text{реализ}} \square PC_{\text{план}}) * Q_{\text{несв.пост.рес.тр}} / N_{\text{расх}} * P(P_32)$
$R(SR) = (B_{\text{зп}} * Q_{\text{непост.рес}} / N_{\text{расх}} * T_{\text{произв}} * (1 + TAX_{\text{сс}}) + R_{\text{утз}} * P_{\text{закуп}} * Q_{\text{некач.хр.рес.}} * R_{\text{сроч}} + T_{\text{зап}} * MR_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{некач.хр.рес.}} / N_{\text{расх}} + P_{\text{закуп}} * Q_{\text{н.х.рес.}}) * P(SR_1) + (B_{\text{зп}} * Q_{\text{непост.рес}} / N_{\text{расх}} * T_{\text{произв}} * (1 + TAX_{\text{сс}}) + R_{\text{утз}} * P_{\text{закуп}} * Q_{\text{некач.тран.рес.}} * R_{\text{сроч}} + T_{\text{зап}} * MR_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{некач.тран.рес.}} / N_{\text{расх}} + P_{\text{закуп}} * Q_{\text{некач.тран.рес.}}) * P(SR_2)$
$R(PR) = \min(B_{\text{зп}} * Q_{\text{непост.рес}} / N_{\text{расх}} * T_{\text{произв}} * (1 + TAX_{\text{сс}}) + R_{\text{утз}} * P_{\text{закуп}} * Q_{\text{некомп.пост.рес.}} * R_{\text{сроч}}; B_{\text{зп}} * Q_{\text{непост.рес}} / N_{\text{расх}} * T_{\text{произв}} * (1 + TAX_{\text{сс}}) + T_{\text{зап}} * MR_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{некомп.пост.рес.}} / N_{\text{расх}}) * P(PR_1) + (T_{\text{хран}} * C_{\text{хран.}} * Q_{\text{перепроизв}} + K_{\text{обесцен}} * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{перепроизв}}) * P(PR_2) + \min(2 * B_{\text{зп}} * T_{\text{прост}} * (1 + TAX_{\text{сс}}) + T_{\text{зап}} * MR_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{прост}} + 3_{\text{приоб.зап.ч.}}; 2 * B_{\text{зп}} * T_{\text{прост}} * (1 + TAX_{\text{сс}}) + 3_{\text{серв.обсл}} + 3_{\text{приоб.зап.ч.}}) * P(PR_3) + \min(B_{\text{зп}} * T_{\text{прост}} * (1 + TAX_{\text{сс}}); T_{\text{зап}} * MR_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{прост}}) * P(PR_4) + \min(B_{\text{зп}} * T_{\text{прост}} * (1 + TAX_{\text{сс}}); T_{\text{зап}} * MR_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{прост}}) * P(PR_5) + (B_{\text{зп}} * (Q_{\text{брака}} + Q_{\text{брака.обор.}} + Q_{\text{брака.т.пр.}}) * T_{\text{произв}} + B_{\text{зп}} * (Q_{\text{брака}} + Q_{\text{брака.обор.}} + Q_{\text{брака.т.пр.}}) * T_{\text{произв}} * TAX_{\text{сс}} + T_{\text{зап}} * MR_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{реализ}} * (Q_{\text{брака}} + Q_{\text{брака.обор.}} + Q_{\text{брака.т.пр.}})) * (P(PR_{63}) + P(PR_{64}) + P(PR_{65})) + CC_{\text{план}} * Q_{\text{брака}} * P(PR_{63}) + CC_{\text{план}} * Q_{\text{брака.обор.}} * P(PR_{64}) + CC_{\text{план}} * Q_{\text{брака.т.пр.}} * P(PR_{65}) + (R_{\text{утз.п.}} + MR_{\text{штр.некач.}}) * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{некач.пост.}} / N_{\text{расх}} * P(PR_7) + 3_{\text{экол.}} * P(PR_8)$
$R(FS) = (T_{\text{зап}} * MR_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{некач.хр.гп.}} + CC_{\text{план}} * Q_{\text{н.х.гп.}}) * P(FS_1) + T_{\text{зап}} * MR_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{некач.тран.гп.}} * P(FS_2)$
$R(M) = (P_{\text{реал}} - CC_{\text{план}}) * (Q_{\text{план}} - Q_{\text{факт}}) * P(M_1) + (3_{\text{форм}} - (P_{\text{реал}} - CC_{\text{план}}) * Q_{\text{факт}}) * P(M_2) + (3_{\text{прод}} - (P_{\text{реал}} - CC_{\text{план}}) * Q_{\text{факт}}) * P(M_3) + (P_{\text{нов}} - P_{\text{реал}}) * Q_{\text{факт}} * P(M_4)$
$R(D) = (T_{\text{зап}} * MR_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{несв.пост.гп.тр.}} + T_{\text{зап}} * R_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{несв.пост.гп.тр.}}) * P(D_1) + (T_{\text{зап}} * MR_{\text{штр.пр.пост.}} * P_{\text{реализ}} * Q_{\text{поврежд.гп.тр.}} + CC_{\text{план}} * Q_{\text{поврежд.гп.тр.}} - R_{\text{штр.пов.пост.тр}} * P_{\text{реал}} * Q_{\text{поврежд.рес.тр.}}) * P(D_2)$
$R(F) = D3_{\text{пост}} * R_{\text{год}} * t_{\text{зап}}^{\text{пост}} / 365 * P(F_1) + (P_{\text{закуп}} * Q_{\text{рес}} * R_{\text{год}} * (t_{\text{хр.рес}} + t_{\text{произв}} + t_{\text{хр.гп}} + t_{\text{оц}}) / 365 + P_{\text{реал}} * Q_{\text{гп}} * R_{\text{год}} * (t_{\text{хр.гп}} + t_{\text{оц}}) / 365) * P(F_2) + (P_{\text{реал}} * Q_{\text{гп}} - P_{\text{реал}} * Q_{\text{гп}} / (1 + R_{\text{альт}} * t_{\text{зап}}^{\text{пост}} / 365)) * P(F_3)$
$R(C) = P_{\text{реал}} * Q_{\text{гп}} * s * P(C_1) + I * L_{\text{пр}} * H_{\text{пр}} * P(C_2) + P_{\text{реал}} * Q_{\text{непр.гп}} * MR_{\text{штр.непр}} * t_{\text{непр.}} * P(C_31) + P_{\text{реал}} * Q_{\text{гп}} * MR_{\text{штр.проср}} * t_{\text{проср.}} * P(C_32)$
<p>где <math>B_{\text{зп}}</math> <math>\square</math> ставка для дополнительного начисления основной заработной платы, <math>Q_{\text{непост.рес}}</math> – количество непоставленных ресурсов, <math>N_{\text{расх}}</math> – норма расхода ресурса на единицу продукции, <math>T_{\text{произв}}</math> – время производства единицы продукции, <math>TAX_{\text{сс}}</math> – установленный тариф взносов на социальное страхование, <math>R_{\text{утз}}</math> – доля транспортных затрат в общей сумме закупки ресурсов, <math>P_{\text{закуп}}</math> – стоимость закупаемых ресурсов, <math>Q_{\text{непост}}</math> – количество непоставленных ресурсов, <math>R_{\text{сроч}}</math> – повышенная ставка за срочность, <math>P_{\text{др.пост}}</math> – стоимость ресурсов у другого поставщика, <math>T_{\text{зап}}</math> <math>\square</math> длительность запаздывания поставки, в связи с задержкой в поиске сырья (дни), <math>MR_{\text{штр.пр.пост.}}</math> <math>\square</math> величину штрафа по договору за каждый день просрочки в виде процентной ставки, <math>P_{\text{реализ}}</math> <math>\square</math> стоимость продукции, <math>C_{\text{неопл}}</math> – сумма неоплаты, <math>T_{\text{оц}}</math> <math>\square</math> количество дней равное разнице операционного цикла (с момента получения сырья до момента получения ДС от покупателей за произведенный продукт), <math>Q_{\text{пост}}</math> – объем закупаемых ресурсов, <math>Q_{\text{своб}}</math> – свободные складские площади, <math>Q_{\text{треб.рес}}</math> – количество требуемых ресурсов, <math>P_{\text{закуп}}</math> – стоимость закупаемых ресурсов, <math>MR_{\text{штр.проср.прин.}}</math> <math>\square</math> размер штрафа в виде процентов за день просрочки принятия товара, <math>V_{\text{высв}}</math> <math>\square</math> средняя величина (скорость) высвобождения склада за которое склад может разгрузить свои мощности, чтобы все ресурсы могли быть приняты, <math>Q_{\text{несв.пост.рес}}</math> – количество несвоевременно поставленных ресурсов, <math>Q_{\text{некач.рес}}</math> – количество поставленных ресурсов ненадлежащего качества, <math>P_{\text{закуп.д.}}</math> – цена реализации ресурсов с учетом дисконта, <math>R_{\text{штр.некач.}}</math> – величина штрафа поставщика по договору за поставку некачественных ресурсов, <math>Q_{\text{некомп.пост.рес}}</math> – количество недопоставленных ресурсов, <math>PC_{\text{план}}</math> – плановая себестоимость продукции, <math>Q_{\text{поврежд.рес.тр.}}</math> – количество</p>

## Формулы расчета составляющих

## интегрального математического ожидания потерь

$R_{\text{штр.пов.пост.тр}}$  – величина штрафа (страховая сумма) за повреждение ресурсов транспортной компании по договору в виде процентной ставки от стоимости перевозимых грузов,  $Q_{\text{некач.тран.рес}}$  – количество ненадлежащим образом транспортируемых внутри производства ресурсов и непригодных для производства,  $T_{\text{хран}}$  – время хранения,  $C_{\text{хран}}$  – стоимость хранения единицы продукции в день,  $Q_{\text{перепроизв}}$  – количество перепроизведенной продукции,  $K_{\text{обесцен}}$  – коэффициент обесценивания продукции на рынке,  $P_{\text{реализ}}$  – цена реализации,  $T_{\text{прост}}$  – время простоя по техническим причинам,  $Q_{\text{прост}}$  – количество единиц продукции, которые возможно произвести за время простоя,  $Z_{\text{серв.обсл}}$  – затраты на сервисное обслуживание,  $Z_{\text{приоб.зап.ч.}}$  – затраты на приобретение запасных частей,  $Q_{\text{брака}}$  – количество бракованной продукции по причине низкой квалификации персонала,  $Q_{\text{брака.обор.}}$  – количество бракованной продукции по причине неудовлетворительного состояния оборудования,  $Q_{\text{брака.т.пр.}}$  – количество бракованной продукции, связанное с технологическим процессом,  $T_{\text{произв}}$  – время производства единицы продукции,  $СС_{\text{план}}$  – себестоимость плановая,  $R_{\text{утз.п.}}$  – удельных транспортных затрат на 1 рубль реализованной продукции ненадлежащего качества,  $Z_{\text{экол.}}$  – затраты на экологию,  $Q_{\text{некач.тран.гп.}}$  – количество ненадлежащим образом транспортируемых внутри производства готовой продукции и непригодной для реализации,  $Q_{\text{план}}$  – плановый объем продаж,  $Q_{\text{факт}}$  – фактический объем продаж,  $Z_{\text{форм}}$  – затраты на формирование/организацию сети сбыта,  $Z_{\text{прод}}$  – затраты на продвижение продукции,  $P_{\text{нов}}$  – новая цена реализации,  $Q_{\text{поврежд.гп.тр.}}$  – количество поврежденной/утерянной готовой продукции транспортной компанией,  $R_{\text{штр.пов.пост.тр}}$  – величина штрафа (страховая сумма) за повреждение ресурсов транспортной компании по договору в виде процентной ставки от стоимости перевозимых грузов,  $DZ_{\text{пост}}$  – величина предоплаты поставщику за сырье,  $R_{\text{год}}$  – годовая процентная ставка по кредиту на финансирование,  $P_{\text{закуп}}$  – стоимость ресурсов,  $P_{\text{реал}}$  – стоимость готовой продукции,  $Q_{\text{гп}}$  – количество запасов готовой продукции,  $Q_{\text{рес}}$  – количество запасов ресурсов,  $R_{\text{год}}$  – годовая процентная ставка по кредиту на финансирование,  $t_{\text{хр.рес}}$  – время хранения ресурсов,  $t_{\text{произв}}$  – время производства,  $t_{\text{хр.гп}}$  – время хранения готовой продукции,  $t_{\text{оп}}$  – величина операционного цикла,  $Q_{\text{гп}}$  – количество готовой продукции,  $R_{\text{альт}}$  – альтернативная ставка вложения ресурсов,  $t_{\text{зап}}^{\text{поср}}$  – длительность периода инкассации дебиторской задолженности,  $S$  – доля безнадежных долгов (долги с величиной просрочки свыше 2 месяцев) в структуре дебиторской задолженности,  $l$  – средняя себестоимость отгрузки на одного покупателя,  $L_y$  – число покупателей, ушедших необслуженными за анализируемый период,  $H_{\text{пр}}$  – норма прибыли предприятия,  $t_{\text{зап.поср}}$  – время запаздывания отгрузки продукции покупателям,  $Q_{\text{непр.гп}}$  – количество несвоевременно принятой продукции,  $MR_{\text{штр.непр}}$  – величина штрафа за несвоевременное принятие,  $t_{\text{непр.}}$  – длительность нарушения обязательства,  $MR_{\text{штр.проср}}$  – величина штрафа за просрочку оплаты,  $t_{\text{проср.}}$  – длительность нарушения обязательства по оплате

Аналитическое представление математического ожидания:

$$R = f(t_{\text{зап}}^{\text{поср}}, t_{\text{зап}}^{\text{поср}}), \quad (3)$$

где  $t_{\text{зап}}^{\text{поср}}$  – период погашения кредиторской задолженности в стадии закупки материальных ресурсов,  $t_{\text{зап}}^{\text{поср}}$  – период инкассирования дебиторской задолженности в стадии реализации готовой продукции.

Состав внутренних рисков промышленного предприятия соответствует размещению основных источников риска по стадиям кругооборота оборотных средств (рис. 2).



Рис. 2. Взаимосвязь экономических рисков со стадиями кругооборота оборотных средств

Эффективность взаимодействия производителя с контрагентами определяется следующим образом: результаты вычислений интегрального математического ожидания потерь при различных комбинациях длительностей периода погашения кредиторской задолженности и периода инкассации дебиторской задолженности рассматриваются относительно наилучшего решения, затем определяется коэффициент эффективности решения

$$K_{эф} = \frac{\text{Интегр } R_{min}}{\text{Интегр } R_{ij}}, \quad (4)$$

где Интегр.  $R_{min}$  – минимальное значение интегрального математического ожидания потерь на всей области возможных решений; Интегр.  $R_{ij}$  – значения интегрального математического ожидания потерь при  $i$ -длительности периода погашения кредиторской задолженности и  $j$ -длительности периода инкассации дебиторской задолженности.

Отметим, что значение коэффициента эффективности наилучшего решения равен 1, так как  $\frac{\text{Интегр } R_{min}}{\text{Интегр } R_{min}} = 1$ . Как правило, текущее значение данного показателя является существенно меньше единицы. Для оценки текущего положения следует руководствоваться правилом: чем ближе коэффициент эффективности решения к 1, тем более предпочтительным оно является.

### 3. Разработана экономико-математическая модель определения риска при управлении оборотными средствами промышленного предприятия

Поставленная выше задача определения оптимального соотношения периода погашения кредиторской задолженности и периода инкассации дебиторской задолженности производителя, находящегося в стадии интеграции с поставщиком материальных ресурсов и потребителем готовой продукции, которое обеспечивало бы минимальное математическое ожидание потерь, т.е. минимальный уровень риска, решена посредством построения экономико-математической модели. Апробация модели проведена на промышленном предприятии г. Челябинска ЗАО «Чистый Урал», занимающимся производством

профессиональных моющих средств и дезинфицирующих средств. Оно является одним из лидеров производства и поставок профессиональных моющих средств для мясоперерабатывающих предприятий Южного Урала.

Основной предложенный показатель уровня экономического риска – интегральное математическое ожидание потерь – является функцией двух переменных: длительности периода погашения кредиторской задолженности и длительности периода инкассации дебиторской задолженности. Анализ результатов вычисления интегрального математического ожидания потерь при различных вариантах сотрудничества с контрагентами был проведен при помощи имитационного моделирования в программе Microsoft Excel 2012. В качестве исходных данных для построения модели на примере ЗАО «Чистый Урал» были использованы данные из имеющейся статистической информации, а также определены экспертным путем с привлечением специалистов на данном предприятии. К таким данным относятся зависимые от длительности периода погашения кредиторской задолженности величины (стоимость закупаемых ресурсов у основного поставщика, величина размера штрафа за просрочку оплаты за ресурсы, величина размера штрафа за просрочку принятия ресурсов, величина размера штрафа поставщика за просрочку поставки ресурсов, стоимость реализуемых с дисконтом ресурсов, величина размера штрафа поставщика за поставку некачественных ресурсов и др.), зависимые от длительности периода инкассации дебиторской задолженности величины (цена реализации единицы продукции, величина штрафа просрочки поставки по договору с покупателем, количество продукции, планируемой к производству, величина штрафа за поставку некачественной продукции по договору с покупателем, фактический объем продаж, доля безнадежных долгов в структуре дебиторской задолженности, число покупателей, ушедших необслуженными за анализируемый период и др.), а также основная статистическая информация, необходимая для определения вероятности событий, приводящих к возникновению тех или иных потерь (например, кол-во ушедших поставщиков за последний год, кол-во нарушений графиков поставок поставщиком за исследуемый период, кол-во ситуаций, в которых произошли потери перевозимых ресурсов/повреждение ресурсов за исследуемый период, кол-во ситуаций, при которых возникли потери ресурсов при внутренней транспортировке за исследуемый период, кол-во ситуаций возникновения системного брака по причине низкой квалификации персонала за исследуемый период и т.п.)

Исходя из того, что интегральное математическое ожидание потерь является функцией двух переменных – длительности периода погашения кредиторской задолженности и периода инкассации дебиторской задолженности □ графики были построены в трехмерной системе координат. Диапазон изменений : от □ 5 до 30 дней, что обусловлено рыночной средой анализируемого предприятия. В результате были произведены расчеты математического ожидания потерь на всех этапах кругооборота оборотных средств и определена величина интегрального математического ожидания потерь (рис. 3).



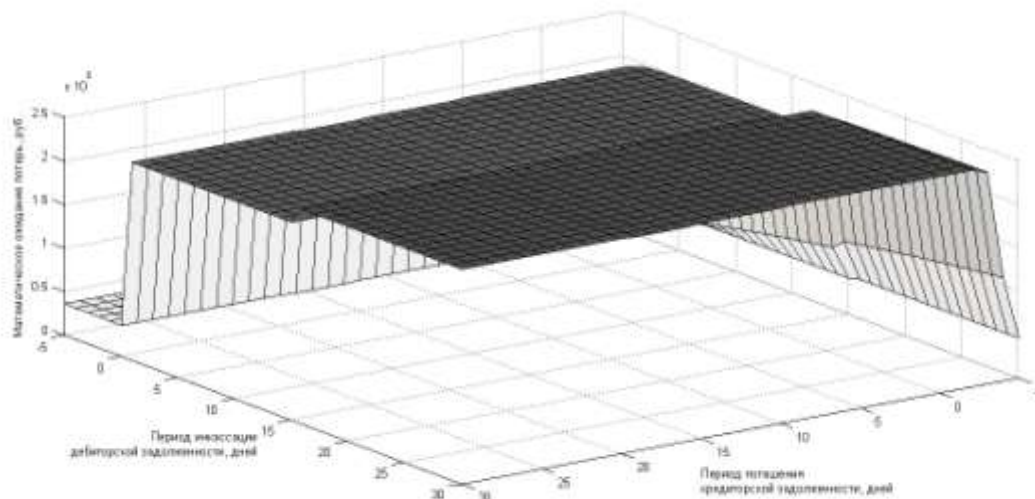


Рис. 3. Совокупное математическое ожидание потерь на всех стадиях кругооборота оборотных средств

Проанализировав график, мы видим две ключевые области распределения совокупного математического ожидания потерь. Область оптимальных решений обозначена светлым цветом, область высокого риска – темным. Моделирование позволило определить текущее значение интегрального математического ожидания потерь на всех стадиях кругооборота оборотных средств производителя и оценить его эффективность относительно наилучшего решения: период погашения кредиторской задолженности составляет 14 дней, длительность периода инкассации дебиторской задолженности 21 день, величина интегрального математического ожидания потерь составляет 246267,36 руб. Кроме того, моделирование позволило определить следующие оптимальные условия сотрудничества с контрагентами: в долгосрочной перспективе  $\square$  длительность периода погашения кредиторской задолженности равная 16  $\square$  19 дней, длительность периода инкассации дебиторской задолженности равной  $\square$  5 дней, величина интегрального математического ожидания потерь 34134,20 руб.

Для визуализации поля краткосрочных решений были построены графики в пределах заданных границ, отражающие величину интегрального математического ожидания потерь и коэффициента эффективности краткосрочных решений (рис. 4 и 5).

В результате эффективным решением в краткосрочной перспективе является длительность периода погашения кредиторской задолженности равная  $\square$  5 дней, периода инкассации дебиторской задолженности равная 10 дней, сочетание которых обеспечивает интегральное математическое ожидание потерь размером 40517,04 руб. Таким образом, модель позволяет надежно определить условия сотрудничества с поставщиками и покупателями, при которых уровень риска будет оптимальным для предприятия-производителя.

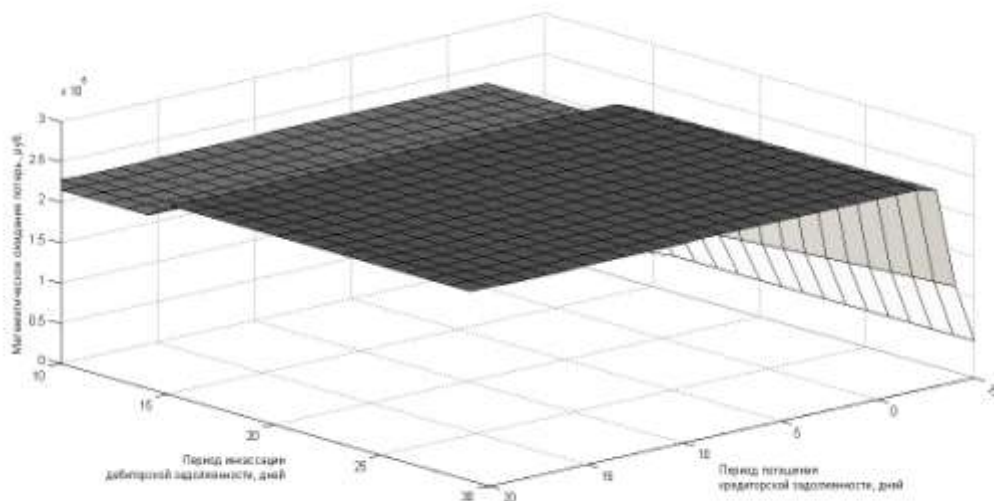


Рис. 4. Интегральное математическое ожидание в пределах заданных границ

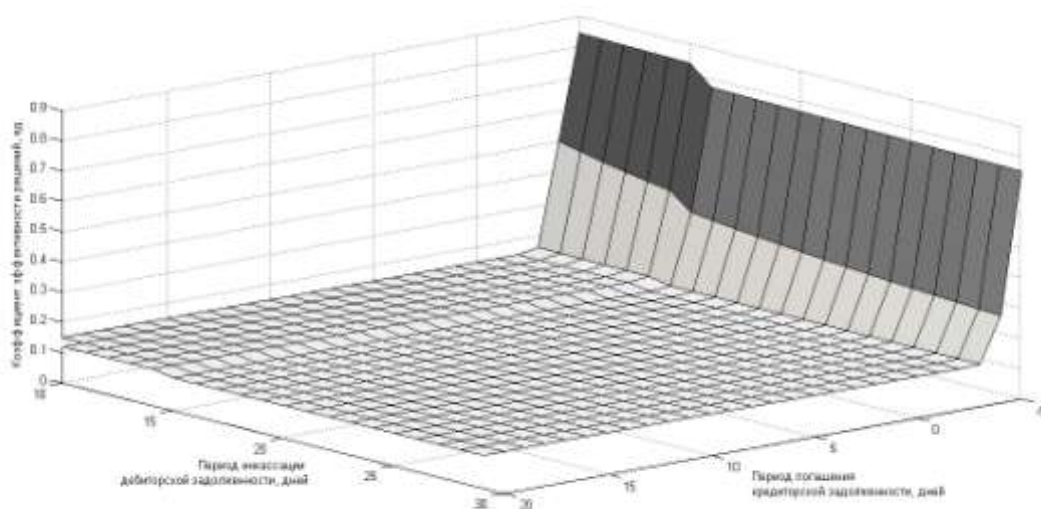


Рис. 5. Коэффициенты эффективности решений в пределах заданных границ

#### 4. Предложен алгоритм выбора условий сотрудничества с контрагентами по кругообороту оборотных средств, предполагающий двухуровневое решение – на стратегическом и тактическом уровнях

Одной из основных причин высокого риска в условиях интеграции являются неоптимальные параметры сотрудничества с контрагентами по кругообороту оборотных средств. Предложенный алгоритм позволяет определить краткосрочные и долгосрочные условия сотрудничества, следование которым позволит снизить уровень рисков до минимального. Для этого определяются и вводятся исходные данные в экономико-математическую модель. Затем производятся необходимые расчеты для формирования поля возможных решений: определяются величины потерь и их вероятности на каждой из стадии кругооборота оборотных средств; вычисляются размеры математических ожиданий потерь на каждой из стадий; в результате их суммирования определяется интегральное математическое ожидание потерь. Блок-схема алгоритма представлена на рис. 6.

Для анализируемого предприятия на всей области возможных решений

(стратегический уровень) минимальное значение интегрального математического ожидания потерь, равному 34134,20 руб. обеспечивают сочетание длительности периода погашения кредиторской задолженности 16–19 дней и длительности периода инкассации дебиторской задолженности равная 0 дней. Отметим, что данное оптимальное решение является стратегическим, определяющим вектор принятия решений в долгосрочном периоде. Это обусловлено тем, что при текущих условиях работы с интегрированными контрагентами будет сложно изменить длительность периода погашения кредиторской задолженности и длительность периода инкассации дебиторской задолженности.

В первом случае такая сложность связана прежде всего с тем, что поставщик материальных ресурсов в краткосрочном периоде не всегда согласится пойти на условия увеличения периода погашения кредиторской задолженности, при этом в долгосрочном периоде – скорее всего такое изменение может быть принято. В ситуации с изменением длительности периода инкассации дебиторской задолженности может возникнуть проблема в области его уменьшения, так как существует активно конкурентная среда, которая формирует альтернативные предложения и условия работы и предлагает их покупателю готовой продукции. К числу этих условий относится и длительность периода инкассации дебиторской задолженности.

Результаты всех оставшихся комбинаций длительностей периода погашения кредиторской задолженности и периода инкассации дебиторской задолженности рассматриваются относительно определенного наилучшего решения, затем определяется коэффициент эффективности решения, определяемый по формуле (4). В результате преобразований получается трехмерный график, изображенный на рис. 7, который позволяет визуализировать эффективность принимаемых решений относительно наилучшего.

Итак, определенные таким образом значения коэффициента эффективности решения для каждого из сочетаний периода погашения кредиторской задолженности и периода инкассации дебиторской задолженности формируют поле возможных решений.

На следующем этапе рассматриваются области долгосрочных и краткосрочных решений с целью оптимизации уровня риска. Очевидно, что область тактических решений должна быть существенно уже, чем область стратегических, т.е. рассматриваются все варианты, которые входят в поле возможных решений.

Для достижения краткосрочных целей оптимизации уровня риска производителя, находящегося в стадии интеграции с поставщиком материальных ресурсов и покупателем готовой продукции определяются следующие границы выбора решения: длительность периода погашения кредиторской задолженности – от 5 до 20 дней; длительность периода инкассации дебиторской задолженности от 10 до 30 дней.

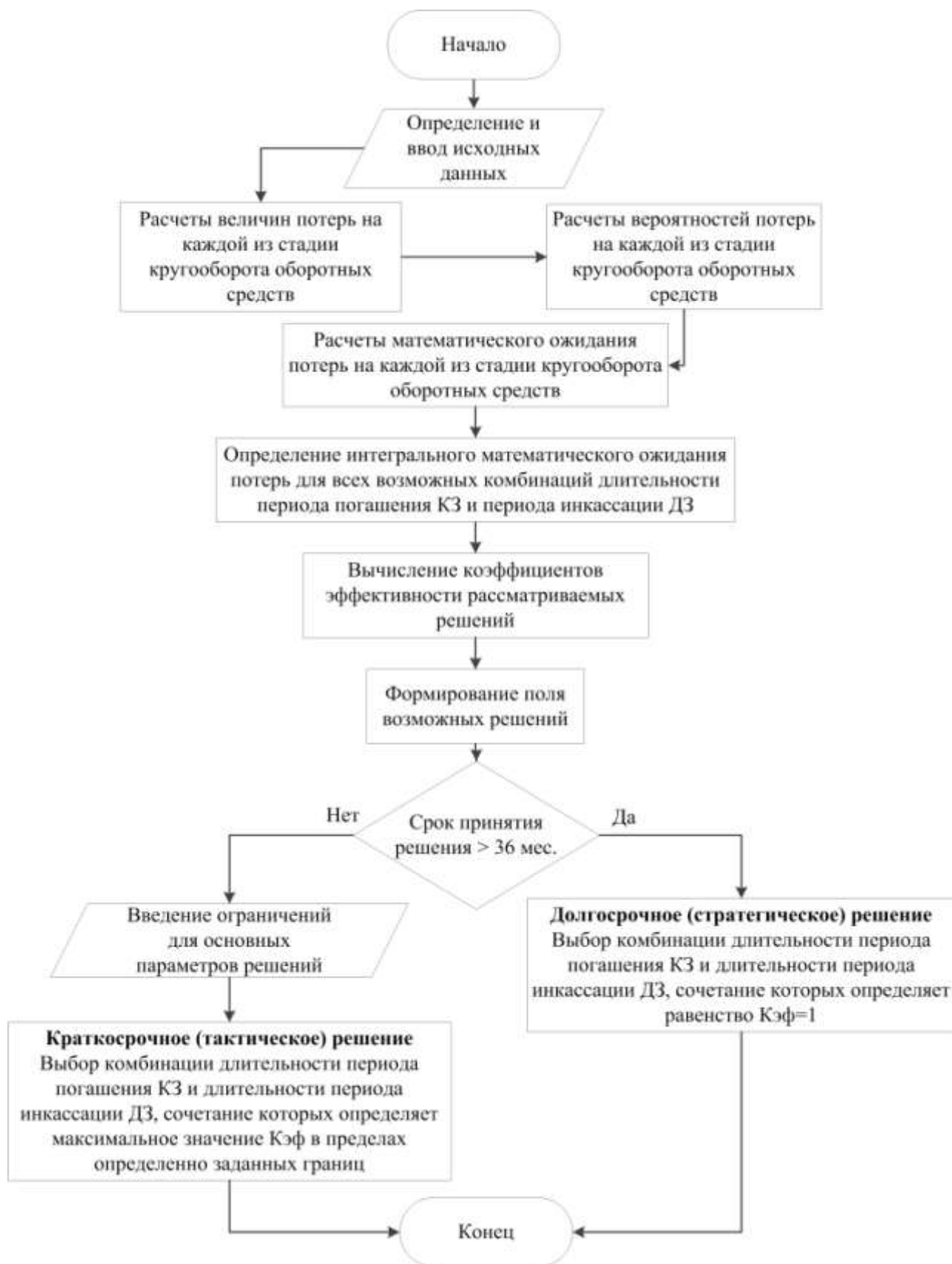


Рис. 6. Блок-схема алгоритма выбора условий сотрудничества

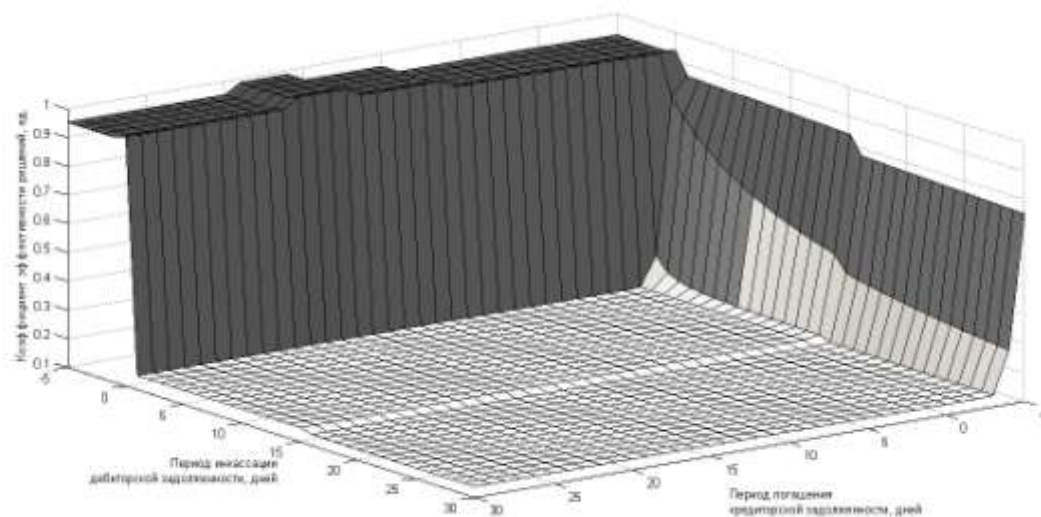


Рис. 7. Поле возможных решений

Таким образом, для краткосрочного периода наилучшим решением по минимизации уровня риска является длительность периода погашения кредиторской задолженности равная 5 дней и периода инкассации дебиторской задолженности равная 10 дней. При таких условиях взаимодействия в условиях интеграции с поставщиком материальных ресурсов и покупателем готовой продукции производитель достигнет снижения значения математического ожидания потерь до 40517,04 руб., что снизит этот показатель на 83,55% относительно текущего. Данные значения могут быть реально достигнуты в краткосрочном периоде, так как решение было выбрано с учетом определенных для этого границ.

Напомним, что в долгосрочной перспективе наилучшим решением является сочетание длительности периода погашения кредиторской задолженности равной 16-19 дней и длительности периода инкассации дебиторской задолженности равной 5 дней. При достижении таких условий величина интегрального математического ожидания потерь снизится с 246267,36 руб. (текущее значение) до 34134,20 руб., что составляет снижение на 86,14%.

## **Заключение**

1. Особенности рисков, возникающих при управлении оборотными средствами промышленного предприятия в условиях интеграции с поставщиками материальных ресурсов и потребителями готовой продукции, обусловлены недоверием и неэффективностью работы интегрированных предприятий, а управление ими по стадиям кругооборота оборотных средств предполагает рассмотрение всех возможных видов экономического риска, сопряженных с прохождением оборотными средствами их формами: денежной, производственной и товарной.

2. С целью разработки адекватных методов управления рисками на предприятии предложено классифицировать риски по содержательному и субъективно-оценочному аспектам. В работе предложен состав внутренних рисков промышленного предприятия, представляющий собой группировку видов рисков в 9 основных групп, что позволяет наиболее детально анализировать и идентифицировать риски в условиях интеграционных процессов.

3. Разработан метод минимизации рисков при управлении оборотными средствами промышленного предприятия. Критерием является минимум интегрального математического ожидания потерь, а задача сводится к поиску оптимальных значений периода погашения кредиторской задолженности и периода инкассирования дебиторской задолженности производителя, находящегося в интеграции с поставщиком материальных ресурсов и потребителем готовой продукции.

4. Разработана экономико-математическая модель определения уровня риска при управлении оборотными средствами промышленного предприятия. Предложенная модель позволяет надежно определить условия сотрудничества с поставщиками и покупателями, при которых уровень риска будет минимальным для предприятия.

5. Разработан алгоритм выбора условий сотрудничества с контрагентами по кругообороту оборотных средств, предполагающий двухуровневое решение – на стратегическом уровне в долгосрочной перспективе и на тактическом уровне в краткосрочной перспективе. Двухуровневость обусловлена прежде всего сложностью быстрого изменения условий работы с поставщиком материальных ресурсов в силу того, что поставщик не всегда согласится пойти на условия увеличения периода погашения кредиторской задолженности, а также сложностью изменения длительности периода инкассации дебиторской задолженности в области его уменьшения, ввиду возможного наличия на рынке более интересных предложений для покупателя со стороны активной конкурентной среды.

## **ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **Статьи в изданиях, определенных ВАК РФ**

1. Викулов, В.А. Метод оптимизации уровня риска по стадиям кругооборота оборотных средств промышленного предприятия / В.А. Викулов, А.Г. Бутрин //

Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2013. – Том 7, №2. □ С. 29□34 (авт. 0,22 п.л.).

2. Викулов, В.А. Методические основы управления риском в кругообороте оборотных средств интегрированных предприятий / В.А. Викулов, А.Г. Бутрин, Сумец А.М. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2; URL: [www.science-education.ru/108-8645](http://www.science-education.ru/108-8645) (дата обращения: 21.03.2013). (авт. 0,16 п.л.).

3. Викулов, В.А. Алгоритм формирования и управления взаимодействиями промышленного предприятия с поставщиками материальных ресурсов и потребителями готовой продукции / В.А. Викулов, А.Г. Бутрин // Фундаментальные исследования. – 2013. – №8 (часть 5). – С. 1141□1145. (авт. 0,24 п.л.).

4. Викулов, В.А. Алгоритм определения оптимального риска в кругообороте оборотных средств промышленного предприятия / В.А. Викулов, А.Г. Бутрин // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4; URL: <http://www.science-education.ru/110-9653> (дата обращения: 18.07.2013). (авт. 0,22 п.л.).

#### **Прочие публикации по теме диссертационного исследования**

5. Викулов, В.А. Управление рисками на предприятии в современных рыночных условиях на примере ЗАО «Чистый Урал» / В.А. Викулов, Г.В. Эрлих // Экономика и бизнес. Взгляд молодых: сб. материалов Междунар. заоч. науч.-практ. конф. молодых ученых, 24 нояб. 2009 г. □ Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2009. – С. 91 – 94. (авт. 0,15 п.л.).

6. Викулов, В.А. Отраслевые особенности применения принципов бережливого производства на предприятиях химической промышленности / В.А. Викулов // Эффективная логистика : сб. ст. участников IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 3 дек. 2010 г. □ Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2010. – С. 66 – 68.

7. Викулов, В.А. Управление рисками логистической стратегии промышленного предприятия на примере ЗАО "Чистый Урал" / В.А. Викулов // Экономика и бизнес. Взгляд молодых: сб. материалов Междунар. заоч. науч.-практ. конф. молодых ученых, 24 нояб. 2011 г. □ Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2011. – С. 91 – 94.

8 Викулов, В.А. Применение теории массового обслуживания для оценки качества выполнения заказов потребителей в цепях поставок / В.А. Викулов, А.Г. Бутрин // Найновите научни постижения□2012: сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции. – Том 7, Экономика. – София, «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2012. – С. 50□53. (авт. 0,15 п.л.).

9. Викулов, В.А. Анализ внедрения концепции бережливого производства в России / В.А. Викулов // Организация бережливого производства: сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции (3 ноября 2011 г.). – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – С. 3□6

10. Vikulov, V.A. Application of queueing theory for order execution quality assessment in supply chain / V.A. Vikulov, A.G. Butrin // Development of logistics business and transport system: international scientific conference proceedings. –



Zagreb: Fakultet prometnih znanosti, 2012. – P. 40–42. (авт. 0,11 п.л.).

11. Викулов, В.А. Оптимизация рисков как инструмент повышения эффективности интегрированных структур в промышленности / В.А. Викулов, А.Г. Бутрин // Логистика – евразийский мост: материалы VIII Международной научно-практической конференции 16–18 мая 2013 г., Ч.1. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет. – С. 104–109 (авт. 0,22 п.л.).

12. Викулов, В.А. Метод оценки риска в кругообороте оборотных средств квазиинтегрированных предприятий / В.А. Викулов, А.Г. Бутрин // Математические методы и информационные технологии в экономике и управлении: материалы Международной методической и научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 23–25 мая 2013 г.) / СПб ГТУРП. – СПб., 2013. – С.61 – 65 (авт. 0,18 п.л.).

13. Викулов, В.А. Метод оценки и оптимизации риска в кругообороте оборотных средств производственного предприятия / В.А. Викулов, А.Г. Бутрин // Международный научно-практический журнал «Логистика. Проблемы и решения». – 2013. – №2. – С.28–36. (авт. 0,33 п.л.).

14. Викулов, В.А. Инновационный подход к управлению рисками интегрированных предприятий / В.А. Викулов, А.Г. Бутрин // Инновационный потенциал модернизации экономики: инструменты логистики и маркетинга (т.П): материалы международной научно-практической конференции 10–11 октября 2013 года. – Ростов-н/Д: Издательство РГЭУ (РИНХ), 2013. – С.50–54. (авт. 0,24 п.л.)

15. Викулов, В.А. Моделирование рисков предприятия в условиях интеграционных процессов / В.А. Викулов, А.Г. Бутрин // Конкурентоспособность в условиях глобализации: региональные и отраслевые проблемы экономики и образования: сб. статей участников Международной научно-практической конференции (Прага – Брно – Вена, ноябрь 2013 г.). – Прага, Чешская Республика, 2013. – С.37–44 (авт. 0,15 п.л.)

16. Викулов, В.А. Интеграционные процессы: основные подходы к обеспечению безопасности, надежности и эффективности / В.А. Викулов, А.Г. Бутрин // Проблемы развития транспортной логистики: сб. докладов V международной научно-практической конференции 21-29 сентября 2013г. (Украина, Румыния, Болгария, Греция).-Одесса: Одесский национальный морской университет, 2013. – С.40-47 (авт. 0,2 п.л.)

#### **Свидетельства о государственной регистрации программных продуктов**

17. Расчёт показателей риска промышленного предприятия: программа / ГОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет»; рук. А.Г. Бутрин; исполн.: В.А. Викулов – М., 2013. – гос. рег. № 50201350904 (авт. 0,06 п.л.).

18. Алгоритм оптимизации уровня риска промышленного предприятия: алгоритм/ ГОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет»; рук. А.Г. Бутрин; исполн.: В.А. Викулов – М., 2013. – гос. рег. № 50201350903 (авт. 0,06 п.л.).