

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Российский экономический университет
имени Г.В. Плеханова»

На правах рукописи

Шабалина Устинья Михайловна

**МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ
ПРЕДПРИЯТИЯМИ ВЕРТИКАЛЬНО-ИНТЕГРИРОВАННОГО
ХОЛДИНГА В УСЛОВИЯХ РИСКА**

08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель
кандидат экономических наук
доцент Максимов Д.А.

Москва – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Глава 1 Вертикальная интеграция как приоритетное направление институционального развития крупных российских корпораций	17
1.1 Тенденции и перспективы вертикальной интеграции взаимосвязанных активов в рамках неоклассической и неинституциональной теорий.....	18
1.2 Вертикально-интегрированные производственные структуры как феномен современной российской экономики	37
1.3 Критерии эффективности и риски холдинговых объединений на этапах организационно-правового становления и функционирования в условиях изменчивой рыночной среды.....	44
Основные результаты и выводы по первой главе	58
Глава 2 Модели и методы оценки и учета рисков предприятий вертикально-интегрированного холдинга в основных сферах рыночной деятельности	63
2.1 Современное состояние проблематики анализа и оценки риска производственной корпорации.....	64
2.2 Показатели и особенности оценки риска неинтегрированного в организационную структуру холдинга производственного предприятия	69
2.2.1 Выбор и обоснование интегрального показателя риска финансовой сферы предприятия	70
2.2.2 Особенности оценки и показатели риска производственной сферы предприятия.....	75
2.3 Особенности оценки и показатели риска предприятия, входящего в организационную структуру вертикально-интегрированного холдинга.....	82
2.3.1 Показатели риска финансовой и производственной сфер предприятия в составе вертикально-интегрированного холдинга.....	82
2.3.2 Оценка эффективности и риска инвестиционной сферы предприятий подразделений вертикально-интегрированного холдинга	86

2.4 Модели и численные алгоритмы оценки риска потери устойчивости функционирования производственно-технологических цепочек одно- и многопродуктового холдинга	100
Основные результаты и выводы по второй главе.....	112
Глава 3 Модели стратегического планирования и управления производственно-инвестиционной деятельностью вертикально-интегрированного холдинга	117
3.1 Модели и численные методы выбора согласованных вариантов производственных программ холдинга и структурных подразделений.....	118
3.1.1 Постановка задачи и математические модели выбора согласованных вариантов производственных программ холдинга и структурных подразделений	118
3.1.2 Численные алгоритмы решения оптимизационной задачи (3.2'), (3.3) - (3.5), (3.8'), (3.6), (3.7).....	127
3.2 Модели формирования оптимального набора инвестиционных проектов подразделений холдинга	133
3.2.1 Стратегическая направленность и особенности реализации инвестиционных программ холдинга и его структурных подразделений	133
3.2.2 Кластеризация подразделений интегрированной группы предприятий по уровню риска на основе методов многомерного статистического анализа.....	138
3.2.3 Модели формирования оптимального набора инвестиционных проектов СБЕ без учета согласованности в рамках общих производственно-технологических цепочек (первый вариант организации инвестиционной деятельности)	155
3.2.4 Модели формирования оптимального набора инвестиционных проектов подразделений с учетом согласованности инвестиционных проектов смежных СБЕ (второй вариант организации инвестиционной деятельности)	164
Основные результаты и выводы по третьей главе	167
Заключение	173
Список литературы	176
Приложение А.....	193
Приложение Б.....	205

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Объединение взаимосвязанных в производственно-технологическом и финансово-ресурсном аспектах ранее независимых предприятий и предпринимательских организаций в рамках интегрированных производственных структур, в том числе холдингов – общемировая тенденция, направленная на получение конкурентных преимуществ объединенной компании за счет масштаба производства, экономии на внешних транзакционных издержках и использования других факторов, в первую очередь, институциональной природы, обуславливающих проявление синергетических эффектов.

Однако для рынков с низким институциональным развитием и, в частности, развивающихся (в том числе российского) прямое объединение специфических и интерспецифических активов ранее независимых агентов вдоль общей производственно-технологической цепочки не обеспечивает планируемый уровень синергии из-за их высокой неоднородности по доле в конечном продукте холдинга, применяемым технологиям в рамках внутрифирменных контрактов, уровням внешних (рыночных) и внутренних (производственно-технологических) рисков. Синергия, в лучшем случае, оказывается «размытой» между продуктами для многопродуктовой фирмы, в худшем – близка к нулю и возникает не как следствие институционального развития интегрированной группы предприятий (ИГП), а как фактор объединения их усилий в цепочках снабжения и сбыта, что позволяет повысить рыночную эффективность только некоторых предприятий холдинга, как правило, на «входе» и «выходе» продуктовых цепочек.

Невысокая в сравнении с западными компаниями рыночная эффективность российских холдингов на этапах организационно-правового становления и последующего функционирования в рыночной среде связывается и с несоответствующим решаемым на этих этапах задачам внутрифирменного планирования и управления производственной и инвестиционной деятельностью его структурных подразделений (СБЕ), организационно-экономического механизма,

который должен учитывать: уровень централизации денежных и материальных потоков, согласованность производственных и инвестиционных программ СБЕ по технико-экономическим и финансово-ресурсным параметрам, особенности внутрифирменной и рыночной деятельности подразделений с учетом их дифференциации по уровню рисков в операционной, инвестиционной и связанной с ними финансовой сферах, а также особенности совместной деятельности СБЕ в рамках общих производственно-технологических цепочек, обусловленные риском потери устойчивости их функционирования.

Совершенствование планирования и управления производственной и инвестиционной деятельностью крупных интегрированных структур и вертикально-интегрированных холдингов связывается с использованием адекватных постановкам соответствующих задач моделей, методов и информационно-алгоритмического обеспечения.

Все это предопределяет актуальность тематики диссертационного исследования, в котором рассматриваются вопросы оптимального управления производственной и инвестиционной деятельностью предприятий в составе интегрированной группы с учетом внешних (рыночных) и внутренних (оргструктурных, ресурсных и производственно-технологических) рисков.

Степень разработанности темы исследования. Вопросы рационализации организационно-правовой структуры, разработки и совершенствования теоретических подходов, экономико-математических моделей и методов планирования и управления интегрированной группой предприятий в условиях развитой рыночной экономики рассмотрены в работах зарубежных: Р. Акоффа, И. Ансоффа, А. Алчиана, Дж. М. Бьюкенена, Г. Демсеца, Дж. Грейсона, Р. Коуза, Д. Норта, Дж. Робертса, О. Уильямсона, Дж. Эрроу и др. представителей институциональной и неинституциональной школ, и российских: Б. Захарова, Д. Львова, В. Самочкина, И. Синько, В. Юрьева, Г. Шахдинарова, М. Халикова, Е. Хрусталева и др. авторов.

Моделирование производственной и инвестиционной стратегий предприятия, функционирующего в детерминированной макроэкономической среде, – предмет исследований представителей советской, а в дальнейшем – российской экономико-

математической школы: К. Багриновского, М. Бендикова, М. Блехермана, В. Борисова, А. Гранберга, Л. Канторовича, Г. Клейнера, В. Лившица, В. Макарова, А. Мищенко, В. Новожилова, В. Полтеровича, Н. Федоренко и др. авторов.

В работах перечисленных авторов проблематика оптимизации производственной и инвестиционной деятельности промышленных предприятий рассматривалась в основном в приложении к отдельным предприятиям, функционирующим как самостоятельные субъекты рынка. Для современных экономик (в том числе и российской) характерно доминирование интегрированных производственных структур, в частности вертикально-интегрированных холдингов. При планировании и управлении их рыночной деятельностью с необходимостью следует учитывать институциональные особенности организации их внутрифирменной деятельности, и в том числе уровень централизации организационной структуры и внутрифирменных материальных и денежных потоков. Эта проблематика представлена в отечественной и зарубежной литературе лишь фрагментарно и требует дальнейшей разработки и уточнения, в том числе в части инструментария моделей, методов и программных средств.

Одним из важных направлений этих исследований является учет рисков при управлении производственной и инвестиционной деятельностью предприятий. Эта проблематика широко представлена в работах Г. Марковица, М. Миллера, Дж. Милля, Ф. Найта, А. Пигу, И. Сениора, У. Шарпа, О. Виханского, В. Королева, М. Рогова, В. Ступакова, Н. Тихомирова, Т. Тихомировой, А. Ширяева и др. исследователей. В работах этих и др. авторов в составе внешних и внутренних рисков в основном рассматриваются риски изменения спроса и предложения на товарных, материальных рынках и рынках капитала, привлекаемого в финансирование затрат предприятия. Вместе с тем, для предприятий, входящих в состав интегрированной группы, перечисленные риски существенно трансформируются и добавляются новые. Трансформация рисков предприятий – подразделений интегрированной группы связывается, с одной стороны, с расширением состава их носителей, а с другой – со снижением влияния на эффективность работы холдингов и их подразделений одних (например, внутренних) и расширенным влиянием других (например, рыночных).

Дополнительно к оргструктурным рискам внутренней среды добавляется риск потери устойчивости функционирования общих производственно-технологических цепочек в условиях технологических сбоев и производственных потерь в промежуточных звеньях. Этот вид внутреннего риска является преобладающим для холдингов, структурные подразделения которых значительно отличаются по технологической оснащенности и масштабу производства.

Таким образом, при выборе и обосновании управленческих решений в сферах производства и инвестиций, принимаемых управляющей компанией и подразделениями интегрированной группы предприятий, необходимо оперировать полным и непротиворечивым набором показателей внешних и внутренних рисков, адаптированных для использования в составе критериев и ограничений моделей оптимального управления ИГП.

Недостаточная разработанность проблематики совершенствования экономико-математических моделей и численных методов оптимального управления производственной и инвестиционной сферами предприятий в составе интегрированных производственных структур, в том числе холдингов, с учетом внешних и внутренних рисков, характерных для этих сфер, предопределила выбор объекта, предмета, цели и задач исследования.

Объектом исследования являются операционная (производственная), инвестиционная и обслуживающая их финансовая сферы рыночной деятельности предприятий в составе интегрированной производственной структуры, в том числе вертикально-интегрированного холдинга.

Предметом исследования являются модели и методы оценки риска и оптимального управления производственной и инвестиционной деятельностью предприятий в составе ИГП и холдингов в условиях риска.

Цель и задачи диссертационного исследования. Целью диссертации является разработка экономико-математических моделей, методов и численных алгоритмов оптимального управления производственной и инвестиционной деятельностью предприятий вертикально-интегрированного холдинга с учетом уровня централизации внутрифирменного управления, особенностей формирования и распределения

внутрифирменных денежных и материальных потоков и др. факторов, характеризующих внешнюю и внутреннюю среды холдинга и связанные с ними риски.

Для достижения поставленной цели определены основные направления и сформулированы научно-практические задачи исследования:

- для условий российской экономики выявить тенденции объединения взаимосвязанных предприятий в интегрированные производственные структуры и вертикально-интегрированные холдинги, обосновать особенности их внутрифирменных механизмов, влияющие на выбор критериев оптимальности управления производственной и инвестиционной деятельностью предприятий ИГП на этапах становления и последующего функционирования в рыночной среде;

- обосновать выбор технико-финансовых показателей - индикаторов внешних и внутренних рисков предприятий в составе ИГП по сферам рыночной деятельности: операционной, финансовой и инвестиционной;

- обосновать векторный критерий риска предприятия в составе холдинга, структурированного по сферам рыночной деятельности и для исследуемой в работе ИГП провести иерархическую кластеризацию её подразделений по уровню риска;

- разработать модели и численные алгоритмы оценки риска потери устойчивости функционирования общих производственно-технологических цепочек одно- и много- продуктового холдинга;

- разработать постановки задач, экономико-математические модели и численные методы оптимизации производственной программы холдинга (в рамках управляющей компании) и отдельных предприятий в его составе с учетом внешних и внутренних рисков;

- разработать постановки задач, экономико-математические модели и численные методы оптимизации инвестиционных программ предприятий-структурных подразделений холдинга с учетом уровня централизации внутрифирменных денежных потоков, принадлежности предприятий к выделенной группе риска и согласованности инвестиционных программ предприятий, находящихся в составе общей производственно-технологической цепочки;

- провести адаптацию разработанных моделей и методов в подразделениях исследуемой ИГП.

Методология и методы исследования. Теоретическую и методологическую основу исследования составили научно-практические работы отечественных и зарубежных ученых по проблематике институционального развития, современного положения и особенностям функционирования интегрированных производственных структур в развитых и развивающихся экономиках, моделям и методам оптимального управления социально-экономическими объектами, и в том числе производственными предприятиями, с учетом риска. Методы системного анализа, линейного, нелинейного (выпуклого), целочисленного программирования, стохастической оптимизации, принятия решений в условиях неопределенности и экспертного оценивания альтернатив.

Правовую базу исследования составили законодательные и нормативные акты, регулирующие отношения собственности и внутрифирменного контрактирования в корпорациях и картелях товаропроизводителей, размещенные в сети Интернет методические рекомендации и внутренние нормативные акты, регулирующие производственную и инвестиционную деятельность предприятий – структурных подразделений производственных холдингов.

Статистическая и информационная база исследования сформирована на основе данных официальных сайтов органов государственной статистики (Росстат), исследуемых в работе корпораций: АО «СУЭК» и ООО «ЭликСи» и ряда предприятий строительной отрасли Московской области.

В расчетах оптимальных непрерывных и дискретных вариантов производственных и инвестиционных программ предприятий вертикально-интегрированного холдинга применялся **программный инструментарий** – ППП MS Excel и Statistica.

Соответствие паспорту научной специальности. Диссертационное исследование соответствует Паспорту научных специальностей ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации по специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики

пункту области исследования: п. 1.4 Разработка и исследование моделей и математических методов анализа микроэкономических процессов и систем: отраслей народного хозяйства, фирм и предприятий, домашних хозяйств, рынков, механизмов формирования спроса и потребления, способов количественной оценки предпринимательских рисков и обоснования инвестиционных решений.

Научная новизна результатов диссертационного исследования заключается в разработке моделей, методов и численных алгоритмов планирования и управления производственной и инвестиционной деятельностью предприятий (структурных подразделений – СБЕ) в составе вертикально-интегрированных холдингов с критериями, характеризующими приоритеты их совместного функционирования на этапах жизненного цикла ИГП, и ограничениями, определяемыми уровнями централизации внутрифирменных инвестиционных потоков и допустимых рисков в сферах производства, финансов и инвестиций.

Основные научные результаты, полученные лично автором и выносимые на защиту, заключаются в следующем:

1. Выявлены особенности функционирования в условиях российской экономики интегрированных производственных структур и вертикально-интегрированных холдингов, заключающиеся в неполном соответствии механизмов планирования и управления производственной и инвестиционной деятельностью СБЕ в их составе уровням централизации организационной структуры и внутрифирменных материальных и денежных потоков, недостаточной (в сравнении с западными аналогами) эффективности общих продуктовых цепочек и др. (в том числе высокой неоднородности подразделений ИГП по уровням риска, технологической оснащенности, масштабу производства и доле в конечном продукте холдинга), устранение которых позволит обеспечить планируемую акционерами и менеджментом отдачу на капитал, авансированный в затраты взаимосвязанной деятельности подразделений ИГП в сферах производства и инвестиций на этапах ее организационно-правового становления и последующего функционирования в рыночной среде.

2. Обоснованы целевые критерии деятельности структурных подразделений холдинга в сферах производства и инвестиций на этапах его жизненного цикла:

- на этапе организационно-правового становления: порог безубыточности и индекс доходности внутрифирменного финансирования инвестиционных проектов «отстающих» СБЕ;

- на этапе функционирования в рыночной среде: приращенная стоимость денежных потоков подразделений ИГП в сферах производства и инвестиций.

3. Предложен методологический подход к выбору показателей и оценке рисков СБЕ в составе ИГП и вертикально-интегрированных холдингов, в том числе:

- внешних по сферам деятельности - финансовой (с использованием расширенного на величину внутрифирменных трансфертов коэффициента автономии), операционной (с использованием коэффициента рентабельности рабочего капитала, в расчетах которого учитываются изменения в доходах и затратах подразделения холдинга, включенного в общую производственно-технологическую цепочку) и инвестиционной (с использованием индекса доходности с учетом первоначальной и текущих инвестиций, осуществляемых из собственных средств СБЕ и централизованно выделяемых управляющей компанией) сфер СБЕ в составе холдинга и численные алгоритмы их расчета.

В отличие от традиционных показателей риска производственной, финансовой и инвестиционной сфер независимо функционирующего предприятия, в оценках показателей риска предприятий холдинга учитывается дополнительная составляющая, связанная с присутствием в составе внутрифирменных материальных и денежных потоков товарных кредитов (для СБЕ – смежников) и трансфертных платежей от управляющей компании, направляемых для финансирования общефирменной производственной программы и приоритетных (в рамках холдинга) инвестиционных проектов;

- внутреннего риска потери устойчивости функционирования общих продуктовых цепочек холдинга, инициируемого неоднородностью интернализируемых вдоль них производственно-технологических активов ранее независимых предприятий.

Предложено разделить этот риск на собственный риск производственного звена, инициируемый производственно-технологическими и организационно-техническими

условиями производства, и привнесенный предыдущими звеньями (структурными подразделениями) единой производственно-технологической цепочки, что позволило предложить численный метод его оценки, включающий методы экспертного анализа, анализа иерархий (МАИ) и статистических испытаний (Монте-Карло).

4. Обоснован векторный критерий риска предприятий в составе ИГП и вертикально-интегрированных холдингов, компонентами которого являются показатели: расширенный коэффициент автономии, рентабельность рабочего капитала, индекс доходности инвестиций в рабочий капитал.

В отличие от традиционных одномерных критериев (например, доходность инвестиций, рентабельность инвестиционного капитала, показатели денежного потока, срока окупаемости, внутренней нормы доходности и др.) векторный критерий позволяет корректно оценить всю гамму рисков подразделений в составе холдинга, организовать процедуру их кластеризации по уровню риска для последующего принятия обоснованного решения о централизованном финансировании производственных и инвестиционных программ холдинга.

5. Разработаны постановки задач, экономико-математические модели и численные методы выбора оптимальных по рыночным критериям (доходность операционной деятельности или стоимость денежных потоков, генерируемых в производственной сфере) вариантов производственной программы управляющей компании и структурных подразделений холдинга и их реализации, включая:

- «общую» производственную программу холдинга и распределение производственного капитала между структурными подразделениями с учетом риска изменения спроса и цен на продукцию холдинга (модель верхнего уровня);
- «собственные» производственные программы подразделений холдинга, согласованные по производственно-технологическому и финансово-ресурсному обеспечению СБЕ, входящих в единую производственно-технологическую цепочку (модели нижнего уровня).

Особенностью моделей выбора оптимальных вариантов производственной программы управляющей компании и структурных подразделений ИГП является учет в ограничениях допустимых рисков структуры рабочего капитала и снижения

рентабельности рабочих активов при в условиях недофинансирования затрат по «общей» производственной программе.

6. Разработаны постановки задач, экономико-математические модели и численные методы формирования оптимального набора инвестиционных проектов подразделений холдинга, с критериями и ограничениями, учитывающими уровень централизации инвестиционных потоков и приоритеты внутрифирменной инвестиционной деятельности. Их использование при выборе вариантов инвестиционной деятельности подразделений холдинга позволяет более точно учесть факторы согласованности проектов в рамках общих производственно-технологических цепочек и объемы их финансирования из собственных и централизованных внутрифирменных источников.

7. Предложены оригинальные и модифицированные методы и численные алгоритмы решения задач дискретной линейной и нелинейной оптимизации, базирующиеся на:

- линеаризации критерия и ограничений задачи нелинейной дискретной оптимизации большой размерности и последующего ее решения на этапах: линейной непрерывной оптимизации и поиска квазиоптимального решения целочисленной задачи с использованием локальной оптимизации непрерывного решения;

- использовании в формальной постановке статичной задачи математического программирования дополнительного ограничения на допустимый состав базисных переменных оптимального плана, позволяющего расширить область приложений «традиционной» планово-производственной задачи Л. Канторовича задачами условной оптимизации с альтернативными решениями.

Теоретическая значимость диссертационного исследования состоит в совершенствовании традиционных и разработке новых экономико-математических моделей и методов оптимального управления производственной и инвестиционной деятельностью предприятий интегрированной производственной структуры с учетом риска и особенностей финансирования общефирменных программ на этапах организационно-правового становления и функционирования в рыночной среде.

Практическая ценность результатов исследования заключается в возможности адаптации и использовании при планировании и управлении производственной и инвестиционной деятельностью производственных корпораций и вертикально-интегрированных холдингов моделей, методов и численных алгоритмов оценки внешних и внутренних рисков, кластеризации структурных подразделений по уровню риска, выбора оптимальных вариантов производственной и инвестиционной деятельности с учетом риска, производственно-технологических и финансово-ресурсных ограничений, характеризующих взаимосвязи предприятий, образующих единую производственную цепочку, что позволит повысить эффективность внутрифирменных механизмов планирования и управления.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов диссертации обеспечивается корректным выбором исходных данных, основных допущений и ограничений при постановке научной задачи, использованием системного подхода и апробированного экономико-математического аппарата ее решения и подтверждается достаточной сходимостью полученных результатов с практикой принятия решений по управлению рисками производственных предприятий в условиях высокой неопределенности внутренней и внешней среды его функционирования.

Апробация работы и внедрение результатов исследования. Основные положения и выводы диссертации докладывались и получили положительную оценку на международных научно-практических конференциях, в том числе: «Современные тенденции развития науки и технологий» (г. Белгород, 2015 г.); «Интеграция науки и практики как условие технологического прорыва» (г. Уфа, 2017 г.); «Инновационные механизмы решения проблем научного развития» (г. Уфа, 2017 г.); «World science: problems and innovations» (г. Москва, 2017 г.); «Современная экономика: актуальные вопросы, достижения и инновации» (г. Пенза, 2018 г.); «Перспективы развития науки и общества в условиях инновационного развития» (г. Саратов, 2018 г.).

Результаты исследований, выполненных в диссертации, использованы при выполнении НИР «Модели и методы оптимального управления капиталом производственной сферы предприятия в условиях нестабильных рынков». Заказчик – РФФИ, договор № 17-06-00457\17 от 09.04.2017 г.

Результаты и выводы диссертационного исследования докладывались и получили положительную оценку на научных семинарах и заседаниях кафедры «Математические методы в экономике» РЭУ им. Г.В. Плеханова.

По материалам диссертационного исследования подготовлены учебные программы и материалы практических занятий по дисциплинам «Моделирование микроэкономики», «Исследование операций и методы оптимизации», «Моделирование рыночной стратегии предприятия» (программа бакалавриата по специальности «Экономика»), «Оценка стоимости компании» (магистерская программа по специальности «Экономика»).

Адекватность разработанных моделей, методов и численных алгоритмов оценки и управления риском интегрированной группы предприятий подтверждена расчетами производственных и инвестиционных программ ООО «ЭликСи» (группа предприятий фармацевтической отрасли).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 18 научных работ общим объемом 10,37 п.л. (авторских – 6,9 п.л.), в том числе одна статья объемом 0,75 п.л. (авторских – 0,25 п.л.) в журнале, индексируемом в Scopus, восемь статей объемом 5,42 (авторских – 3,4 п.л.) в журналах из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 169 наименований и двух приложений, содержит 23 таблицы и 11 рисунков.

Во введении отражена актуальность диссертационной работы, определены цель и задачи исследования, изложены научная новизна, теоретическая значимость и практическая ценность, приведены основные научные результаты, выносимые на защиту, а также сведения о реализации и публикациях полученных результатов.

В первой главе «Вертикальная интеграция как приоритетное направление институционального развития крупных российских корпораций» рассмотрена проблематика консолидации промышленного капитала в условиях постиндустриальной экономики и ускорившихся процессов глобализации на мировых товарных и

финансовых рынках. Особое внимание уделено роли и месту крупных интегрированных производственных структур и вертикально-интегрированных холдингов в современной российской экономике. В рамках теоретических исследований по проблематике оценки эффективности и риска интегрированных производственных структур предложены критерии и модели выбора рыночной стратегии структурных подразделений и управляющей компании на этапах организационно-правового становления и функционирования холдинга в изменчивой рыночной среде.

Во второй главе «Модели и методы оценки и учета рисков предприятий вертикально-интегрированного холдинга в основных сферах рыночной деятельности» рассматривается проблематика оценки и учета в моделях выбора оптимальной рыночной стратегии предприятий холдинга внешних и внутренних рисков: первые инициируются неопределенностью и высокой изменчивостью факторов внешней (рыночной) среды, вторые связаны с неоднородностью по уровню риска взаимосвязанных вдоль единой производственно-технологической цепочки специфических и интерспецифических активов структурных бизнес-единиц (СБЕ) в составе холдинга, инициирующей риск потери устойчивости функционирования продуктовых цепочек.

В третьей главе «Модели стратегического планирования и управления производственно-инвестиционной деятельностью вертикально-интегрированного холдинга» рассматривается проблематика совершенствования традиционных и разработки оригинальных постановок задач, экономико-математических моделей и численных алгоритмов выбора оптимальных вариантов деятельности управляющей компании и предприятий холдинга в производственной и инвестиционной сферах с учетом внешних и внутренних рисков, уровня централизации внутрифирменных инвестиционных потоков и особенностей планирования и управления предприятиями, связанными единой производственно-технологической цепочкой.

В заключении представлены основные результаты и общие выводы по диссертационной работе, определены пути их эффективной реализации и направления дальнейших исследований по проблематике диссертации.

ГЛАВА 1 ВЕРТИКАЛЬНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ КАК ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ КРУПНЫХ РОССИЙСКИХ КОРПОРАЦИЙ

В этой главе рассмотрена проблематика консолидации промышленного капитала в условиях постиндустриальной экономики и ускорившихся процессов глобализации на мировых товарных и финансовых рынках. Особое внимание уделено роли и месту крупных интегрированных производственных структур и вертикально-интегрированных холдингов в современной российской экономике. В рамках теоретических исследований по проблематике оценки эффективности и риска интегрированных производственных структур предложены критерии и модели выбора рыночной стратегии структурных подразделений холдинга на этапах его организационно-правового становления и функционирования в изменчивой рыночной среде.

Ниже представлены результаты, изложенные в ряде работ соискателя, выполненных как самостоятельно, так и в соавторстве.¹

В статье [1] автору принадлежит анализ тенденций трансформации организационной структуры крупных российских холдингов на этапе завершения рыночных реформ. В частности, эти тенденции рассматриваются на примере российских агропромышленных холдингов. В работе [2] эта же тематика продемонстрирована с использованием опубликованной статистики из федеральных и региональных источников. В работе [3] проблематика трансформации организационной структуры российских холдингов на этапе завершения рыночных реформ рассмотрена на примере крупного угольно-энергетического холдинга АО «СУЭК».

¹Результаты исследования, представленные в главе 1, опубликованы в научных работах [1, 2, 3, 133, 137, 138, 139].

1.1 Тенденции и перспективы вертикальной интеграции взаимосвязанных активов в рамках неоклассической и неоинституциональной теорий²

В неоклассической микроэкономической теории фирма является базовой единицей анализа экономической эффективности вложений в активы, покрывающих затраты (отметим необходимость разделения в рамках нашей работы таких базовых понятий теории фирмы, как: «расходы», «затраты», «издержки»). Здесь и ниже понятие «затраты» имеет отношение к активному использованию в узком смысле ресурсов, а в широком – активов, образующих рабочий капитал производственной сферы предприятия. Разница величин этих активов на начало и конец рассматриваемого промежутка времени является затратами рабочего капитала, которые при отражении на счетах бухгалтерского учета образуют соответствующие им расходы предприятия. «Издержки» – более широкое понятие, включающее и др. затраты: нематериальных активов, на лицензирование, патенты, лизинг и пр. Также в состав издержек включается упущенная выгода, а при использовании на предприятии такого инструментария оценки результата, полученного в производственной сфере, как EVA (экономическая добавленная стоимость) – альтернативные затраты на обслуживание собственного и привлеченного капитала) производственно-коммерческой и финансово-инвестиционной деятельности компании, из собственного (акционерного и нераспределенного) и привлеченного (заемного и средств сторонних инвесторов) капитала (эта тематика достаточно широко представлена в трудах представителей неоклассической школы, здесь можно сослаться на работы [11, 30, 36, 64, 65, 69, 78, 123, 129, 142, 146, 148]).

Важнейшей особенностью анализа эффективности преобразователя «вход-выход», проводимого в рамках неоклассической теории, является упор на предельную отдачу производственных факторов (постоянных и переменных

² Выводы, представленные в параграфе 1.1, подробно рассмотрены в научной работе [1].

активов производственной сферы компании, включенных в рабочий капитал), связывающей технологические процессы создания добавленной стоимости внутри компании с факторами ее взаимодействия с агентами внешнего окружения, функционирующими на материальных, товарных и финансовых рынках. Процессы взаимодействия рассматриваются строго без учета внутренних условий и факторов внутрикорпоративной деятельности. Таким образом, в неоклассической теории производственная, а в более широком плане – «продуктовая» компания представляет собой «черный ящик», для которого зависимость «выпуск конечного продукта (в натуральном или стоимостном выражении) – затраты постоянных и переменных активов производственной сферы предприятия» корректно описывается производственной функцией, заданной или в табличном (чаще), или аналитическом (реже) виде (такой подход приведен, например, в ставшей к настоящему времени «классической» работе Г. Клейнера [64]).

Напротив, неоинституциональная теория приоритет в оценке преимуществ корпоративной формы организационно-правовой основы предприятия отдает внутренним механизмам функционирования, формирующим восприятие фирмы агентами рынка как, отмечал Р. Коуз: «...системы отношений, возникающих в случае, когда направление эффективного использования ресурсов зависит не от рынка, а определяется их ценностью для предпринимателя» [69, с. 118]. В цитируемой работе фирма рассматривается как самостоятельный институт корпоративного контроля и координации затрат общефирменных активов, который в этом качестве является альтернативой рыночному механизму цен.

Ключевым в работах представителей неоинституциональной школы (далее широко цитируются работы «классиков» неоинституционализма: Р. Коуза [69], А. Алчиана, Г. Демсеца [10], Дж. Эрроу [142]) становится термин «интернализация», буквально трактуемый как включение и / или перевод некоторых рыночных транзакций (здесь и далее во избежание коллизии при употреблении терминов «транзакция» и «трансакция» будем использовать понимание их терминологической сущности, приведенное в работе М. Халикова и его учеников [30]). Термин «транзакция» применим для разовых и периодически повторяющихся однотипных

операций, осуществляемых на финансовых и фондовых рынках. Напротив, понятие «транзакция» применимо исключительно для обозначения внутрифирменных сделок с активами, отличающимися специфичностью и риском, ценность которых может быть определена только в рамках интегрированной группы предприятий), связанных, в первую очередь, с обменными операциями купли-передачи специфических активов на внутрифирменный уровень: замена свободного рыночного обмена активов на их внутрифирменную координацию в рамках «общего» производственного процесса и распределения конечного продукта в условиях перекрестного владения правами [10, 69, 142].

С позиции акционеров процесс интернализации рыночных транзакций в рамках интегрированной группы предприятий, по мысли Р. Коуза, является в некотором смысле аналогичным административному механизму координации, и в этом качестве представляет собой альтернативу свободному рынку [69]. А. Алчиан и Г. Демсец конкретизируют сущность фирмы как результат «синергии кооперации, позволяющей в условиях совместной деятельности предприятий интегрированной группы достичь больших результатов, чем поодиночке» [10, с. 74]. Авторы подчеркивают, что ранее независимые агенты будут прибегать к интеграции в случае возможности обеспечения выпуска конечного продукта в объеме, превышающем простую сумму выпусков отдельных производителей на величину «...достаточную для покрытия внутрифирменных затрат на организацию производства и управление интернализированными в рамках интегрированной группы предприятий специфическими активами» [10, с. 93].

Таким образом, в рамках неинституциональной теории базовой единицей анализа эффективности операций обмена активами являются рыночные и внутрифирменные транзакции, включающие наборы операций взаимодействия агентов рынка или собственников фирмы по поводу передачи прав собственности на специфические активы, которые в рамках интегрированной структуры обеспечивают больший доход, чем у независимых агентов рынка (этой же позиции придерживается К. Дж. Эрроу [142]).

Смещение акцента на ценность транзакции, осуществляемой либо на открытом рынке, либо внутри фирмы, предопределило смену приоритетов рыночных механизмов: в рамках неоинституциональной теории механизм ценообразования рассматривается как затратный: с ростом предельных затрат передачи прав и обслуживания специфических активов рынок свободных товаропроизводителей начинает активно замещаться интеграцией этих активов в рамках фирм, обеспечивающих собственникам необходимую рентабельность и рыночный риск, не превышающий средний по отрасли (эта мысль отражена в работах Р. Коуза и Ф. Найта [69, 85]. Обобщающие выводы по этому тезису представлены в монографии проф. М. Халикова и его учеников [30]).

В экономической литературе затраты, связанные с преодолением препятствий по заключению и сопровождению контрактов с активами, принято выделять в особую группу – «транзакционные». Последние К. Дж. Эрроу [142] в наиболее общем виде обозначил «затратами эксплуатации экономической системы». Их зачастую справедливо связывают с переговорами, организацией контрактов и юридически-правовым их сопровождением (в интерпретации Р. Коуза [69]). Именно возможность экономии части транзакционной составляющей затрат передачи прав собственности на активы определяет существование нестандартных моделей бизнеса – связанных контрактов, франчайзинга, вертикальной интеграции и т.п., примеры которых приведены в работах разных авторов, в частности: [20, 21, 24, 30, 36, 41, 57, 68] (отметим, что нестандартную контрактную практику западноевропейских, американских и японских компаний многие экономисты пытаются объяснить как форму проявления монополии – использование рыночной силы, ценовую дискриминацию, преодоление входных барьеров).

Вывод. В условия преобладающего влияния затратного механизма ценообразования (что характерно для конкурентного товарного рынка) стимулом и движущей силой интернализации взаимосвязанных в производственно-технологическом и финансово-ресурсном отношениях активов ранее независимых товаропроизводителей является экономия на «затратах эксплуатации экономической

системы», основную часть которых составляют затраты на организацию и сопровождение внешних транзакций, объем которых в большей степени зависит от вида продукции и спроса на нее, и в меньшей – от объемов предложения.

Важным аспектом неoinституциональной теории, который и до сегодняшнего дня не потерял актуальности, является упомянутая выше проблематика выявления и оценки факторов, определяющих оптимальный по уровню транзакционных издержек размер фирмы. Как отмечал Р. Коуз, объем интернализуемых фирмой активов растет в случае, когда в ее рамках собственники имеют возможность организовать дополнительные транзакции (которые в противном случае могут являться рыночными обменными транзакциями), и снижается в случае отказа от внутрифирменных транзакций в пользу рыночных. Он утверждал, что «...с ростом числа осуществляемых внутрифирменных транзакций предпринимателю сложнее использовать специфические активы с наивысшей выгодой, а именно, размещать их в таких точках производственного процесса, в которых они обладают наивысшей отдачей» [69, с. 138].

В связи с этим должен существовать оптимальный объем интернализуемых в рамках фирмы активов, который бы соответствовал масштабу производства, при котором затраты на открытом рынке сравниваются с затратами на организацию новых транзакций внутри фирмы (в принципе, этот тезис является ключевым в транзакционной теории фирмы и широко декларируется в многочисленных работах представителей неoinституциональной школы, например, в следующих [11, 30, 65, 66, 69, 77, 85]).

Этот аспект транзакционной теории фирмы нашел отражение в цитируемых выше работах проф. М. Халикова и его учеников, посвященных введению в оборот понятия «транзакционный размер фирмы», моделей и методов его определения (понятие «транзакционный размер фирмы» М. Халиков впервые ввел в работе: «Экономико-математическое моделирование устойчивого развития предприятий машиностроения в условиях рыночной экономики» [117], в которой этот «размер» связан с уровнем эластичности внутрифирменных производственных издержек для неинтегрированной и, наоборот, интегрированной группы предприятий. В

монографии С. Бельченко, М. Халикова, М. Щепилова [30] это понятие уточнено и соответствует приведенной выше интерпретации. В этой же работе авторы приводят математические модели и алгоритмы расчета транзакционного размера фирмы).

Вывод. Оптимальный объем интернализуемых в рамках фирмы активов - «транзакционный» размер интегрированной группы предприятий соответствует масштабу производства объединенной корпорации, при котором снижение затрат на организацию взаимодействий с контрагентами на открытом рынке компенсируется ростом затрат на организацию новых транзакций внутри корпорации.

Следующий аспект теории взаимодействия в паре «рынок-фирма» связан с определением приоритетной последовательности интернализации в рамках интегрированной структуры отличных по частоте транзакций с ними и риску активов.

Это связано с тем, что, как отмечал И. Ансофф [11, с. 329], ссылаясь, в свою очередь, на Р. Коуза [69]: «... некоторые транзакции, в сущности, являются разовыми операциями, другие, наоборот, повторяются при похожих рыночных условиях в течение длительного периода времени. Очевидно, что разовые транзакции в рамках интегрированной группы предприятий интернализируются в последнюю очередь. Однако частота повторения и продолжительность являются лишь необходимыми, но не достаточными условиями интернализации некоторой совокупности или конкретной внутрифирменной транзакции». Для «стандартных», часто повторяемых транзакций, открытый рынок выглядит более предпочтительным, так как мотивирует независимых агентов-товаропроизводителей к снижению затрат, при этом, однако, независимые фирмы обладают большей операционной гибкостью и большим потенциалом возможностей реализации эффектов операционного и финансового рычагов. Таким образом, высокая частота и продолжительность транзакций с активами только в совокупности с другими факторами рыночной деятельности являются причинами их интернализации в рамках интегрированной производственной структуры [1, 2, 30, 38].

Как отмечено в работе С. Бельченко, М. Халикова, М. Щепилова, некоторые рыночные транзакции обладают невысоким риском, имея при этом достаточную для принятия обоснованного решения информацию в отношении «... оценок

планируемых: финансового результата, затрат, качества, сроков исполнения и т.д. Это, как правило, несложные транзакции с коротким сроком контрактного взаимодействия рыночных агентов, для которых риск неточного прогноза оценок не является критичным. Такие транзакции могут быть организованы на основе стандартного письменного контракта, определяющего последовательность действий каждой из сторон в той или иной рыночной ситуации» [30, с. 95].

Описывая связь между уровнем внутрифирменной интеграции рискованных активов и стоимостью рыночной информации по поводу этих активов, А. Алчиан и Г. Демсец [10, с. 218] отмечали: «... в противоположность низко рискованным для рискованных транзакций прогнозирование в паре «результаты-затраты» затруднено или невозможно в принципе. Это, как правило, транзакции, связанные с долгосрочными, капиталоемкими и технически сложными проектами. Неопределенность условий их реализации, а также сложность выбора оптимальной по критерию «результат-затраты» цепочки внутрифирменных и внешних (рыночных) транзакций делают экономически нецелесообразным определение в контракте действий сторон во всех возможных рыночных ситуациях. Контракты определяют не столько конкретные действия сторон, сколько их права и обязанности, а также процедуры их согласования в спорных ситуациях».

Естественно, что для таких контрактов риск ограниченной рациональности и оппортунистического поведения значительно возрастает. В результате увеличивается потребность в мониторинге процесса реализации контракта (причины и негативные для интегрированной группы предприятий последствия внутрифирменного оппортунизма детально исследовались в следующих работах [30, 65, 66, 69]). При прочих равных условиях именно сложные рискованные транзакции активно интернализируются ранее независимыми агентами рынка в надежде диверсифицировать риск и перевести его в категорию внутреннего, что позволит повысить управляемость риска, учитывая расширенный потенциал интегрированной группы предприятий.

Вывод. Благодаря интеграции становится легче осуществлять внутрифирменный контроль, а также снижается необходимость в гарантиях, что

позволяет сократить условно-постоянные затраты интегрированной группы предприятий: «независимая» компания в отличие от интегрированной в рамках холдинга либо не имеет, либо ограничена (долей в уставном капитале) в доступе к управлению «важными» для ее рыночной деятельности активами контрагентов, необходимые транзакции могут быть осуществлены только с их участием, а следовательно, они ограничены как по срокам, так и по объемам.

Следующим важным в рамках нашего исследования аспектом неинституциональной теории является анализ взаимосвязи между уровнем интеграции (частичная – в рамках общих бизнес-процессов, характерная для частично децентрализованной интегрированной производственной структуры, и полная – в рамках интеграции не только продуктовых, но и денежных потоков, характерная для полностью централизованной структуры) и специфичностью интернализуемых активов ранее независимых агентов рынка.

Транзакции на последовательных звеньях единого бизнес-процесса, отличаются согласованностью, значение которой усиливается в случае, когда срыв сроков поставок или технологическая несовместимость используемых ингредиентов влечет рост операционных затрат на следующих этапах производственного процесса. Возможной реакцией фирмы на тесную взаимосвязь специфических активов является усиление внутрифирменных механизмов координации их использования [1].

Одной, а в российских условиях наиболее важной (и это отмечено во введении) причиной рассогласованности взаимосвязанных активов предприятий в составе интегрированной группы (ниже фактор рассогласованности активов будет рассматриваться как одна из причин возникновения риска потери надежности функционирования продуктовой цепочки в составе холдинга) является их неоднородность по уровню специфичности. Напомним, что в рамках транзакционной теории фирмы оценка специфичности актива определяется возможностью его альтернативного использования в этом же или смежном технологическом процессах, сохраняя при этом продуктивную ценность актива (экономическую добавленную стоимость, приходящуюся на ед. стоимости (здесь и ниже цитируется работа

К. Дж. Эрроу [142]). Приведем основные разновидности специфичности активов – объектов внутрифирменных и рыночных транзакций [30, 142]:

- специфичность местоположения: продавцы и покупатели стремятся размещать активы – предметы сделок на территориальных позициях, обеспечивающих снижение логистических затрат на хранение и перемещение;

- технологическая специфичность: взаимодействующие в рамках внутрифирменных контрактов активы, как правило, стандартизированы в той степени, которая необходима для функционирования общих производственно-технологических цепочек, что, однако, является препятствием при отличном их использовании (вне фирмы);

- специфичность рабочего капитала, связанная с человеческим фактором: умения, навыки и профессиональный опыт, используемые на конкретной позиции производственно-технологической цепочки.

Перечисленные выше типы специфических активов наиболее значимы (с позиции эффективности по затратам) для отдельных бизнес-процессов, реализуемых в условиях мелко- и серийного производства.

Специфичность активов наглядно проявляется в концепции невозвратных издержек, объясняющей рост косвенных затрат в случае неэффективного их использования. В концентрированном виде эта концепция отражена в работе Ф. Найта [85, с. 288]: «... если при транзакциях в неоклассическом смысле индивидуальные черты актива не имеют значения, то при транзакциях, подкрепляемых ненулевыми инвестициями в транзакционно-специфические активы длительного пользования, эти черты приобретают важное значение». При осуществлении транзакций со специфическими активами стороны сделки попадают в двустороннюю зависимость, в условиях которой негативную роль играет фактор оппортунизма, значительно усложняющий выбор оптимальной рыночной стратегии интегрированной группы предприятий. Эта особенность внутрифирменного управления вертикально-интегрированными холдингами отмечена в некоторых работах автора, в частности Д. Аббясовой, Д. Максимова, У. Шабалиной «Интегрированные группы предприятий (холдинги и финансово-

промышленные группы) на этапах рыночной трансформации российской экономики» [2], Д. Аббясовой, Е. Мазикина, У. Шабалиной «Трансформация организационной структуры российских угледобывающих предприятий на этапе завершения рыночных преобразований» [3].

Негативной особенностью интеграции взаимосвязанных активов в рамках вертикально-интегрированного холдинга является следующее, отмеченное в выше цитируемой работе автора [3]. На примере крупного российского угольно-энергетического холдинга АО «СУЭК» обосновано, что в условиях роста специфичности активов при реализации инновационных программ реконструкции и обновления основного капитала головной и дочерних компаний, предприятия холдинга, включенные в единую производственно-технологическую цепочку, попадают в двухстороннюю зависимость, обусловленную жесткой привязкой к конкретному бизнес- или технологическому процессу. Эта зависимость повышает риск внутрифирменного оппортунизма при разделе промежуточной и готовой продукции и объединенного денежного потока холдинга, выделяемого на потребление.

Отметим, что эта особенность интеграции производственных активов ранее была отмечена в цитируемых работах Р. Коуза [69], А. Алчана, Г. Демсеца [10]. Однако, эти авторы не смогли привести убедительных примеров, подкрепляющих этот тезис. По этой причине наша работа выглядит весьма убедительной, т.к. обсуждаемый тезис подкреплен конкретным примером. Более того, эта особенность вертикальной интеграции характерна не только для добывающих отраслей, но и для всего производственного сектора российской экономики.

С практической точки зрения важность этого теоретического результата, обосновывающего связь между уровнем интеграции специфических активов и рыночной эффективностью вертикально-интегрированного холдинга, заключается в следующем. Необходимо определить черту, разделяющую область эффективного взаимодействия специфических и ультраспецифических активов в рамках интегрированной группы (в пределах которой собственное производство выгодней, чем обмен на открытом рынке) от области неэффективного их использования (в

условиях нарастания транзакционных издержек внутрифирменного оппортунизма).

Этот аспект транзакционной теории фирмы нашел отражение в работах проф. М. Халикова и его учеников, посвященных введению в оборот понятия «транзакционный размер фирмы», моделей и методов его определения (здесь следует сослаться на монографию С. Бельченко, М. Халикова и М. Щепилова [30]).

Для нашей работы важна следующая мысль, отмеченная в указанной выше работе: «...при высокой специфичности активов рынок не только не может обеспечить экономию затрат на основе агрегирования спроса, но и провоцирует их рост за счет удорожания рыночного регулирования». Для контрагента, совершившего инвестиции в транзакционно-специфический актив, как отмечено в работе Р. Коуза [69, с. 162]: «...растет риск рыночного «запирания» и перехода на смешанное управление, при котором одни фирмы предпочитают покупать промежуточную продукцию на внешнем рынке, а другие – производить «внутри себя»».

Необходимо также рассмотреть вопрос о внутренних свойствах фирмы, оказывающих значительное влияние на процессы интеграции: мотивы, стимулы, структурные преимущества. В случае осуществления внутрифирменных транзакций с активами интересы собственников гармонизированы в большей степени, чем при взаимодействиях независимых рыночных контрагентов. Поэтому в случае продолжительных рыночных транзакций интернализация активов – объектов сделки становится весьма привлекательной [1].

Однако, как отмечал Р. Коуз, наличие распределенных прав на общую собственность не гарантирует согласованности целей собственников в рамках интегрированной структуры. Эти цели должны быть актуальными и достижимыми, увязанными с выработкой правил совместной деятельности ранее независимых контрагентов (например, правила выбора трансфертных цен и принципов трансфертного внутрифирменного ценообразования на промежуточную продукцию и оказываемые услуги) и предполагающими использование системы эффективных стимулов: поощрений и штрафов (увольнения, продвижения по службе, вознаграждения и т.п.) [69].

Вывод. Оптимальный размер интегрированной группы однородных по характеру и объектам производства предприятий может быть определен, исходя из анализа экономической эффективности их рыночной деятельности и определения границы, разделяющей область эффективного взаимодействия специфических и ультраспецифических активов в рамках интегрированной группы (в составе которой собственное производство более выгодно, чем обмен на открытом рынке) от области неэффективного их использования (в условиях нарастания трансакционных издержек внутрифирменного оппортунизма).

Рассмотрим и дополнительные возможности снижения трансакционных затрат, обусловленные структурными различиями интегрированной группы предприятий и открытого рынка: возможность эффективного информирования существенно повышается в рамках интегрированной группы, имеющей все необходимые полномочия и доступ к данным, позволяющим корректно выбирать стратегию действий и более точно оценивать их последствия, чем это доступно рынку [1].

Обобщая положения неинституциональной теории относительно закономерностей корпоративной интеграции, следует подчеркнуть, как отмечено в работе Р. Коуза [69, с. 197]: «... стремление к снижению... трансакционных затрат объясняет не только факт существования фирм, но и многие аспекты их функционирования в рыночной среде – организационную структуру, процессы накопления и использования информации, механизмы внутрифирменного контроля, внутрифирменные стимулы и т.п. В основе ограничения на размер фирмы лежит следующий принцип: дополнительные транзакции интернализируются в рамках фирмы до тех пор, пока экономия на трансакционных затратах не покрывается приростом затрат от организации дополнительных транзакций внутри ... интегрированной структуры. А эти затраты, в свою очередь, во многом зависят от организационной структуры и эффективности внутрифирменного менеджмента».

Вывод. Интеграция взаимосвязанных в производственно-технологическом аспекте активов ранее независимых рыночных агентов даже в условиях их низкой специфичности позволяет повысить рыночную эффективность интегрированной

группы предприятий за счет факторов синергии, в том числе: за счет экономии на масштабе, позволяющей существенно снизить условно-постоянные затраты, и в том числе управленческие, а в составе внутрифирменных производственных затрат – часть прямых (за счет широкого применения внутрифирменного кредита и торговых скидок) и косвенные (за счет снижения заделов незавершенного производства и более высокого качества внутрифирменного планирования бизнес-процессов).

Переложим полученные выше результаты на «российскую почву».

В постперестроечной России главной тенденцией институционального развития корпоративного сектора в конце девяностых – начале двухтысячных годов стала концентрация акционерного капитала взаимосвязанных в производственно-технологическом отношении предприятий, образование новых и реорганизация ранее созданных бизнес-групп. Основой этой позитивной для российской экономики (обеспечивающей главное для этого периода – рост конкурентоспособности по затратам) тенденции, как отмечено в работах автора [2, 3], в работах М. Халикова и его учеников [30, 117, 120, 123, 124, 126, 129], в работе Т. Коллера [68], стал переход от многоотраслевых и производственных объединений с незакрепленными за собственниками правами к более эффективным в условиях российской экономики, надежно управляемым и структурированным вертикально-интегрированным корпоративным структурам – холдингам. Вертикальные слияния и поглощения на рубеже веков составили значительную долю от общего количества сделок, хотя и уступали горизонтальной интеграции [66].

Учитывая объект нашего исследования, следует более подробно остановиться на феномене, преимуществах и недостатках вертикальной интеграции.

В работе автора [2, с. 38] отмечено: «...вертикальная интеграция может быть определена как объединение предприятий различных отраслей промышленности, производственный процесс которых взаимосвязан и распространяется на предшествующие (обратная интеграция) и / или последующие (прямая интеграция) стадии обработки основного продукта» (Рисунок 1.1). Схожие интерпретации этого понятия приведены и в цитируемых выше источниках [10, 30, 36, 66, 68, 124, 126, 146].

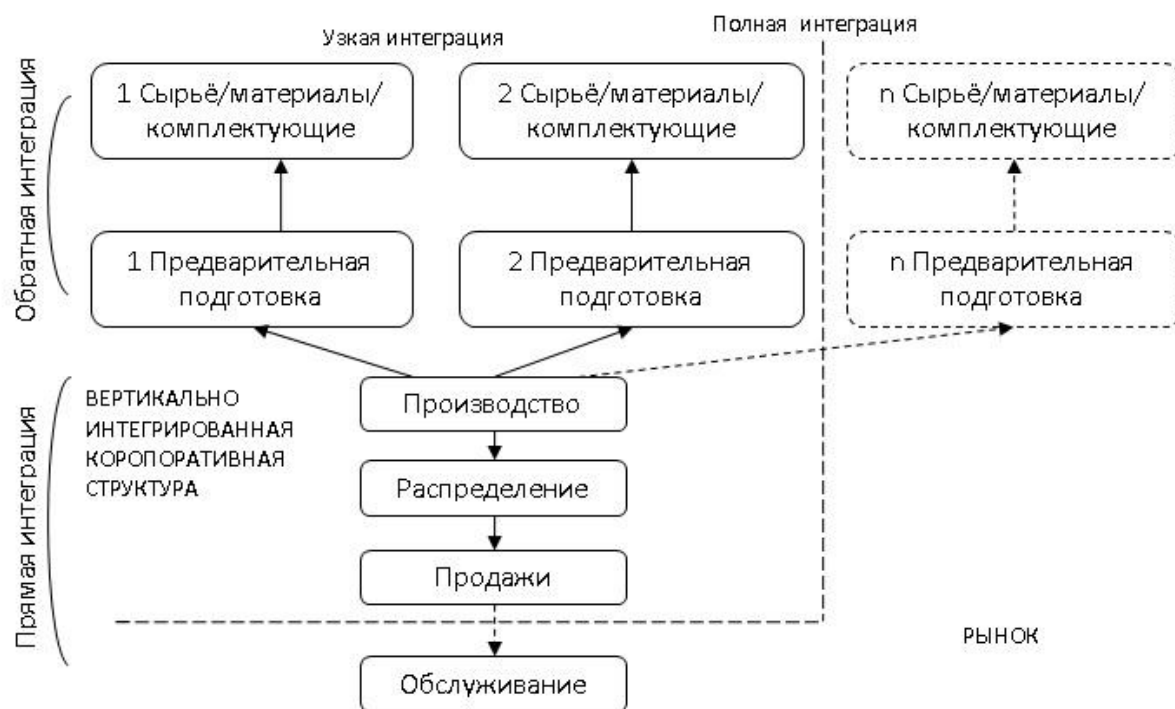


Рисунок 1.1 – Организационная структура вертикальной интеграции бизнес-процессов, применяемая в российской практике

Источник: [30].

Важной особенностью вертикальной интеграции является то, что каждое предприятие, включенное в единую производственно-технологическую цепочку, вносит новую добавленную стоимость, обеспечивающую как собственную доходность, так и минимально допустимую рентабельность всех вышестоящих в цепочке предприятий.

Известны различные толкования понятия вертикальной интеграции, различающиеся в основном, как отмечено в работе Т. Коллера [68, с. 96]: «...установлении соотношения между вертикальной координацией и вертикальной интеграцией как таковой. ...в некоторых случаях становится принципиально важным разграничивать такие понятия, как вертикальная интеграция на основе единой собственности (вертикальная интеграция в узком смысле) и как производственный контракт».

В рамках контрактных отношений, «прижившихся» на российской почве (Рисунок 1.2) можно выделить две основные группы контрактов:

- производственный - обязательство осуществить производство продукта, права на который принадлежат другому лицу;

- на покупку актива, в котором оговариваются сроки, условия платежа, цены и др. аспекты сделки.



Рисунок 1.2 – Особенности российской модели вертикальной интеграции с учетом организационно-правовой формы и уровня взаимосвязанности интернализируемых в рамках холдинга активов

Источник: [30].

Иными словами, то, что «...регулируется контрактами различного уровня интеграции, является вертикальной координацией, то, что объединяется единой собственностью - вертикальной интеграцией» [68, с. 118]. Там, где это ограничение не имеет принципиального значения, будем трактовать указанные типы корпоративных отношений термином «вертикальная интеграция».

Прямая интеграция технологически взаимосвязанных активов ранее независимых компаний использована в большинстве российских нефтяных предприятий полного цикла добычи и переработки углеводородов. В частности, этот принцип используется холдингом ПАО «СИБУР Холдинг», который отражает типичный пример российской вертикально-интегрированной газо-нефтехимической компании. Напротив, примером

обратной интеграции предприятий корпоративного сектора российской экономики является ОК «РУСАЛ», объединяющая предприятия и «отдельные технологические переделы, производящие более 70% российского и 10% мирового алюминия» [160, 161]³.

На завершающей стадии организационно-правового становления и начала функционирования в рыночной среде вертикально-интегрированные холдинги начинают развиваться «вширь», что характеризуется включением в их состав учреждений фундаментальной и прикладной науки и предприятий, осуществляющих полный научно-производственный цикл, в том числе венчурных. Крупнейшие научно-производственные холдинги могут действовать на территориях многих стран и в этом случае являться мультинациональными корпорациями.

Для российской экономики характерной является другая особенность: интегрированные производственные структуры обладают значительно меньшим масштабом деятельности, часто являются моно- и реже многопродуктовыми корпорациями, включающими общие для структурных бизнес-единиц в их составе производственно-технологические цепочки (снабжение-производство-реализация). В связи с этим, по классификации Т. Коллера [68] эти интегрированные структуры следует отнести к производственно-ориентированному типу.

В цитируемых выше работах автора [2, 3] отмечено, что в основе выбора этой формы интеграции взаимосвязанных активов лежит цель повышения эффективности производственно-технологической вертикали.

Сравнение вертикальной интеграции с альтернативными интеграционными стратегиями, проведённое в монографии [30], позволяет сделать вывод, что невысокая доля вертикально-интегрированных структур в современной экономике России не является аргументом, свидетельствующим о низкой рыночной эффективности вертикальной интеграции. Проблема заключается в том, что на сегодняшний день российский бизнес не смог реализовать большинство преимуществ этой формы интеграции взаимосвязанных активов.

³ В цитируемых источниках указано: «В структуру холдинга ОК «РУСАЛ» входят крупнейшие предприятия алюминиевой отрасли России и некоторых стран СНГ. Вместе они составляют полный производственный цикл от добычи и переработки глинозема до производства первичного алюминия, полуфабрикатов, сплавов и готовой продукции. По объёму производства первичного алюминия компания занимает второе место среди мировых производителей алюминия».

Преимущества вертикальной интеграции принято разделять на структурные и операционные (сравнительный анализ преимуществ и недостатков вертикальной интеграции представлен в значительном числе публикаций. Здесь приведем ссылку на работу Т. Коллера [68], в которой характеристика операционных и структурных преимуществ вертикальной интеграции представлена весьма детально).

Структурные преимущества включают следующие положительные свойства, которые отличают функционирование предприятия в рамках вертикально-интегрированного холдинга от самостоятельного функционирования в условиях низкоэффективных рынков:

- действенный контроль над источниками сырья, обеспечиваемый разветвленной сетью подразделений снабжения СБЕ, включенных в начальные звенья производственно-технологических цепочек;

- контроль над сетями продвижения собственной продукции, обеспечиваемый подразделениями сбыта СБЕ, включенных в конечные звенья производственно-технологических цепочек;

- возможность выбора и последующей реализации общей инвестиционной стратегии модернизации продуктов и технологий структурных подразделений холдинга на расширенной производственно-технологической и финансово-ресурсной базе, обеспечивающей эффективную реализацию потенциала накопленной синергии и снижение риска недофинансирования значимых с позиции интегрированной группы предприятий технических проектов;

- защита собственных и возможность доступа к новым технологиям в рамках объединенной интеллектуальной собственности;

- возможность существенного роста качества и конкурентоспособности производимой подразделениями холдинга продукции на основе использования единых (в рамках общих производственно-технологических цепочек) стандартов качества и контроля их соблюдения;

- расширенный доступ к мировым рынкам за счет эффектов масштаба производства и расширения финансовой базы кредитования экспортных поставок.

Однако в условиях высокоэффективных товарных, финансовых и материальных рынков единая технологическая вертикаль под контролем УК холдинга не в состоянии обеспечить дополнительные структурные преимущества за счет эффектов синергии и масштаба. Причина в том, что рынок с «нулевыми транзакционными затратами» обладает всеми «... стимулами для производства с низкими затратами, а рыночная цена обеспечивает независимым поставщикам (или покупателям) только нулевую экономическую прибыль» [69, с. 215].

Вторая группа преимуществ вертикальной интеграции связана собственно с механизмом функционирования интегрированной группы предприятий и относится к операционным, частично отмеченным выше:

- возможность реализации эффекта экономии на масштабе производства за счет снижения удельно-постоянных затрат на основе концентрации производственного капитала и инфраструктуры (постоянных активов производственной сферы подразделений холдинга);

- возможность оптимизации налоговых платежей в рамках перераспределения фискальной нагрузки по объектам налогообложения (с более низкой базой) и срокам платежей (оптимизация графика налоговых платежей с учетом остатков денежных средств на счетах головного подразделения - управляющей компании холдинга);

- расширенный доступ к кредитным и инвестиционным ресурсам за счет объединения кредитно-инвестиционного потенциала структурных подразделений холдинга;

- возможность сократить затраты «на выходе». Подразделениям холдинга, находящимся внутри производственно-технологических цепочек и производящим промежуточную продукцию, не обязательно содержать собственные службы маркетинга, рекламы, внешнего PR (что не могут позволить себе неинтегрированные компании-конкуренты).

Ниже (в п. 1.2) показано, что в России примером наглядной демонстрации преимуществ вертикальной интеграции ранее независимых партнеров по бизнесу и сфере приложения капитала является объединение предприятий агропромышленного комплекса, которые будучи самостоятельными субъектами рынка не отличались

стабильностью в контрактных отношениях (анализ проведен с использованием [61, 68, 96, 98]). По этой причине объединение предприятий агрокомплекса под единым контролем носило обоюдно выгодный характер как для производителей, так и для перерабатывающих и сбытовых организаций.

Акцентируя внимание на аспектах роста конкурентоспособности отечественных предприятий реального сектора экономики и, в частности, производственных корпораций, отметим, что в отличие от независимых товаропроизводителей вертикально-интегрированные холдинги обладают необходимым потенциалом реализации единой инновационной стратегии в рамках общей рыночной стратегии и в условиях централизации управления, обеспечивающей снижение инвестиционных затрат и приемлемый для акционеров уровень риска.

Следует отметить, что «слабым» местом инвестиционной стратегии холдинга является «несимметричность» по объектам приложений. А именно, инвестиции в транзакционно-специфические активы предприятий-реципиентов в составе интегрированной группы ставят инвесторов – управляющую компанию и предприятия-доноры в «де-факто» зависимое положение, а по этой причине повышается роль внутрифирменного механизма согласования и координации инвестиционных программ предприятий в составе холдинга и снижения внутрифирменного оппортунизма.

Резюмируя обзор результатов неоклассической и неоинституциональной теорий, посвященных проблематике консолидации взаимосвязанных активов в современной экономике, отметим, что вертикальная интеграция – уникальная по эффективности и сопутствующим рискам, весьма капиталоемкая, долгосрочная стратегия, нацеленная на реализацию синергии объединения специфических производственных и финансовых активов ранее независимых агентов рынка вдоль общих производственно-технологических цепочек. Большинство экономистов и исследователей-практиков обоснованно констатируют факт экономической целесообразности интеграционных процессов в постиндустриальной эпохе. При этом, однако, они настоятельно рекомендуют переходить к реализации стратегии вертикальной интеграции только после глубокого анализа всего комплекса сопутствующих рисков.

1.2 Вертикально-интегрированные производственные структуры как феномен современной российской экономики

Как показывает зарубежный опыт и российская практика, вертикально-интегрированные производственные структуры с момента организационного становления быстро достигают уровня самодостаточных производителей товаров и услуг, имеющих не только широкую дистрибьюторскую сеть, обеспечивающую их продвижение, но и собственные подразделения проектирования и внедрения инновационных продуктов и технологий, логистические центры, обслуживающие подразделения и финансово-кредитные организации. Наиболее крупные вертикально-интегрированные структуры территориально диверсифицированы - функционируют на территориях многих стран, являясь мультинациональными корпорациями.

Однако для современной России распространенным примером являются вертикально-интегрированные структуры меньшего масштаба, включающие основные этапы производственно-коммерческой цепочки: снабжение-производство-реализация. Как отмечено в работах [1, 2, 30], целью интеграции взаимосвязанных активов вдоль производственно-технологической цепочки является рост ее эффективности на основе эффектов операционной синергии и масштаба производства.

Возможность практической реализации этих эффектов в текущей деятельности интегрированной группы предприятий, как отмечено выше, подкрепляется наличием операционных преимуществ этой формы организации бизнеса. Для российских условий с позиции роста эффективности взаимосвязанных производств и снижения рыночного риска не менее, а для обрабатывающих компаний - более важное значение имеют структурные преимущества, отличающие их функционирование в рамках вертикально-интегрированного холдинга и самостоятельное функционирование в условиях несовершенных товарных и финансовых рынков.

Выделим наиболее важные для российских условий:

- согласованность технологических стандартов и стандартов качества на последовательных звеньях производственной цепочки, позволяющая снизить косвенные

затраты операционной деятельности, связанные с вход-выходным контролем и необходимостью обслуживать излишние страховые запасы;

- эффективный контроль затрат материальных и финансовых ресурсов на последовательных звеньях производственной цепочки и, в первую очередь, на начальном (снабжение) и заключительном (сбыт) - основными источниками риска, определяется качеством управления страховыми резервами;

- расширенный потенциал продвижения продукции предприятий холдинга с использованием общей дистрибьюторской сети и новых рыночных ниш;

- единая стратегия в операционной, финансовой и инвестиционной сферах рыночной деятельности, ориентированная на рост конкурентных преимуществ предприятий группы на основе централизации управления инвестициями в специфические активы;

- расширенный доступ к кредитным и инвестиционным ресурсам (собственным - средства структурных подразделений и УК, заемным - банковские и инвестиционные кредиты, привлекаемые на расширенной основе и под меньший процент), возможность оптимизации налоговых платежей за счет перераспределения фискальной нагрузки между структурными подразделениями, отличающимися налогооблагаемой базой.

Приведенное выше позволяет констатировать, что вертикально-интегрированные производственные структуры в отличие от других организационно-правовых форм бизнес-партнерства являются более устойчивыми субъектами рыночной экономики, что позитивно сказывается на их инвестиционной привлекательности. Высокий производственный потенциал и рыночная капитализация интегрированной группы предприятий обеспечивают ее участникам возможность привлечения финансовых ресурсов на расширенной основе, что выражается как в объеме, так и стоимости долга.

В России удачным примером вертикальной интеграции является объединение предприятий агропромышленного комплекса, которые, будучи самостоятельными субъектами рынка, не отличаются стабильностью в контрактных отношениях (высокий риск срыва поставок и взаимных неплатежей). Это связано, в первую очередь, с тем, что отечественные сельскохозяйственные предприятия не обладают достаточными ресурсами для модернизации основных фондов и выстраивания собственной

дистрибьюторской сети. В этих условиях объединение предприятий аграрного комплекса с перерабатывающими и сбытовыми компаниями носит обоюдно выгодный характер для тех и других.

Этот вывод наглядно подтверждает проведенный автором анализ статистики [30, 61, 66, 68, 124, 125, 126, 157-169] распределения валового добавочного продукта между группами крупных, средних и мелких производителей в такой, казалось бы, низкой с позиции концентрации капитала и высоко конкурентной отрасли, как аграрный сектор, в котором устойчивый рост демонстрирует группа крупных сельхозпроизводителей и, в первую очередь, агрохолдинги.

Для них характерно отчетливое проявление эффектов синергии и экономии на масштабе производства, снижение внутрифирменных транзакционных издержек, гибкость управления капиталом, мощностями и человеческими ресурсами интегрированной группы (что особенно важно в производствах с высокой долей живого труда).

С целью демонстрации значения холдинговых структур в экономике современной России рассмотрим статистические данные по десяти крупнейшим по объему выручки агропромышленным холдингам (2016 г.) [96, 97, 167, 169]:

- АПХ «Мираторг» - животноводство и растениеводство, с/х переработка;
- ЗАО «Приосколье» - разведение и переработка мяса птицы;
- ГК «Русагро» - растениеводство, производство сахара, масложировой продукции, свинины;
- холдинг «Продимекс» - производство сахара;
- холдинг «Белая птица» - разведение и переработка мяса птицы;
- группа «Черкизово» - разведение птицы и свиней, переработка и производство мясной продукции и комбикормов;
- АО «Фирма «Агрокомплекс»» им. Н.И. Ткачева – растениеводство и животноводство;
- ГК «Агро-Белогорье» - растениеводство и животноводство;
- агрохолдинг «БЭЗРК-Белгранкорм» - растениеводство, животноводство и производство мясной продукции»;

- агрохолдинг «Комос групп» - птицеводство, свиноводство, переработка молока и мяса, производство комбикормов.

Совокупная выручка перечисленных выше фирм составляет более 589 млрд руб. в 2016 г., ее прирост к уровню 2015 г. составил 6,8%, а за последние три года оборот продаж вырос в 1,5 раза [96, 97]. Инвестиции, диверсификация бизнеса и вертикальная интеграция в сочетании с благоприятной для агробизнеса динамикой макроэкономических факторов оказали решающее значение в росте с/х производства и увеличении оборотов компаний агросферы (Таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Валовый доход Топ-10 агрохолдингов в 2014-2016 гг.

Компания	Выручка, млн руб.			Изменение выручки, %		
	2016 г.	2015 г.	2014 г.	2016 г. / 2015 г.	2015 г. / 2014 г.	2014 г. / 2013 г.
ЗАО «Приосколье»	35 079,1	35 415,6	32 635,0	99,0	108,5	108
Агрохолдинг «Комос групп»	39 245,0	33 567,4	26 744,7	116,9	125,5	119,8
Холдинг «Белая птица»	42 327,3	40 241,5	н.д.	105,2	-	н.д.
АО «Фирма “Агрокомплекс”» им. Н. И. Ткачева	44 756,5	38 681,6	26 538,2	115,7	145,8	138,1
Холдинг «Продимекс»	46 944,0	46 599,3	35 201,2	100,7	132,4	160,8
Агрохолдинг «БЭЗРК-Белгранкорм»	48 279,8	48 000,0	24 723,0	100,6	194,2	129,2
ГК «Агро-Белогорье»	57 960,5	63 571,3	57 600,0	91,2	110,4	140,1
Группа «Черкизово»	82 417,2	77 032,6	68 700,0	107,0	112,1	130,4
ГК «Русагро»	84 257,0	72 439,2	59 112,0	116,3	122,5	162
Агропромышленный холдинг «Мираторг»	108 253,9	96 346,0	74 058,0	112,4	130,1	138

Источник: составлено автором с использованием данных [71, 96, 97, 163, 165, 166].

Чистая прибыль компаний, представленных в рейтинге, по стандартам МСФО за 2016 г. составила 51,5 млрд руб. (Таблица 1.2) (относительно 2015 г. произошло снижение на 28% [71, 163, 165, 166])⁴.

⁴ Уменьшение обусловлено сокращением рентабельности затрат лидеров: «Черкизово» и «Русагро» (агрохолдинг «Черкизово» сообщил о списании невозвратных субсидий на сумму 1,3 млрд руб., что обусловило сокращение прибыли с 7,8% до 2,3%. В связи с ростом курса руб. на 5% в четвертом квартале 2016 г. и сокращением субсидий по кредитам ГК «Русагро» продемонстрировала падение чистой прибыли в 1,7 раза - до 13,7 млрд руб.) [71, 163, 165, 166].

Таблица 1.2 – Чистая прибыль агрохолдингов в 2013-2016 гг.

Компания	Чистая прибыль, млн руб.			Изменение чистой прибыли (%)		
	2016 г.	2015 г.	2014 г.	2016 г. / 2015 г.	2015 г. / 2014 г.	2014 г. / 2013 г.
Холдинг «Белая птица»	-895,2	н.д.	н.д.	-	-	н.д.
Агрохолдинг «Комос групп»	621,0	586,3	1 157,5	105,9	50,7	-1373,8
Холдинг «Продимекс»	942,0	300,7	66,3	313,3	453,5	87,6
Группа «Черкизово»	1 919,0	6 020,8	13 318,0	31,9	45,2	638,1
ЗАО «Приосколье»	1 981,7	1 736,1	4 877,0	114,1	35,6	120,5
АО «Фирма “Агрокомплекс” им. Н. И. Ткачева	2 944,0	6 645,4	4 145,4	44,3	160,3	165
ГК «Агро-Белогорье»	3 044,1	5 983,0	5 990,0	50,9	99,9	354,4
Агрохолдинг «БЭЗРК- Белгранкорм»	5 400,0	6 000,0	3 571,0	90,0	168,0	357,1
ГК «Русагро»	13 675,0	23 690,0	20 177,0	57,7	117,4	630,1
Агропромышленный холдинг «Мираторг»	13 782,4	21 085,0	16 396,0	65,4	128,6	169,8

Источник: составлено автором с использованием данных [71, 96, 97, 163, 165, 166].

На современном этапе крупнейшие агрохолдинги избегают перепроизводства благодаря расширению экспорта, но в ближайшем будущем им потребуется расширять рынок сбыта, для чего необходима модернизация производственных процессов и углубление переработки продукции промежуточного цикла [71].

Все десять компаний являются вертикально-интегрированными холдингами полного цикла, основным видом деятельности которых является животноводство. Большинство занимают ведущие позиции в рейтинге крупнейших производителей мяса в России [71]. В таблице 1.3 представлен рейтинг 10 крупнейших отечественных агрохолдингов – производителей и переработчиков мяса мясопродуктов в 2016 г.

Первую строчку рейтинга уверенно занимает Группа «Черкизово» с показателем 644,4 тыс. тонн мяса, вторую - ЗАО «Приосколье», третью - АПХ «Мираторг». Десять участников рейтинга в 2016 г. произвели 2,9 млн т. продукции (прирост 4,3 % к 2015 г.) - 29,9% от общего объема производства мяса, 39,4% - от объема мяса, произведенного в сельхозорганизациях [71, 163, 165, 166].

Таблица 1.3 – Крупнейшие производители мяса (по возрастанию) в России в 2015-2016 гг.

Компания	Производство	2016 г., тыс. т.	2015 г., тыс. т.	Рост, %
АО «Фирма «Агрокомплекс» им. Н. И. Ткачева	КРС, свинина, птица	139,3	126,6	10
ГК «Русагро»	свинина	151,5	152,3	-0,5
Группа «Продо»	свинина, птица	169,8	178,9	-5,1
Холдинг «Белая птица»	птица	220	177	24,3
Чароен Покпанд Фудс	свинина, птица	226,8	226,2	0,3
Группа «Ресурс»	птица	257,2	247,5	3,9
Агрохолдинг «БЭЗРК-Белгранкорм»	КРС, свинина, птица	263,4	266,6	-1,2
АПХ «Мираторг»	КРС, свинина, птица	422,5	380,5	11
ЗАО «Приосколье»	птица	466,5	481,65	-3,2
Группа «Черкизово»	свинина, птица	644,4	601,7	7

Источник: составлено автором с использованием данных [71, 163, 165, 166].

Исходя из полученных результатов, можно говорить о высокой консолидации основного и оборотного капитала в мясозаготовительном и мясоперерабатывающем секторе, которая, по нашему мнению, в ближайшие годы лишь усилится. На рисунке 1.3 представлена доля «Топ-10» российских производителей мяса, которая подчеркивает этот тезис.

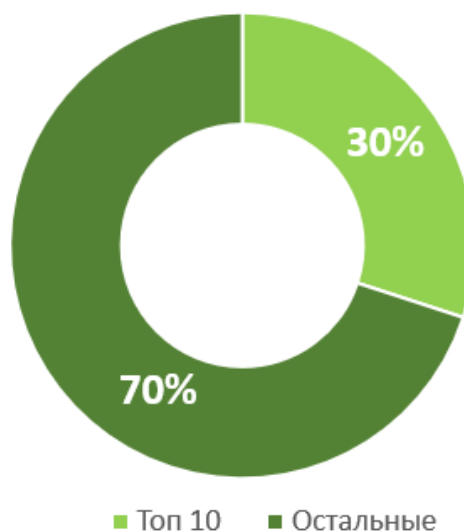


Рисунок 1.3 – Топ-10 производителей мяса в РФ в 2016 г.

Источник: составлено автором с использованием данных [71, 163, 165, 166].

В 2016 г. сельхозорганизациями РФ произведено 4,2 млн тонн мяса курицы, 2,7 млн т. свинины и 0,5 млн т. говядины (Рисунок 1.4) [71, 163, 165, 166], что в целом обеспечило намеченную программу импортозамещения и определило отечественным аграриям границы внутреннего рынка сельскохозяйственной продукции.

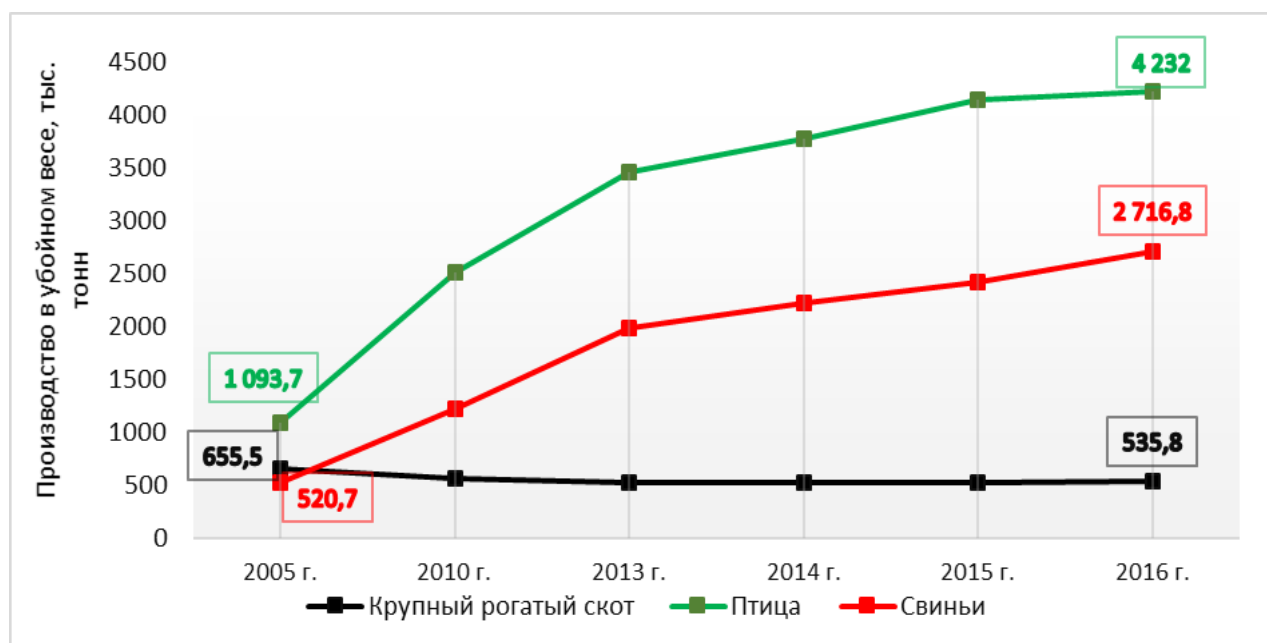


Рисунок 1.4 – Динамика производства мяса курицы, свинины и КРС

Источник: составлено автором с использованием данных [71, 163, 165, 166].

По результатам экспресс-анализа финансово-экономического состояния крупных российских агропромышленных холдингов авторами цитируемой работы [71] сделаны следующие выводы, которые в полной мере корреспондируются с нашими:

1. Крупные агропроизводители в период 2014–2016 гг. заняли позицию драйверов роста отечественной экономики, что обусловлено рядом внешних и внутренних факторов, основным из которых является завершение институциональных преобразований в аграрном секторе и формирование конкурентных товарного, материального и финансового рынков агробизнеса.

2. Рост аграрного сектора российской экономики обусловлен также положительной динамикой влияющих на его состояние макроэкономических факторов и институциональными особенностями развития отрасли в условиях проводимой на федеральном уровне политики импортозамещения.

3. Однако до самого последнего времени российских агропроизводителей отличает невысокие производительность труда, отдача на единицу затрат, высокая машино- и энергоемкость конечной продукции, а также факторы, сдерживающие развитие отрасли и приток инвестиций.

4. В условиях насыщения внутренних и внешних рынков и снижения спроса на некоторые виды с/х продукции предполагается обострение конкуренции, а традиционные и нерыночные способы государственной поддержки отечественных агропроизводителей в изменяющихся условиях могут оказать им действенную поддержку только в совокупности с их активной рыночной стратегией.

Проецируя выводы, сделанные в отношении российских агрохолдингов, на крупные интегрированные структуры, функционирующие в других секторах экономики, отметим, что на современном этапе основным драйвером роста их рыночной эффективности и реализации потенциала накопленной синергии является диверсификация внутрифирменных инвестиционных потоков, корректная оценка инвестиционных перспектив, рыночной стратегии и тактики в сферах производства, финансов и инноваций.

1.3 Критерии эффективности и риски холдинговых объединений на этапах организационно-правового становления и функционирования в условиях изменчивой рыночной среды

Неопределенность и риски внутренней и внешней сред предприятия имеют непосредственное влияние на результаты его рыночной деятельности. Для всевозможных рисков и неопределенностей, которые сопровождают рыночную деятельность компании, необходима разработка процедур количественного и содержательного учета и оценки с помощью современных методов управления организацией, а также механизмов принятия ключевых решений.

Критерии, методы оценки и управления рыночной эффективностью и риском крупных интегрированных структур, в том числе вертикально-интегрированных холдингов, значительно отличаются как в аспектах выбора составляющих, так и в

способах их оценки и использования в процедурах управления. Это связано не только с эффектом масштаба и расширенными возможностями гибкого реагирования на изменяющиеся условия внешней (рыночной) и внутренней (корпоративной) сред, но и с институциональными отличиями независимых агентов рынка и интегрированными структурами, основные из которых обусловлены, с одной стороны, наличием синергизма, положительно влияющего на рыночную эффективность холдинга, а с другой – повышенными рисками потери устойчивости функционирования единых производственно-технологических и финансово-ресурсных цепочек.

В работах авторитетных ученых и исследователей-практиков [30, 57, 66, 68, 117, 120, 123, 125, 126] отмечен факт «...отсутствия единой методологии оценки синергии и рыночной эффективности интегрированной производственной структуры, функционирующей в реальном секторе экономики», что и вызвало необходимость рассмотрения существующих и разработки оригинальных методических подходов решения задачи оценки синергии холдинговой структуры на этапах организационно-правового оформления и последующего функционирования в рыночной среде.

Рассмотрим известные подходы и методы:

- метод анализа финансово-экономических и структурных показателей совместной деятельности ранее независимых предприятий-структурных бизнес-единиц (СБЕ) в рамках вертикально-интегрированного холдинга, описанный Ю. Бригхемом и М. Эрхардтом [38], предназначен для комплексной оценки экономического эффекта объединения взаимосвязанных в производственно-технологическом и финансово-ресурсном отношении предприятий в холдинговую структуру.

Сильной стороной этого метода является наличие обоснованного современной экономической теорией и практикой интегрального критерия эффективности холдинга, в качестве которого предложен показатель «выигрыша» от объединения ранее независимых предприятий в ИГП - разность дисконтированной стоимости будущих денежных потоков ИГП и справедливой стоимостью приобретаемой (поглощаемой) компании.

В рамках этого подхода материнская компания определяет свободные денежные потоки на весь инвестированный капитал в предприятие, включаемое в состав холдинга,

и выбирает коэффициент дисконтирования, обеспечивающий планируемую собственниками и сторонними инвесторами норму доходности с учетом сопутствующих организационному проекту создания холдинга рисков. Отметим, что, как это будет обосновано ниже, использование критерия стоимости консолидированного денежного потока отвечает задаче выбора долговременной стратегии холдинга.

В современной рыночной экономике крупные интегрированные производственные структуры включают предприятия, бизнес-процессы в которых настолько взаимосвязаны, что корректно разделить их денежные потоки представляется сложной задачей. Более того, следует отметить и бесперспективность задачи выбора общей в рамках холдинга ставки дисконтирования, что является следствием неоднородности капитала предприятий в составе холдинга. Эти факторы негативно влияют на точность оценок денежных потоков и рассчитываемых на их основе показателей отдельных предприятий холдинга, что в определенной степени снижает практическую ценность этого метода.

- метод непосредственной оценки синергетического эффекта объединения ранее независимых предприятий в интегрированный холдинг, предложенный И. Ансоффом [11, с. 429], который выделял следующие виды синергизма: «...синергизм продвижения и сбыта, производственный, инвестиционный и управленческий». Концепция синергизма И. Ансоффа связана с анализом изменения показателей, характеризующих результат деятельности структурных подразделений в составе холдинга: объём продаж, валовый доход, объёмы затрат и инвестиций.

Для оценки синергетического эффекта И. Ансоффом было предложено применять коэффициент нормы возврата на инвестиции (Return on Investment, ROI), который связывает перечисленные показатели [11]:

$$ROI = \frac{V - Z}{I}, \quad (1.1)$$

где V – валовый доход за отчетный период, ден. ед.;

Z – совокупные затраты на этапах снабжения, производства и сбыта (включая и амортизацию основного капитала), ден. ед.;

I – инвестиции в новое (расширенное) производство в условиях функционирования ранее независимых предприятий в составе интегрированной группы, ден. ед.

Отметим, что выражение (1.1) носит в большей степени теоретический характер, так как приведенная формула содержит только укрупненные статьи, которые отсутствуют в реальной финансово-экономической отчетности предприятия, а, следовательно, практическая ценность этой формулы невысока.

Положительной стороной метода И. Ансоффа является возможность оценки перспектив вхождения холдинга в новую для него рыночную нишу на основе выбора соответствующей комбинации специфических ресурсов и целенаправленного их инвестирования в программы адаптации к условиям новых рынков с учетом расширенного потенциала объединенной компании.

Существенным недостатком метода И. Ансоффа является ограниченность анализа синергетического эффекта рыночной деятельности управляющей компании и структурных подразделений рамками только инвестиционной сферы. Более того, анализ не предусматривает детализацию источников финансирования этой деятельности и опирается лишь на один частный коэффициент рентабельности всего инвестированного в объединенную компанию капитала.

Однако для повышения точности оценок синергии интегрированной группы предприятий следует учитывать и другие сферы рыночной деятельности и факторы их совместной деятельности в этих сферах, в том числе особенности выбора производственной программы холдинга с учетом сопутствующих рисков;

- метод оценки потенциала конкурентных преимуществ интеграции взаимосвязанных предприятий в рамках холдинга, предложенный Т. Коллером [68], основан на выделении и анализе горизонта сохранения факторов конкурентных преимуществ подразделений холдинга на товарных рынках.

Основной положительной стороной метода следует признать «увязку» эффективности и риска деятельности интегрированной структуры (вертикально-интегрированного холдинга) с уровнями внешних и внутрифирменных связей, обеспечивающих партнерские отношения с поставщиками, покупателями и инвесторами.

Отметим, что, как и для ранее рассмотренного метода, отсутствие количественных измерителей потенциала конкурентных преимуществ структурных подразделений значительно ограничивает сферу применения этого метода в оценках эффективности и риска холдинга на этапах создания и функционирования;

- метод сравнения величин издержек рыночного обмена и внутрифирменных трансакций взаимодействия структурных подразделений холдинга, предложенный В. Кокоревым в приложении к российским условиям [66].

Идея метода базируется на результатах трансакционной теории фирмы Р. Коуза [69, с. 224]: «... эффект долгосрочной системы контрактного регулирования рыночной и внутрифирменной деятельности интегрированной группы предприятий в сферах поставок, сбыта и трансфертного ценообразования может существенно превысить трансакционные издержки, связанные с организационно-правовым оформлением ИГП и контрактными взаимодействиями бывших независимых агентов рынка в рамках организации совместной деятельности».

В качестве наиболее важного с позиции рыночной эффективности / риска совместной деятельности ранее независимых субъектов рыночных отношений фактора, влияющего на величину внутрифирменных трансакционных издержек холдинга, выступает наличие и величина специфических активов структурных подразделений, обеспечивающих его конкурентоспособность на этапах организационно-правового становления и последующего функционирования в изменчивой рыночной среде. С ростом специфичности активов структурных подразделений в составе холдинга мотивация к заключению многосторонних контрактных отношений усиливается, что является естественной реакцией на наличие альтернативы разовым сделкам на открытом рынке, отличающимся высокими агентскими издержками (этот тезис подробно рассмотрен в работе М. Халикова, Э. Хечумовой и М. Щепилова [123]).

Динамика трансакционных издержек вертикально-интегрированного холдинга на этапах организационно-правового становления и последующего функционирования в изменчивой рыночной среде представлена на рисунке 1.5.

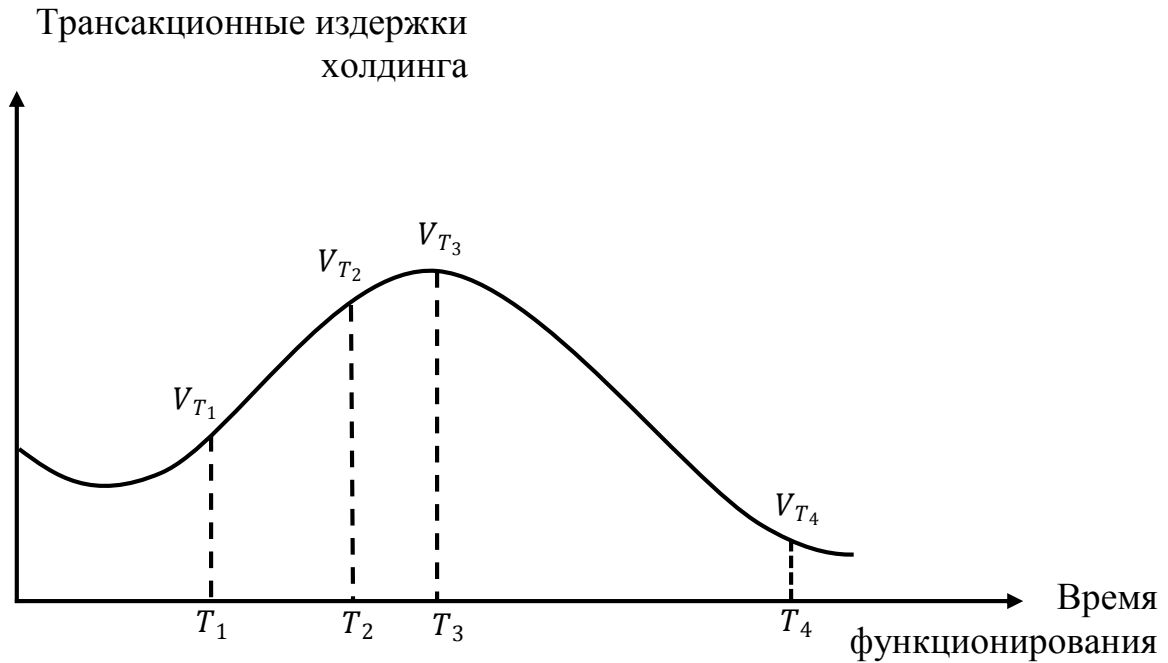


Рисунок 1.5 – Динамика трансакционных издержек на этапах создания и функционирования интегрированной производственной структуры

Источник: [123].

(T_1 – старт организационно-технического проекта создания холдинга; T_2 – получение правового статуса; T_3 – «запуск» внутрифирменных механизмов корпоративного управления; T_4 – устойчивое функционирование внутрикорпоративных механизмов в основных сферах рыночной деятельности).

Критерием эффективности создания интегрированной производственной структуры (вертикально-интегрированного холдинга) и внутрифирменных механизмов корпоративного управления является выполнение условия: $V_{T_4} < V_{T_1}$, где V_{T_4} и V_{T_1} – уровни трансакционных издержек СБЕ в составе холдинга соответственно в период устойчивого функционирования новых внутрикорпоративных механизмов и до начала реализации проекта создания ИПП.

Абсолютная эффективность / интегральный риск объединения ранее независимых предприятий в холдинговую структуру может быть оценена показателем:

$$\Delta V = V_{T_1} - V_{T_4}. \quad (1.2)$$

Как отмечено в п.1.1, подход к оценке эффективности интегрированных структур на основе анализа транзакционной составляющей совокупных затрат обосновывается высокой долей в них агентских издержек и издержек обмена в условиях независимого функционирования хозяйствующего субъекта на рынках, отличающихся институциональными «несовершенствами».

Рассматривая преимущества и недостатки метода, основанного на сравнительном анализе величин транзакционных издержек структурных подразделений холдинга на этапах его создания и последующего функционирования, отметим в целом позитивную направленность задачи оптимизации транзакционной составляющей издержек с позиции усиления конкурентных преимуществ интегрированной группы.

Снижение транзакционных издержек и риска структурных подразделений в составе холдинга может обеспечиваться как на основе долговременных контрактов как между отдельными предприятиями – структурными единицами, так между подразделениями и финансово-кредитными организациями (банками, страховыми и инвестиционными компаниями).

Отметим, однако, что, как утверждал Р. Коуз [69], в рамках транзакционной теории нельзя решить все задачи управления рыночной эффективностью / риском больших интегрированных структур, среди которых наиболее актуальными для российской экономики являются задачи обеспечения рыночной устойчивости и экономической безопасности подразделений, входящих в их организационную структуру, эффективного управления производственной и инвестиционной деятельностью (см. также и др. авторов неинституционализма [10, 11, 30, 63, 65, 69, 76, 77, 81, 117, 119, 120]);

- коэффициентный метод оценки рыночной эффективности / риска объединения ранее независимых товаропроизводителей в интегрированную группу (предложен рядом авторов, среди российских ученых рассматривался, в частности, Т. Коллером [68] и связан с использованием финансово-экономических, производственно-технологических и организационно-технических коэффициентов, отражающих уровень производственной и организационной кооперации

взаимосвязанных предприятий – подразделений ИГП в производственной, финансовой и инвестиционной сферах рыночной деятельности).

Несомненно, позитивной стороной этого метода является возможность расширения набора коэффициентов с учетом отраслевой, территориальной и транзакционной составляющей анализа, а также сопоставления коэффициентов во времени. На основе коэффициентного метода степень взаимовлияния структурных подразделений в составе ИГП может быть оценена как в аспекте взаимопроникновения капиталов, так и в аспекте устойчивости (риска) общих производственно-технологических цепочек.

Недостатком коэффициентного метода является ограниченность анализа эффективности / риска интеграции исключительно рамками тех показателей рыночной деятельности ИГП, которые лежат «на поверхности» и характеризуют группу предприятий как отдельное, пусть даже крупное предприятие. Так как показатели в наборе не ранжированы по степени важности, то метод не позволяет получить консолидированную оценку эффективности функционирования интегрированной структуры.

Обобщая приведенное, можно констатировать следующие недостатки отмеченных выше подходов и методов оценки синергии интегрированных производственных структур на этапах организационно-правового становления и последующего функционирования в рыночной среде:

- неполный учет особенностей проявления эффекта синергии интернализации рабочих активов ранее независимых предприятий в рамках вертикально-интегрированного холдинга в условиях изменчивых товарных и финансовых рынков;

- игнорирование необходимости разделения критериев эффективности рыночной деятельности подразделений холдинга и управляющей компании на этапах жизненного цикла интегрированной группы предприятий;

- недостаточное внимание к перспективе роста / снижения эффективности производственной и инвестиционной деятельности смежных структурных подразделений холдинга в условиях перераспределения рабочих активов по отдельным позициям в общих производственных цепочках с учетом специфичности и риска;

- недостаточное внимание к последствиям изменения внутрифирменной финансово-ресурсной, а также производственно-технологической сферы деятельности ранее независимых предприятий-структурных подразделений холдинга в связи с изменением рыночной стратегии в условиях реализации совместных инвестиционно-инновационных проектов.

По нашему мнению, необходимо разделить критерии эффективности деятельности холдинга на этапах создания и последующего функционирования в рыночной среде.

На этапе образования объединенной компании и организационно-правового становления холдинга целевой направленностью рыночной деятельности структурной бизнес-единицы в его составе является более полное использование рабочих активов на основе включения в общую продуктовую цепочку, снижение риска потери финансовой устойчивости и рост конкурентоспособности в условиях диверсификации производственной деятельности и снижения условно-постоянных затрат.

В качестве критерия эффективности деятельности предприятия в составе вертикально-интегрированного холдинга на этапе организационно-правового становления предложено рассматривать риск безубыточного производства, величина которого в условиях совместной деятельности с контрагентами в составе интегрированной группы должна отличаться от условий независимого функционирования.

Отметим, что в оценках точки безубыточного производства следует различать случаи одно- и многономенклатурного предприятий. Если для однономенклатурного предприятия модель оценки точки безубыточного производства широко известна и представлена в экономической литературе, то случай многономенклатурного предприятия является уникальным (до последнего времени в русскоязычных источниках такие модели не встречались). Исключением является работа М. Халикова и М. Никифоровой [86]. Используя результаты этой работы, а также основываясь на работе М. Халикова и В. Цуглевича [124], построим формальную математическую модель, в которой дополнительно учтем риск отклонения доходности изделий производственной программы от планируемых значений, рассчитанный на основе известных подходов [43, 44, 49, 109, 112, 114]:

$$VD = \sum_{i=1}^I (\bar{p}_i - \bar{c}_i) * x_i \rightarrow \max; \quad (1.3)$$

$$\sum_{i=1}^I tr_{ik} * x_i \leq Tr_k, k = \overline{1, K}; \quad (1.4)$$

$$\sum_{i=1}^I \bar{c}_i * x_i \leq OK; \quad (1.5)$$

$$\underline{x}_i \leq x_i \leq Sp_i, i = \overline{1, I}; \quad (1.6)$$

$$\sum_{i_1=1}^I \sum_{i_2=1}^I x_{i_1} * x_{i_2} * \delta_{i_1} * \delta_{i_2} * cov(i_1; i_2) \leq 2 * \bar{\delta}^2 * \left(\sum_{i=1}^I x_i \right)^2; \quad (1.7)$$

$$x_i \in Z+, i = \overline{1, I}, \quad (1.8)$$

где VD - валовый доход, отраженный в отчете о финансовых результатах; I - число изделий номенклатурного перечня предприятия; i, i₁, i₂ - индексы изделий номенклатурного перечня предприятия; \bar{p}_i , \bar{c}_i - средние за период наблюдений рыночная цена и прямые удельные затраты по i-му изделию; $(\bar{p}_i - \bar{c}_i)$ - удельный маржинальный доход по i-му изделию; K - число учитываемых в технологическом процессе операций; tr_{ik} - фондоемкость i-го изделия на k - ю технологическую операцию; Tr_k - эффективное (нормативное с учетом времени обслуживания станка) время k - й операции; ОК - капитал производственной сферы предприятия, авансируемый в покрытие затрат основной операционной деятельности; \underline{x}_i - минимальный объем производства i-го изделия с учетом переналадок; Sp_i - фиксируемый спрос в i-е изделие; cov(i₁; i₂) - ковариация доходностей продукции номенклатурного перечня предприятия с индексами i₁ и i₂; δ_i - дисперсия маржинального дохода продукции i-го вида за период наблюдения; $\bar{\delta}$ - пороговый риск производственной программы.

Эндогенными (управляемыми) параметрами модели (1.3) - (1.8) являются: Tr_k ($k = \overline{1, K}$), ОК, $\bar{\delta}$. Экзогенными - параметры, определяемые рыночной конъюнктурой: \bar{p}_1 , \bar{c}_1 , Sp_i .

Если вектор $\bar{X}^{(0)} = (x_1^{(0)}, \dots, x_I^{(0)})$ – оптимальное решение задачи (1.3) - (1.8), то на основе формальной записи критерия $VD^{(0)} = \sum_{i=1}^I (\bar{p}_i - \bar{c}_i) * x_i^{(0)}$ можно записать соотношение

$$VD^{(0)}(\bar{T}_r, ОК, \bar{\delta}) \leq PC, \quad (1.9)$$

связывающее точку безубыточности производственной сферы предприятия с эндогенными параметрами Tr_k ($k = \overline{1, K}$), ОК, $\bar{\delta}$, манипулируя которыми можно управлять эффективностью и риском операционной сферы предприятия в составе холдинга.

Следовательно, эффективность мероприятий по созданию холдинга в соответствии с представленной моделью может быть оценена динамикой финансового результата (1.3) для «отстающей» или группы «отстающих» СБЕ до начала и по окончании этапа организационно-правового становления холдинга и начала его функционирования в изменчивой рыночной среде.

По завершении этапа организационно-правового становления холдинга и начала функционирования в рыночной среде целевая направленность деятельности управляющей компании и структурных подразделений претерпевает изменения: стратегическим критерием эффективности холдингового объединения становится показатель консолидированного денежного потока на собственный капитал. Критерий стоимости в последнее время активно замещает критерии доходности и прибыльности, так как, по существу, имеет стратегический характер и в полной мере отвечает долгосрочным приоритетам собственников и сторонних инвесторов. Метод дисконтированного денежного потока (ДДП), используемый в оценках приращенной стоимости объединенной компании, позволяет в составе денежных потоков управляющей компании и отдельных структурных подразделений в ее составе

корректно выделить потоки внутрифирменных кредитов и трансфертных платежей, а в ставке дисконтирования - поправку на риск (внешний и внутренний) [119, 120, 122, 140].

Далее корректно сослаться на работу [93], в которой обосновывается выбор критерия и показателей оценки денежных потоков предприятий в составе вертикально-интегрированного холдинга на этапе завершения организационно-правового формирования и функционирования в рыночной среде (автору принадлежит идея выбора критериев синергии интегрированной группы предприятий на этапах ее жизненного цикла, В. Приображенской – метод расчета дисконтированных денежных потоков предприятий холдинга с учетом налоговых выплат).

В цитируемой работе отмечено, что особенностью применения метода ДДП является использование в расчетах составляющих потока актуальных показателей, корректно отражающих рассматриваемую сферу рыночной деятельности хозяйствующего субъекта (в нашем случае - производственную).

В этом качестве нами рекомендуется использовать показатель *NOPLAT*-нормализованной операционной прибыли, уменьшенной на величину скорректированных налогов. Структура показателя и особенности его применения при анализе финансово-экономического состояния предприятия представлены в значительном числе источников, например: [38, 93, 104, 135, 137, 139]. Этот показатель широко используется хозяйствующими в условиях рыночной экономики агентами, так как позволяет в полной мере учесть особенности формирования, оценки и управления денежными потоками предприятия. Для выбранного периода t (на горизонте оценки денежных потоков СБЕ) [104]:

$$NOPLAT_t = (EBIT_t - Pr_t + DP_t) \cdot (1 - Np_t) - \Delta RN_t, \quad (1.10)$$

где $EBIT_t$ – операционная прибыль периода t до налогообложения (в соответствии с принципами управленческого учета затрат рассчитывается по формуле: выручка – налог на добавленную стоимость с продаж – прямые затраты материалов и труда (включая страховые взносы с заработной платы в фонды ОМС, ПФ и др.) – амортизация изнашиваемой части активов производственной сферы (включая и нематериальные активы – по выбранной ставке на основе балансовой стоимости) –

подтвержденный налоговый убыток прошлого периода); Pr_t – начисленные к выплате проценты (процентные платежи по долговым обязательствам); DP_t – дополнительные доходы (расходы), учитываемые в счете прибылей и убытков от операционной деятельности (например, доходы и расходы от приобретения и продажи ценных бумаг, изменения их курсовой стоимости и пр.); Np_t – эффективная ставка налога на прибыль для периода t ; ΔRN_t – отложенные налоги для периода t :

$$\Delta RN_t = RN_t^{(+)} - RN_t^{(-)}, \quad (1.11)$$

где $RN_t^{(+)}$ – сумма налогов к получению (отмеченные в активе баланса); $RN_t^{(-)}$ – сумма налогов к выплате (отложенные налоги, отмеченные в пассиве баланса).

Если $\Delta RN_t \geq 0$, то в периоде t компания полностью погасила начисленные в соответствии с законодательством налоги, если $\Delta RN_t \leq 0$, то присутствуют отложенные налоги.

В состав свободного денежного потока RS_t необходимо включить возврат на капитал, инвестированный в производственный сегмент СБЕ, полученный в периоде t , а также амортизацию изнашиваемой части активов, начисленную в том же периоде:

$$RS_t = NOPLAT_t + A_t - \Delta PK_t, \quad (1.12)$$

где ΔPK_t – изменение (прирост / сокращение) активов СБЕ, отраженное в балансе на конец периода t .

Если в составе денежного потока от операционной деятельности RS_t выделить свободный денежный поток кредиторов:

$$RS_t^{(K)} = Pr_t \cdot (1 - Np_t) + \Delta K_t, \quad (1.12')$$

где ΔK_t – величина основного кредита, которая должна быть погашена в периоде t согласно кредитному договору, и денежный поток налоговых выплат:

$$RS_t^{(H)} = (EBIT_t - Pr_t + DP_t) \cdot Np_t - RN_t^{(+)}, \quad (1.12'')$$

то денежный поток $RS_t^{(A)}$ акционеров (на собственный капитал) может быть рассчитан по формуле:

$$RS_t^{(A)} = NOPLAT_t + (A_t + Pr_t) \cdot Np_t - \Delta K_t + RN_t^{(-)} - \Delta PK_t. \quad (1.13)$$

Если в денежном потоке $RS_t^{(A)}$, задаваемом формулой (1.13), учтены все инвестиции, осуществлённые в периоде t в производственные активы (в данном случае они совпадают с ΔPK_t), то свободный денежный поток $R_t^{(A)}$ акционеров (собственников) совпадает с $RS_t^{(A)}$. В противном случае свободный денежный поток $R_t^{(A)}$ акционеров корректируется следующим образом:

$$R_t^{(A)} = NOPLAT_t + (A_t + Pr_t) \cdot Np_t - \Delta K_t + RN_t^{(-)} - \Delta PK_t - I_t, \quad (1.14)$$

где I_t – прочие инвестиции в активы производственной сферы, не отраженные в ΔPK_t (в основном во внеоборотные активы).

Чистый приведенный к начальному периоду, непосредственно следующему за этапом организационно-правового становления холдинга, денежный поток на собственный капитал исследуемой СБЕ в составе интегрированной группы может быть представлен выражением:

$$NPR_t^A = -I_0 + \sum_{t=1}^T R_t^{(A)} \cdot (1 + e)^{-t}, \quad (1.15)$$

где I_0 – первоначальные инвестиции в активы СБЕ на этапе создания ИГП; T – горизонт планирования; e – ставка дисконтирования, отражающая средневзвешенную стоимость рабочего капитала СБЕ на горизонте планирования (0; T).

Модели и методы оценки средневзвешенной стоимости капитала компании представлены в работах И. Канаша [60], Н. Рудыка [100] или в более позднем исследовании Д. Безухова и М. Халикова [28], в котором приведена модель WACC, адаптированная к условиям российского рынка. В случае непостоянства

средневзвешенной стоимости капитала предлагается использовать переменную ставку e_t дисконтирования.

Таким образом, в условиях конкурентных товарных и финансовых рынков на этапе функционирования холдинговой структуры в качестве критерия эффективности его рыночной деятельности предложено использовать изменение стоимости их денежных потоков (в абсолютном выражении - прирост совокупного свободного денежного потока холдинга или в расчете на ед. инвестированного в активы структурных подразделений холдинга общефирменного капитала).

Основные результаты и выводы по первой главе

1. Роль крупных интегрированных производственных структур в современной рыночной экономике значительна. Они составляют основу большинства добывающих и обрабатывающих отраслей и отличаются высокой конкурентоспособностью, «обеспеченной», в первую очередь, проявлением эффектов синергии, среди которых для российских холдингов наиболее важными являются эффекты роста масштаба производства (в условиях расширенного производственного потенциала) и рентабельности рабочего капитала (в условиях снижения условно-постоянных и переменных затрат и средневзвешенной цены привлекаемого в сферы производства и инвестиций капитала).

В работе отмечено, что в настоящее время отсутствует единство подходов и методов оценки синергии интернализации рабочих активов ранее независимых товаропроизводителей в рамках интегрированной производственной структуры, и в том числе производственного холдинга.

Широко распространенным является подход, основанный на оценке синергии как величины экономии на внешнефирменных транзакционных затратах в условиях объединения ранее независимых предприятий в интегрированную по вертикальному или горизонтальному принципам группу. В большинстве известных работ эту величину предлагается оценивать показателем:

$$\Delta V = V_{T_1} - V_{T_4},$$

где V_{T_4} и V_{T_1} – уровни транзакционных затрат структурных бизнес-единиц (СБЕ) ИГП соответственно в периоде устойчивого функционирования новых внутрикорпоративных механизмов (обосновано учитывать минимальный по всем подразделениям холдинга уровень) и до начала реализации организационного проекта создания ИГП (обосновано учитывать максимальный по всем подразделениям холдинга - бывшим независимым предприятиям уровень).

2. Сравнительный анализ этого и других подходов и методов оценки синергии и рыночной эффективности интегрированных производственных структур (в нашем случае - вертикально-интегрированных холдингов) позволил выявить следующие «изъяны», в значительной степени снижающие их теоретическую ценность и практическую значимость:

- неполный учет особенностей проявления эффекта синергии интернализации рабочих активов ранее независимых предприятий в рамках вертикально-интегрированного холдинга в условиях изменчивых товарных и финансовых рынков;

- игнорирование необходимости разделения критериев эффективности рыночной деятельности подразделений холдинга и управляющей компании на этапах жизненного цикла интегрированной группы предприятий;

- недостаточное внимание к перспективе роста / снижения эффективности производственной и инвестиционной деятельности смежных структурных подразделений холдинга в условиях перераспределения рабочих активов по отдельным позициям в общих производственных цепочках с учетом специфичности и риска;

- недостаточное внимание к последствиям изменения внутрифирменной финансово-ресурсной, а также производственно-технологической сферы деятельности ранее независимых предприятий - структурных подразделений холдинга в связи с изменением рыночной стратегии в условиях реализации совместных инвестиционно-инновационных проектов.

3. В работе предложено разделить критерии эффективности рыночной деятельности холдинга и его подразделений на этапах организационно-правового становления и последующего функционирования в рыночной среде.

На этапе организационно-правового становления вертикально-интегрированного холдинга рыночная стратегия структурной бизнес-единицы в его составе связана со снижением риска убыточности и диверсификацией портфеля заказов в условиях роста производственного потенциала и возможности снижения как условно-постоянных, так и части условно-переменных затрат в рамках оптимизации производственных программ холдинга и его подразделений.

Для оценки критического объема производства структурной бизнес-единицы в составе вертикально-интегрированного холдинга предложена математическая модель с критерием на максимум валового дохода производственной деятельности и ограничениями, в составе которых наряду с производственно-технологическими и финансово-ресурсными используется и ограничение на приемлемый рыночный риск производственной программы.

На основе модели возможна оценка изменений рыночного риска и величины валового дохода структурного подразделения, связанные с ростом доступных объемов производственной мощности и финансового обеспечения в рамках холдинга. Эффективность мероприятий по созданию холдинга в работе предложено оценивать динамикой финансового результата «отстающей» СБЕ до и по окончании этапа организационно-правового формирования холдинга.

В качестве критерия эффективности рыночной деятельности подразделений вертикально-интегрированного холдинга на этапе, последующим за организационно-правовым становлением и началом функционирования в условиях изменчивой рыночной среды, предложено использовать изменение стоимости их денежных потоков (в абсолютном выражении - прирост совокупного свободного денежного потока холдинга или в расчете на ед. инвестированного в активы структурных подразделений холдинга общефирменного капитала).

В этом случае корректность оценки компании (бизнеса) доходным методом обусловлена современной рыночной практикой, предполагающей приоритетность

показателей стоимости (являющимися в данном случае «стратегическими») над показателями финансово-экономического результата (валовый доход, прибыль, рентабельность и т.п.) - индикаторами качества тактических решений независимого товаропроизводителя на кратко- и среднесрочном интервалах планирования. В стратегических оценках стоимости компании и отдельных ее подразделений доходный метод позволяет учесть особенности взаимодействия ранее независимых агентов рынка в рамках интегрированной производственной структуры (в составе денежных потоков структурных подразделений холдинга выделяются потоки взаимных товарных кредитов подразделений-смежников и внутрифирменные (трансфертные) платежи от управляющей компанией), а в ставке дисконтирования кумулятивным методом учитываются внешние и внутренние риски.

4. Для практической реализации предложенного подхода представлен соответствующий инструментарий экономико-математических моделей, методов и численных алгоритмов.

5. Потенциал синергии объединения специфических и интерспецифических активов и временно свободных инвестиционных ресурсов структурных подразделений холдинга особенно значим в реализации совместных технических проектов отдельных СБЕ и материнской компании.

С учетом цели и основной направленности диссертационного исследования акцент сделан на основных проблемах выбора приоритетов, способах организации и финансирования производственно-инвестиционной деятельности структурных подразделений холдинга, в числе которых выделены:

- оценка и кластеризация подразделений по уровню агрегированного по сферам производства, финансов и инвестиций риска;
- выбор приоритетных направлений и форм финансирования инвестиционной деятельности подразделений холдинга с учетом риска.

Исходя из перечисленных задач формирования и реализации стратегии инвестиционной деятельности вертикально-интегрированного холдинга, в следующих разделах диссертации рассмотрены постановки соответствующих задач, экономико-математические модели и методы решения задач оценки риска,

кластеризации подразделений холдинга по уровню риска, оптимального управления производственно-инвестиционной деятельностью холдинга с учетом внешних и внутренних рисков.

ГЛАВА 2 МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И УЧЕТА РИСКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ВЕРТИКАЛЬНО-ИНТЕГРИРОВАННОГО ХОЛДИНГА В ОСНОВНЫХ СФЕРАХ РЫНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В этой главе рассматривается проблематика оценки и учета в моделях выбора оптимальной рыночной стратегии предприятий-структурных подразделений вертикально-интегрированного холдинга внешних и внутренних рисков: первые инициируются неопределенностью и высокой изменчивостью факторов внешней (рыночной) среды, вторые обусловлены неоднородностью по уровню специфичности и интенсивности использования взаимосвязанных едиными производственно-технологическими цепочками активов СБЕ холдинга, инициирующей риск потери устойчивости функционирования продуктовых цепочек. Особое внимание уделено выбору и обоснованию корректности использования в оценках рыночной устойчивости предприятий холдинга показателей-индикаторов риска в производственной (операционной), финансовой и инвестиционной сферах деятельности.

Ниже представлены результаты, изложенные в ряде работ соискателя, выполненных как самостоятельно, так и в соавторстве.⁵

В частности, в работах [134, 138] изложен авторский подход к выбору и методам расчета интегрального показателя риска финансовой сферы предприятия – структурного подразделения вертикально-интегрированного холдинга. В работах [135, 137, 139] рассматривается проблематика выбора минимально-полного и непротиворечивого набора показателей-индикаторов риска производственной и финансовой сфер деятельности предприятий интегрированной группы. В работе [5] представлен теоретический подход к управлению рисками производственной и финансовой сфер рыночной деятельности предприятий холдинга. В работе [87] рассмотрен важный внутренний риск, сопутствующий совместной деятельности предприятий холдинга, расположенных вдоль единой производственно-технологической цепочки, - риск потери устойчивости ее функционирования,

⁵ Результаты исследования, представленные в главе 2, опубликованы в научных работах [5, 87, 93, 127, 134, 135, 137, 138, 139, 143].

связанный с производственно-технологическими сбоями и организационно-технической несогласованностью принимаемых менеджерами решений. В работе [93] предложен подход к оценке риска финансовой и производственной сфер предприятий - структурных подразделений холдинга, основанный на анализе и прогнозировании их денежных потоков. В работе [127] рассматривается проблематика совместимости подходов к оценке устойчивости финансовой сферы предприятия, основанных на «классической» модели Э. Альтмана и принятого в российской практике нормативного подхода. В работе [143] представлены обобщенные результаты и выводы по проблематике разработки и адаптации моделей и методов, рассмотренных в этой главе.

2.1 Современное состояние проблематики анализа и оценки риска производственной корпорации

В последние десятилетия в теории и практике риск-менеджмента сложилось самостоятельное направление, связанное с разработкой и адаптацией в практической деятельности производственных корпораций экономико-математических моделей, методов и численных процедур оценки и управления внешним и внутренним риском (хрестоматийный обзор литературных источников по этой и смежным тематикам представлен в монографии М. Халикова, Э. Хечумовой и М. Щепилова [121]). Проведенный автором (здесь уместно сослаться на статью автора [5]) анализ публикаций, представленных в цитируемой монографии, позволил сделать вывод, что, несмотря на множественность подходов к оценке риска, нельзя выделить универсальный с позиции отражения внешних, инициируемых рыночной, и внутренних, инициируемых производственно-технологической и финансово-ресурсной, средами предприятия.

Выделяя в качестве основных три сферы рыночной деятельности корпорации - производственную (операционную), финансовую и инвестиционную (такая структура сфер деятельности хозяйствующего в условиях рыночной экономики субъекта согласуется со структурой его денежных потоков и в полной мере отвечает требованиям современных учетных систем (достаточно сослаться на международные

стандарты финансовой отчетности, русскоязычная версия которых приведена в документе [151]).

В российской практике аналогичная структура сфер деятельности промышленного предприятия приведена в работах В. Лившица, П. Виленского и С. Смоляка. Например, в публикации этих авторов [42] обоснованно утверждение о необходимости структуризации риска именно по этим сферам. Этот тезис созвучен и позиции, отраженной в публикациях М. Халикова [117] и А. Шардина [140]. Основная проблема, однако, заключается в выборе инструментария методов оценки риска (из наиболее известных и проверенных практикой - статистических и вероятностных) и его учета в моделях выбора оптимальных вариантов деятельности корпорации в указанных сферах рыночной деятельности.

Инструментарий стохастического моделирования настолько удобен в оценках риска, настолько неудобен при учете допустимого риска в ограничениях модели оптимизации производственной сферы предприятия, функционирующего в турбулентной рыночной среде. Этот аспект оценки и учета в моделях предприятия внешних и внутренних рисков подробно рассматривался в работах [117, 120, 122, 140]. В работе [140] отмечен также и факт отсутствия возможности корректного использования в оценках риска и его учета в моделях предприятия инструментария нейросетевых методов.

Приведем краткий обзор процитированных выше источников, что позволит локализовать нерешенные проблемы оценки и управления рисками предприятий в составе интегрированной группы.

В работе М. Халикова [117] обосновано, что на этапах рыночной трансформации экономики особую роль для предприятия играют риски инвестиционной сферы, демпфирование которых предполагает отвлечение от основной производственной деятельности значительных финансовых ресурсов, следствием чего является снижение финансовой устойчивости предприятия и рентабельности его активов. В работе М. Халикова, Д. Максимова [120] представлен подход к оценке экономической безопасности предприятия, основанный на учете интегральных показателей риска в отмеченных выше сферах рыночной деятельности. Однако состав этих показателей не приведен.

Процитированные выше работы М. Халикова, Э. Хечумовой, А. Шардина [122] и А. Шардина [140] являются основополагающими для нижеследующих результатов и выводов: в них представлен обоснованный набор показателей - первичных индикаторов риска предприятия в трех основных сферах рыночной деятельности. Однако объектом изучения для этих авторов являются риски независимого (неинтегрированного в структуру холдинга) предприятия – агента конкурентного рынка. В работе автора [134] предложена концепция оценки риска предприятия, функционирующего в составе интегрированной группы, учитывающая отличия денежных потоков независимого предприятия и предприятия, интегрированного в холдинг.

Отметим, что производственный риск в составе группы внутреннего риска, включающего транспортный, технологический, ресурсный и др., предполагает возможность оценок с использованием вероятностных и статистических методов (см. п. 2.4 этой работы и результаты, представленные в [117, 120, 122, 137, 140]).

В отличие от перечисленных выше, известные аналитические методы, основанные на оценке производственного риска в рамках теории безубыточного производства, оперируют точкой безубыточности, разделяющей области рентабельного и убыточного производств. Однако такой подход к оценке риска производственной сферы предприятия ориентирован на учет только факторов рыночной среды: спроса и цен и не учитывает факторы гибкости организационно-технической системы производства и применяемых технологий. Более того, до недавнего времени (до публикации М. Халикова и М. Никифоровой [86], точка безубыточного объема производства определялась на основе зависимости «выпуск-затраты» исключительно для частного случая однопродуктового предприятия, не соответствующей общему случаю многопродуктовой компании).

Таким образом, использование «традиционных» подходов позволяет получить удовлетворительные оценки внутренних (операционный, транспортный, технологический и некоторые др.) рисков предприятия [117, 120, 140], но ограничено в рамках экономико-математического моделирования оптимального варианта его рыночной деятельности с учетом риска.

Альтернативным подходом к оценке и управлению рисками в основных сферах рыночной деятельности как независимого предприятия, так и структурной бизнес-единицы в составе интегрированной группы, является нормативный, основанный на использовании в оценках риска и его учете в моделях предприятия так называемых пороговых значений определенной группы финансово-экономических коэффициентов, характеризующих результаты деятельности предприятия в этих сферах (напомним, что основная идея состоит в сопоставлении значений финансово-экономических коэффициентов из исследуемого набора с их пороговыми значениями, установленными либо по отраслевому принципу, либо отражающими условия реальной хозяйственной практики исследуемого предприятия).

Значительное число работ отечественных ученых и исследователей-практиков посвящено теории и методологии нормативного подхода к оценке состояния производственной и финансовой сфер рыночной деятельности предприятия. В их ряду отметим следующие, на которые будем далее ссылаться: Л. Донцовой и Н. Никифоровой [51], В. Панкова [91], М. Халикова и Э. Хечумовой [121], А. Шардина [140], А. Шеремета [141], в методических указаниях по проведению анализа финансового состояния организаций [152].

Подход к оценке риска неинтегрированных и интегрированных в производственные холдинги предприятий на основе «критических» значений финансово-экономических показателей представлен в работах Д. Аббясовой, У. Шабалиной [6], И. Балабанова [21], С. Брега [35], Т. Булышевой, К. Милорадова, М. Халикова [41], Л. Гиляровской [48], Л. Куприяновой [72], Г. Савицкой [102], Н. Селезневой, А. Ионовой [103], Е. Стояновой [105] и других авторов.

Существенной особенностью процитированных выше работ является то, что авторы предполагают априорно заданными критические значения финансово-экономических показателей деятельности предприятий в сферах финансов и производства. Однако, хозяйственная практика постприватизационного этапа экономического развития России убедительно демонстрирует отмеченную в работах М. Халикова и А. Шардина [117, 140] особенность нормативного подхода,

закрывающуюся в необходимости «привязки» пороговых значений этих показателей к условиям деятельности конкретного предприятия. Этот тезис убедительно обоснован в работе А. Шардина [140] и монографии М. Халикова, Э. Хечумовой, М. Щепилова [123].

Нормативный подход остается весьма актуальным для отдельных предприятий и корпоративных структур, так как обладает высокой адаптивностью к учету особенностей их рыночной и внутрифирменной деятельности. Его обоснованность подтверждается следующими обстоятельствами:

- метод нормативных значений финансово-экономических коэффициентов позволяет корректно отразить риск в критерии и ограничениях модели предприятия;

- использование нормативных значений финансово-экономических коэффициентов делает возможным формирование взаимосвязанной системы ограничений модели предприятия, в которой значения эндогенных (управляемых) переменных (в том числе: объем и составляющие производственной программы) удовлетворяют ресурсным ограничениям и балансовыми соотношениям [122, 140].

Уместно напомнить, что в «классической» модели планово-производственной задачи Л. Канторовича наряду с производственно-технологическими и финансово-ресурсными ограничениями на возможный состав производственной программы предприятия можно использовать и дополнительное ограничение. В нашем случае интерес представляет ограничение на допустимый риск структуры капитала, авансированного в затраты производственной деятельности, риск потери доходности (рыночный риск) и др. внешние и внутренние риски.

Однако центральными задачами правоприменности метода финансово-экономических коэффициентов в оценках риска предприятий интегрированной производственной структуры являются следующие, которые на сегодняшний день не отражены в научно-практической литературе:

- выбор непротиворечивого и минимально избыточного с позиции имеющейся в распоряжении аналитика информационно-аналитической базы

оценки риска деятельности предприятия набора финансово-экономических коэффициентов;

- выбор в составе этих наборов финансово-экономических коэффициентов-первичных индикаторов риска производственной, финансовой и инвестиционной сфер рыночной деятельности производственной корпорации.

Решение этих задач связывается с отбором и проверкой на непротиворечивость традиционно используемых в анализе результатов деятельности предпринимательской организации финансово-экономических коэффициентов, что и составит предмет исследований, проведенных в следующем разделе.

2.2 Показатели и особенности оценки риска неинтегрированного в организационную структуру холдинга производственного предприятия

В работе в качестве основного подхода к оценке риска предприятия, входящего в организационную структуру вертикально-интегрированного холдинга, предложен нормативный метод, который детально описан в трудах отечественных и зарубежных ученых и специалистов-практиков. Ниже работы этих ученых широко цитируются, однако, здесь необходимо отметить следующее. С позиции практических приложений коэффициентного подхода нас интересует минимально полный (неизбыточный) и непротиворечивый набор показателей, который адекватно характеризует риск рыночной деятельности предприятия в основных сферах его деятельности: операционной, финансовой, инвестиционной. В этой связи нужно отметить работы проф. М. Халикова и его учеников А. Шардина и Э. Хечумовой [121, 122, 140], в которых впервые была затронута проблематика выбора показателей-индикаторов риска, удовлетворяющих условиям полноты и непротиворечивости. Однако, в этих работах рассматриваются риски предприятия, не входящего в организационную структуру холдинга, что существенно отличает наши результаты, связанные с оценкой и учетом рисков предприятия – структурного подразделения холдинга.

2.2.1 Выбор и обоснование интегрального показателя риска финансовой сферы предприятия⁶

Выбор минимально избыточного набора показателей риска производственной корпорации начнем с показателей, характеризующих состояние ее финансовой сферы. В группе показателей платежеспособности, ликвидности, финансовой устойчивости и структуры капитала в качестве ключевого показателя риска финансовой сферы выделим коэффициент автономии (экономическое содержание коэффициента, численные формулы расчета и особенности использования в процедурах анализа и управления финансовой деятельностью предприятия наиболее полно отражены в работах Л. Донцовой, Н. Никифоровой [51], Е. Стояновой [105], А. Шеремета [141]):

$$K_A = \frac{EQ}{TA}, \quad (2.1)$$

где EQ – собственный капитал (стр. (490 + 640) ф. №1); TA – валюта баланса (стр. 300 ф. №1) - доля собственных средств в сумме источников финансирования компании (характеристика степени конфликтности интересов кредиторов и акционеров).

Отметим, что некоторые исследователи (сошлемся, например, на работы Е. Стояновой [105], О. Хрусталева [130]) рассматривают коэффициент автономии K_A (β_1) как важный, но не единственный показатель-индикатор устойчивости финансовой сферы предприятия. Помимо коэффициента автономии в этом качестве они рассматривают и другие финансово-экономические показатели: финансовой устойчивости K_Y (β_2), маневренности собственных средств K_M (β_3), обеспеченности оборотных средств собственными источниками финансирования K_O (β_4), текущей ликвидности $K_{Тл}$ (β_5) (Таблица 2.1).

⁶ В этом разделе рассматривается проблематика выбора и оценки показателей риска финансовой сферы производственной корпорации, изложенная в следующей работе автора [135].

Таблица 2.1 – Показатели ликвидности, финансовой устойчивости и структуры капитала производственного предприятия

Наименование показателя	Расчетная формула
K_A коэффициент автономии	$\beta_1 = \frac{EQ}{TA}$
K_Y коэффициент финансовой устойчивости ⁷	$\beta_2 = \frac{CC}{TA} = \frac{EQ+LL}{TA}$, CC – перманентный капитал: (стр. (490 + 590 + 640) ф. №1); LL – долгосрочные обязательства: (стр. 590 ф. №1);
K_M коэффициент маневренности собственных средств ⁸	$\beta_3 = \frac{WC}{EQ} = \frac{EQ-FA}{EQ}$, WC – собственные оборотные средства: (стр. (490 + 640 – 190) ф. №1); FA– внеоборотные активы: (стр. 190 ф. №1);
K_O коэффициент обеспеченности оборотного капитала собственными источниками финансирования ⁹	$\beta_4 = \frac{WC}{CA} = \frac{EQ-FA}{CA}$, CA – оборотные активы: (стр. 290 ф. №1);
$K_{Тл}$ коэффициент текущей ликвидности ¹⁰	$\beta_5 = \frac{A_1+A_2+A_3}{CL}$, A_1 – наиболее ликвидные активы: (стр. (250 + 260) ф. №1); A_2 – легко реализуемые активы: (стр. (240 + 270) ф. №1); A_3 – медленно реализуемые активы: (стр. (210 + 220 + 230) ф. №1); CL = $LE_1 + LE_2$ – краткосрочные обязательства в пассивах, включающие наиболее срочные обязательства (LE_1): (стр. 620 ф. №1) и краткосрочные пассивы (LE_2): (стр. (610 + 630 + 650 + 660) ф. №1).

Источник: составлено автором с использованием [51, 105, 141].

⁷ Коэффициент финансовой устойчивости (K_Y) - доля активов, финансируемых за счет собственных и долгосрочных заемных средств.

⁸ Коэффициент маневренности собственных средств (K_M) характеризует возможность сохранять долю собственного оборотного капитала и пополнять оборотные средства за счет собственных источников.

⁹ Коэффициент обеспеченности оборотного капитала собственными источниками финансирования (K_O) - доля оборотных активов, финансируемых за счет собственных источников.

¹⁰ Коэффициент текущей ликвидности ($K_{Тл}$) характеризует способность предприятия покрывать краткосрочные обязательства текущими активами.

Перечисленные показатели отражают различные грани более широкого понятия «финансовая устойчивость предприятия». Для дальнейшего важно, что эти показатели связаны следующими аналитическими зависимостями:

$$\beta_3 = \frac{\beta_4 \cdot (1 - \beta_1)}{\beta_1 \cdot (1 - \beta_4)}; \quad (2.2)$$

$$\beta_5 = \frac{1 - \beta_1 \cdot (1 - \beta_3)}{(1 - \beta_2)}; \quad (2.3)$$

$$\beta_5 = \frac{\beta_1 \cdot \beta_3}{(1 - \beta_2) \cdot \beta_4}; \quad (2.4)$$

$$\beta_5 = \frac{(1 - \beta_1)}{(1 - \beta_2) \cdot (1 - \beta_4)}, \quad (2.5)$$

объясняющими следующую особенность применения метода финансовых коэффициентов в оценках состояния финансовой сферы предприятия: по значениям любых трех коэффициентов набора $\beta_1 - \beta_5$ можно восстановить значения остальных, а, следовательно, любые три показателя из приведенного набора образуют минимально избыточный и полный набор финансово-экономических показателей риска финансовой сферы предприятия.

Например, в этом качестве можно использовать триаду показателей: автономии (β_1), финансовой устойчивости (β_2), обеспеченности оборотных средств собственными источниками финансирования (β_4). Другие из приведенного выше набора финансово-экономических коэффициентов могут быть получены с использованием этих коэффициентов (Таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Показатели финансовой устойчивости, ликвидности и платежеспособности, рассчитываемые на основе укрупненных статей баланса

Наименование показателя	Расчетная формула
K_M коэффициент маневренности собственных средств	$\beta_3 = \frac{\beta_4 \cdot (1 - \beta_1)}{\beta_1 \cdot (1 - \beta_4)}$

$K_{ТЛ}$ коэффициент текущей ликвидности	$\beta_5 = \frac{(1 - \beta_1)}{(1 - \beta_2) \cdot (1 - \beta_4)} =$ $= \frac{\beta_1 \cdot \beta_3}{(1 - \beta_2) \cdot \beta_4}$
--	---

Продолжение таблицы 2.2

$K_{М/И}$ коэффициент соотношения мобильных и иммобилизованных средств	$\frac{CA}{CF} = \frac{(1 - \beta_1)}{(\beta_1 - \beta_4)} =$ $= \frac{1}{\beta_1 \cdot (1 - \beta_3)} - 1$
$K_{ВА}$ доля основных средств в валюте баланса	$\frac{FA}{TA} = \frac{(\beta_1 - \beta_4)}{(1 - \beta_4)}$
$K_{ЗС}$ коэффициент концентрации привлеченных средств	$\frac{L}{TA} = \frac{TA - EQ}{TA} = 1 - \beta_1$
$K_{ЗС/СС}$ коэффициент соотношения заемных и собственных средств	$\frac{L}{EQ} = \frac{TA - EQ}{EQ} = \frac{1 - \beta_1}{\beta_1}$
$K_{ДО/СС}$ уровень финансового левериджа	$\frac{NL}{EQ} = \frac{\beta_2 - \beta_1}{\beta_1}$
$K_{ДО/ПК}$ коэффициент финансовой зависимости капитализируемых источников (коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств)	$\frac{NL}{EQ + NL} = \frac{\beta_2 - \beta_1}{\beta_2}$
$K_{СС/ПК}$ коэффициент финансовой независимости капитализируемых источников	$\frac{EQ}{EQ + NL} = \frac{\beta_1}{\beta_2}$
$K_{КО/ЗС}$ коэффициент краткосрочной (текущей) задолженности	$\frac{CL}{L} = \frac{CL}{TA - EQ} = \frac{1 - \beta_2}{1 - \beta_1}$

Источник: составлено автором с использованием [51, 105, 141].

С целью определения ключевого показателя финансового риска следует уточнить условия и ограничения деятельности хозяйствующего в условиях рыночной экономики производственного предприятия. Например, следует сделать вполне реалистическое предположение, что переменные затраты производственной сферы предприятия финансируются из собственных средств (реже), либо с привлечением краткосрочных заимствований (чаще), учитывая желание собственников и менеджмента максимально использовать эффект финансового рычага. При этом долгосрочные заимствования отсутствуют, что характерно для кратко- и среднесрочного периодов планирования затрат в производственной сфере.

При условии выполнения предположения о равенстве нулю долгосрочных обязательств значения коэффициентов автономии и финансовой устойчивости совпадают.

Сопоставим показатели β_1 и β_4 и докажем, что $\beta_1 \geq \beta_4$:

$$\beta_1 = \frac{EQ}{TA} = \frac{EQ}{CA+FA}; \quad (2.6)$$

$$\beta_4 = \frac{EQ-FA}{CA} \text{ или } \beta_1 = \frac{EQ \cdot CA}{(CA+FA) \cdot CA}; \quad (2.7), (2.6')$$

$$\beta_4 = \frac{(EQ-FA) \cdot (CA+FA)}{(CA+FA) \cdot CA} \text{ или } \beta_1 = \frac{EQ \cdot CA}{(CA+FA) \cdot CA}; \quad (2.7''), (2.6')$$

$$\beta_4 = \frac{EQ \cdot CA + FA \cdot (EQ - CA - FA)}{(CA+FA) \cdot CA} \text{ или } \beta_1 = \frac{EQ \cdot CA}{(CA+FA) \cdot CA}; \quad (2.7'''), (2.6')$$

$$\beta_4 = \frac{EQ \cdot CA + FA \cdot (EQ - TA)}{(CA+FA) \cdot CA}, \quad (2.7'''')$$

где $TA = CA + FA$.

Поскольку, в силу справедливости уравнения баланса $EQ + CL + NL = TA$ (где $NL = 0$), выполняется неравенство $EQ \leq TA$, то выполняется следующее соотношение для числителей дробей (2.6') и (2.7''''):

$$EQ \cdot CA \geq EQ \cdot CA + FA \cdot (EQ - TA).$$

Таким образом, $\beta_1 \geq \beta_4$. Полученное неравенство указывает на следующее обстоятельство: доминирующим в паре «коэффициент автономии - коэффициент обеспеченности оборотного капитала собственными источниками финансирования» является первый, объясняющий динамику второго.

Дополнительным аргументом в пользу выбора коэффициента автономии в качестве первичного индикатора риска финансовой сферы предприятия является следующий. Для собственников - акционеров и инвесторов, а также менеджеров корпорации не столь важна доля собственных источников финансирования текущих затрат корпорации в указанных выше сферах рыночной деятельности. Большой интерес представляет доля собственных средств в общей величине источников финансирования затрат рыночной деятельности, характеризующая риск структуры капитала.

Приведенные обоснования позволяют утверждать, что в оценках риска финансовой сферы предприятия приоритетным является коэффициент автономии.

Однако следует учитывать и следующее обстоятельство. На основе только коэффициента автономии нельзя получить значения других из приведенной триады, а именно β_2, β_4 по причинам:

- значения этих коэффициентов рассчитываются не только с использованием информации форма № 1 (бухгалтерский баланс), но и информации форма № 2 (отчёт о финансовых результатах);

- в расчетах этих коэффициентов наряду с укрупненными статьями баланса (форма №1) используются и уточняющие.

2.2.2 Особенности оценки и показатели риска производственной сферы предприятия¹¹

Важнейшим показателем качества управления производственной сферой предприятия является рентабельность собственного капитала, характеризующая эффективность его использования именно в этой сфере рыночной деятельности:

¹¹ Предполагаемая к рассмотрению в этом разделе проблематика выбора состава и оценки показателей риска производственной сферы предприятия представлена в публикации автора [134], в которой с целью выбора минимально избыточного и полного набора финансово-экономических коэффициентов - индикаторов риска производственной (операционной) деятельности предприятия и ключевого показателя - первичного индикатора риска этой сферы предложено рассмотреть используемый в производственном менеджменте набор показателей рентабельности и деловой активности.

$$ROE = \frac{NI}{EQ_{av}}, \quad (2.8)$$

где NI – чистая прибыль (стр. 2400, ф. №2); EQ_{av} – средний за рассматриваемый интервал времени объем собственных средств, предназначенных для покрытия полных затрат производственной деятельности - доля чистой прибыли, генерируемой операционным сегментом предприятия, приходящаяся на ед. собственного капитала, вложенного в затраты этого сегмента (в рассматриваемом временном интервале).

Следующий вариант формулы Дюпона (заимствованный из монографии А. Шеремета [141]), однако, наглядно демонстрирует, что показатель ROE не является уникальным показателем-индикатором риска производственной сферы предприятия:

$$ROE = \frac{NI}{EQ_{av}} = \frac{NI}{R} \cdot \frac{R}{TA_{av}} \cdot \frac{TA_{av}}{EQ_{av}}, \quad (2.9)$$

где R – выручка от продаж (стр. 010, ф. №2), а далее в мультипликативной форме представлен блок коэффициентов, характеризующих экономический результат в терминах финансовых коэффициентов деловой активности и рентабельности [51, 105, 141]:

$$\beta_6 = ROS = \frac{NI}{R} \quad (2.10)$$

– коэффициент рентабельности продаж (чистая прибыль на руб. оборота);

$$\beta_7 = \frac{R}{CA_{av}} \quad (2.11)$$

– коэффициент оборачиваемости оборотных активов (число оборотов руб. оборотных активов);

$$\beta_8 = \frac{R}{FA_{av}} \quad (2.12)$$

– коэффициент оборачиваемости внеоборотных активов (число оборотов руб. внеоборотных активов),

где CA_{av} – средняя за рассматриваемый период величина оборотных активов; FA_{av} – средний за рассматриваемый период объем внеоборотных активов.

С использованием показателей (2.10) – (2.12) получим следующие производные коэффициенты:

$$K_{OA} = \frac{R}{TA_{av}} = \beta_7 + \beta_8 \quad (2.13)$$

– оборачиваемость всех активов (число оборотов за рассматриваемый период руб. активов);

$$ROA = \frac{NI}{TA_{av}} = \beta_6 \cdot (\beta_7 + \beta_8) \quad (2.14)$$

– рентабельность активов (средняя за рассматриваемый период величина чистой прибыли, приходящаяся на ед. совокупных активов).

Приведенные соотношения, позволяющие выявить взаимосвязи показателей, характеризующих финансово-экономическое состояние производственной сферы предприятия, позволяют предположить, что возможными «кандидатами» на роль индикаторов риска этой сферы могут выступать коэффициенты β_6 , β_7 и β_8 . Однако коэффициенты оборачиваемости β_7 и β_8 не могут считаться корректными индикаторами риска производственной сферы предприятия, так как они содержат только уточняющую информацию о структуре текущих затрат (рабочих активов) предприятия. Коэффициент рентабельности продаж - β_6 весьма значим в задачах прогнозирования финансово-экономических результатов производственной деятельности предприятия, но, с другой стороны, только на его основе не представляется возможным однозначно оценить уровень производственного риска: в отличие от других этот коэффициент не отражает зависимость финансового

состояния и экономической эффективности производственной деятельности предприятия.

Таким образом, показатели набора $\beta_6, \beta_7, \beta_8$ не обладают необходимой для оценки производственного риска информативностью.

Рассмотрим другие показатели качества управления сферой производства: K_{OA} (коэффициент оборачиваемости всех активов), ROA (коэффициент рентабельности всех активов) и ROE (коэффициент рентабельности собственного капитала).

K_{OA} рассчитывается как сумма коэффициентов β_7 и β_8 . Этот показатель не несет информации о объеме затрат производственной сферы предприятия (хотя и характеризует структуру рабочих активов), что является существенным недостатком при его использовании в модели выбора оптимального варианта производственной деятельности предприятия с учетом риска потери доходности.

Коэффициент ROA этого недостатка лишен. Кроме того, этот показатель в агрегированной форме содержит информацию, отраженную в коэффициентах β_6, β_7 и β_8 (это следует из формулы (2.14). Более того, алгоритм расчета показателя ROA аналогичен алгоритму расчета коэффициента ROE (отличие - структура капитала, используемая в расчетных формулах).

Однако, учитывая дополнительно тот факт, что, стратегической целью акционеров и других собственников предприятия является рост его рыночной стоимости, то на среднесрочном интервале планирования эта цель может быть достигнута путем выбора и последующей реализации варианта деятельности, обеспечивающего максимальную отдачу на инвестированный в затраты капитал с учетом риска структуры (этот тезис отмечен в работах К. Уоли [113], Д. Аббясовой и М. Халикова [4], в которых приводится сравнительная характеристика показателей, определяющих стоимость компании). При этом, как правило, не учитывается вариант распределения собственных и заемных средств по сферам деятельности. Но, принимая во внимание высокую стоимость собственного капитала (что особенно характерно для российского бизнеса и отмечено в ряде работ автора, например [137]), можно сделать вывод, что первичным показателем-индикатором риска производственной сферы предприятия следует признать показатель ROE рентабельности собственного капитала.

Этот тезис подкрепляется следующими дополнительными аргументами:

- использование показателя ROE позволяет корректно сравнивать риск финансовой и эффективность производственной сфер рыночной деятельности предприятия в пределах допустимого интервала изменения структуры капитала, характеризуемой коэффициентом автономии;

- показатель ROE в полной мере характеризует эффективность инвестиций собственников и сторонних инвесторов в производственную сферу (конкретно, в рабочий капитал) предприятия и в этом смысле является уникальным показателем инвестиционной привлекательности его производственно-технологического потенциала;

- показатель ROE, являясь мультипликатором коэффициентов $\beta_6, \beta_7, \beta_8$ (рентабельность продаж, оборачиваемость оборотных активов, оборачиваемость внеоборотных активов), отражает качество принимаемых в производственной сфере решений как с позиции результатов, так и с позиции планируемых затрат.

Другие показатели рентабельности и деловой активности (в частности, коэффициенты рентабельности оборотного капитала (β_9 ¹²) и оборачиваемости собственного капитала (β_{10})¹³) характеризуют качество принимаемых менеджментом решений по финансированию производственной деятельности с учетом источников и объемов привлекаемого капитала и не обладают универсальностью оценки состояния производственной сферы предприятия, присущей коэффициенту ROE рентабельности собственного капитала.

Например, показатель рентабельности оборотного капитала характеризует потенциал оборотных активов предприятия генерировать прибыль в сфере производства, однако, без учета риска структуры рабочего капитала, что не отражает особенности деятельности предпринимательской организации в условиях ограничений по источникам и объемам финансирования. Напротив, коэффициент оборачиваемости собственного капитала лишен этого недостатка, но, однако, в явном виде не отражает

¹² Показатель характеризует величину средней за рассматриваемый период чистой прибыли на ед. оборотного капитала: $\beta_9 = \frac{NI}{CA_{av}}$.

¹³ Показатель характеризует среднее за рассматриваемый период число оборотов руб. собственного капитала: $\beta_{10} = \frac{NI}{EQ_{av}}$.

результат в производственной сфере, а, следовательно, не может служить характеристикой эффективности производственной деятельности предприятия.

Указанное позволяет утверждать, что в модели предприятия выбор коэффициента рентабельности собственного капитала - ROE в качестве показателя риска производственной сферы является обоснованным.

Убедимся, что показатели производственного (ROE) и финансового (β_1) риска являются непротиворечивыми с позиции отражаемой их значениями информации. Докажем, что нормативно-расчетная база коэффициентов рентабельности собственного капитала и автономии непротиворечива и взаимно независима. Для коэффициента ROE используем следующую формулу для расчета знаменателя:

$$EQ_{av} = \frac{EQ_b + EQ_e}{2}, \quad (2.15)$$

где EQ_b, EQ_e – собственные средства предприятия на начало и конец рассматриваемого периода соответственно.

$$ROE = \frac{2 \cdot NI}{EQ_b + EQ_e} \text{ или } EQ_b + EQ_e = 2 \cdot \frac{NI}{ROE}. \quad (2.16)$$

Разделим правую и левую части (2.16) на TA_e (валюта баланса на конец рассматриваемого периода):

$$\frac{EQ_e}{TA_e} = \frac{2 \cdot NI}{ROE \cdot TA_e} - \frac{EQ_b}{TA_e},$$

где $TA_e = TA_b + \Delta TA$, ΔTA – изменение валюты баланса за период.

Используем формулу (2.1) для расчета коэффициента автономии и выполним необходимые преобразования. Получим:

$$K_A^e = \frac{2}{ROE} \cdot \frac{NI}{(TA_b + \Delta TA)} - \frac{EQ_b}{(TA_b + \Delta TA)}; \quad (2.17)$$

$$K_A^e = \frac{2}{ROE} \cdot \frac{NI}{(TA_b + \Delta TA)} - \frac{1}{\frac{1}{K_A^b} + \frac{\Delta TA}{EQ_b}}; \quad (2.17')$$

$$K_A^e = \frac{2}{ROE} \cdot \frac{NI}{(TA_b + \Delta TA)} - \frac{K_A^b \cdot EQ_b}{EQ_b + (\Delta TA \cdot K_A^b)}. \quad (2.17'')$$

В выражении (2.17'') параметры ROE, K_A^b и TA_b определены на конец предыдущего - начало рассматриваемого периода, а NI и ΔTA – устанавливаются на конец рассматриваемого периода. Таким образом, на величину коэффициента автономии на конец рассматриваемого временного интервала влияют и финансовые результаты производственной деятельности предприятия в прошлом временном интервале, и неопределенные до подведения итогов результаты деятельности в текущем периоде.

Если принять во внимание нижнюю границу γ (пороговое значение) коэффициента рентабельности собственного капитала, установленную собственниками ($ROE \geq \gamma$), то соотношение (2.17'') преобразуется к виду:

$$K_A^e \leq \frac{2}{\gamma} \cdot \frac{NI}{(TA_b + \Delta TA)} - \frac{K_A^b \cdot EQ_b}{EQ_b + (\Delta TA \cdot K_A^b)}, \quad (2.18)$$

задающему верхнюю границу возможного риска структуры капитала предприятия (изменения коэффициента автономии).

Фиксируемая неравенством (2.18) зависимость интервалов изменений показателей автономии и рентабельности собственного капитала, которая по факту является обратно пропорциональной, подтверждает известный закон функционирования хозяйствующего субъекта в условиях конкурентного рынка: рост финансового рычага (доли заемных средств в рабочем капитале предприятия, авансируемом в покрытие затрат производственной деятельности) способствует повышению отдачи собственных средств, вложенных в сферу производства, и одновременно снижает финансовую устойчивость предприятия, и наоборот, пренебрежение рычагом капитала снижает рентабельность затрат производственной деятельности.

Так как коэффициенты автономии и рентабельности собственного капитала не связаны отношением прямой зависимости и в их расчетной базе используются отличные статьи бухгалтерской отчетности, то указанное позволяет утверждать

возможность одновременного их использования в оценках риска соответственно финансовой и производственной сфер рыночной деятельности предприятия.

Отмеченная независимость расчетных баз показателей риска финансовой и производственной сфер предприятия не может, однако, служить основанием для утверждения о корректности их самостоятельного (без учета другого показателя) использования в оценках эффективности и риска этих сфер и, главное, выбора альтернативного варианта рыночной стратегии. Обоснование этого тезиса представлено в приложении А.

2.3 Особенности оценки и показатели риска предприятия, входящего в организационную структуру вертикально-интегрированного холдинга

2.3.1 Показатели риска финансовой и производственной сфер предприятия в составе вертикально-интегрированного холдинга¹⁴

Приступая к выбору показателей риска предприятий - структурных подразделений вертикально-интегрированного холдинга, отметим важные для решения этой задачи особенности его функционирования (эта проблематика частично отражена в публикации М. Халикова, Э. Хечумовой и А. Шардина [122], а также рассмотрена в п. 1.2). Для корректного выбора показателей риска следует выделить важную особенность: интеграция товарных и финансовых потоков холдинга в рамках управляющей компании (УК), выполняющей роль «внутреннего инвестиционного банка». Средства, получаемые от УК отдельными предприятиями - структурными бизнес-единицами (СБЕ) - трансфертные платежи, по существу являются их собственными средствами (в силу высокой ликвидности и низкого риска потери доходности).

Этот факт позволяет в качестве показателя риска финансовой сферы СБЕ - подразделения вертикально-интегрированного холдинга рассматривать

¹⁴ Результаты исследования, представленные в параграфе 2.3.1, опубликованы в научных работах [93, 137].

«расширенный» на величину трансфертных отчислений коэффициент автономии (далее автор цитирует собственные работы [135, 137, 139]):

$$K_a^{(x)} = \frac{EQ+TR}{TA}, \quad (2.19)$$

где TR – трансфертные отчисления УК в адрес СБЕ; TA – валюта баланса СБЕ с учетом составляющей TR .

В оценках риска производственной сферы предприятия - СБЕ в составе интегрированной группы также следует использовать модифицированный вариант формулы (2.8), соответствующий этому случаю. А именно, в оценках финансового результата, полученного в этой сфере рыночной деятельности предприятия (числитель в выражении (2.8)), следует корректно учесть денежный поток СБЕ на «выходе», в составе которого присутствуют притоки и оттоки трансфертных платежей по внутрифирменным товарным кредитам, а также скорректированные с их учетом налоговые выплаты. В оценках затрат производственной сферы СБЕ в составе холдинга (знаменатель выражения (2.8)) следует по аналогии с выражением (2.19) учитывать собственный капитал подразделения и трансфертные отчисления УК холдинга в покрытие затрат операционной деятельности подразделений по «общей» в рамках холдинга производственной программе.

Учитывая отмеченное, в качестве показателя финансового результата, полученного в производственной сфере предприятия - структурного подразделения в составе вертикально-интегрированного холдинга, корректно отражающего особенности формирования и управления его денежными потоками в условиях их централизации в рамках УК, обеспечивающей частичное трансфертное финансирование общефирменной производственной и финансовой деятельности, нами предложено использовать показатель NOPLAT - нормализованной операционной прибыли, уменьшенной на величину скорректированных налогов.

Обоснование корректности использования показателя NOPLAT в оценках денежных потоков производственной сферы предприятия приведено в работах Ю. Бригхэма, Л. Гапенски [37] и Ю. Бригхэма, М. Эрхардта [38]. Перспективы использования показателя NOPLAT в оценках денежных потоков предприятия в

рамках методологии и практики управленческого учета обоснованы в работах Л. Куприяновой [72], Г. Савицкой [102], Н. Селезневой и А. Ионовой [103].

Оригинальная формула показателя NOPLAT (в нашем случае для временного интервала t), заимствованная из «Словаря...» П. Макмиллана [104], следующая:

$$\text{NOPLAT} = (\text{EBIT} - \text{Pr} + \text{DP}) \cdot (1 - \text{Np}) - \Delta \text{RN}, \quad (2.20)$$

где EBIT – операционная прибыль рассматриваемого временного периода до налогообложения (в соответствии с принципами управленческого учета затрат рассчитывается по формуле: валовая выручка – налог на добавленную стоимость с продаж – прямые затраты материалов и труда (включая страховые взносы с заработной платы в фонды ОМС, ПФ и др.) – амортизация изнашиваемой части активов производственной сферы (включая и нематериальные активы – по выбранной ставке на основе балансовой стоимости) – подтвержденный налоговый убыток прошлого периода); Pr – начисленные к выплате проценты (процентные платежи по долговым обязательствам); DP – дополнительные доходы (расходы), учитываемые в счете прибылей и убытков от операционной деятельности (например, доходы и расходы от покупки и продажи финансовых активов, изменения их курсовой стоимости и пр.); Np – эффективная ставка налога на прибыль для периода t ; ΔRN – отложенные налоги для этого периода:

$$\Delta \text{RN} = \text{RN}^{(+)} - \text{RN}^{(-)}, \quad (2.21)$$

где $\text{RN}^{(+)}$ – сумма налогов к получению (отмеченные в активе баланса); $\text{RN}^{(-)}$ – сумма налогов к выплате (отложенные налоги, отмеченные в пассиве баланса).

Если $\Delta \text{RN}_t \geq 0$, то в периоде t предприятие полностью погасило начисленные в соответствии с законодательством налоги, если $\Delta \text{RN}_t \leq 0$, то присутствуют отложенные налоги.

Отметим, что составляющая $\text{Pr}_t \cdot \text{Np}_t$ в выражении (2.20) определяет величину налогового щита и предполагает коррекцию при изменении правил и ставок налога на прибыль хозяйствующих субъектов.

Возможность использования показателя NOPLAT в оценках эффективности и риска производственной сферы предприятия - подразделения вертикально-интегрированного холдинга подробно рассмотрена в ряде работ автора, в том числе в работе У. Шабалиной и В. Приображенской [93, с. 391], в которой отмечено: «... коррекция финансового результата на проценты и налоги позволяет не учитывать влияние на оценку результата, полученного в производственной сфере, непостоянных факторов структуры капитала и налоговых ставок, что открывает возможность сравнения по этому показателю различных предприятий холдинга, отличающихся как масштабом производства, так и риском рабочего капитала». И далее: «...дополнительным аргументом в пользу корректности использования в оценках эффективности производственной деятельности структурных подразделений холдинга показателя NOPLAT, является его соответствие учетным системам, широко применяемым в условиях сегментации бизнеса по центрам ответственности».

Таким образом, в качестве показателя эффективности и риска производственной сферы предприятия - структурного подразделения в составе вертикально-интегрированного холдинга предложено использовать показатель отдачи на руб. производственных затрат с учетом расширенной базы их финансирования из собственных оборотных средств предприятия и внутрифирменных трансфертов из централизованного фонда холдинга, которым распоряжается управляющая компания:

$$ROA^{(t)} = \frac{NOPLAT^{(t)}}{PK^{(t)}}, \quad (2.22)$$

где $PK^{(t)}$ - средняя за период t балансовая стоимость активов производственной сферы (рабочего капитала) СБЕ.

В ряде работ автора, в частности, в публикациях [93, 135, 137, 139] представлены оценки денежных потоков производственной сферы и полученные на их основе расчеты уровней риска для ряда предприятий обрабатывающих отраслей промышленности, позволившие констатировать наличие отмеченной выше особенности, отличающей структуру рисков производственной и финансовой сфер предприятия: в отличие от коэффициента автономии, позволяющего корректно

оценить риск финансовой сферы с учетом расширенной базы финансирования его рыночной деятельности, коэффициент рентабельности затрат, рассчитанный по формуле (2.22) по отношению к оценке риска производственной сферы предприятия - структурного подразделения вертикально-интегрированного холдинга свойством полноты не обладает: он не отражает некоторые «значимые» риски из группы внутренних (технологические, транспортные, торговые и часть операционных и др.).

Указанная особенность оценок риска производственной и финансовой сфер предприятия отмечена и в публикациях А. Шардина [140], М. Халикова, Э. Хечумовой, А. Шардина [122] и монографии М. Халикова, Э. Хечумовой, М. Щепилова [123], в которых предложено в моделях оптимизации производственной и инвестиционной деятельности предприятия использовать подход, связанный с учетом в критерии и ограничениях фактора резервирования активов в составе рабочего капитала в целях демпфирования возможного ущерба в производственной сфере (более подробно проблематика оценки и учета в модели предприятия - структурного подразделения в составе холдинга группы внутренних рисков, связанных с потерей надежности функционирования общих производственно-технологических цепочек, рассмотрена ниже в п.2.4. В контексте проблематики оценки и учета в моделях предприятия группы внутренних рисков следует отметить также монографию М. Халикова [117] и публикацию М. Халикова и Д. Максимова [120]).

2.3.2 Оценка эффективности и риска инвестиционной сферы предприятий подразделений вертикально-интегрированного холдинга¹⁵

Напомним, что рассматривая особенности синергии объединения ранее независимых агентов рынка в промышленные холдинги, основной акцент нами делался на институциональных факторах их внутрифирменного взаимодействия в условиях интернализации специфических активов в рамках ИГП, обеспечивающих дополнительный (супераддитивный) эффект на основе роста масштаба производства и

¹⁵ Предполагаемые к рассмотрению в параграфе 2.3.2 проблемы и отдельные задачи изложены в публикации [93].

снижения риска в производственной и финансовой сферах рыночной деятельности. При этом инвестиционная сфера деятельности подразделений холдинга оценивается по-иному. Во-первых, в силу временной инерционности затраты и результаты в этой сфере не могут быть сопоставлены иначе, как только с использованием метода дисконтирования к началу или концу временного интервала. Во-вторых, индивидуальные цели инвестиционной стратегии отдельного предприятия в составе холдинга могут не совпадать с общими групповыми целями ИГП, выражаемыми управляющей компанией.

Учитывая характер организационно-правовой основы и принципы солидарного поведения хозяйствующих субъектов в рамках холдинговой структуры, необходимо в оценках эффективности и риска предприятий -структурных подразделений вертикально-интегрированного холдинга выделить показатель, адекватно отвечающий этим основам и принципам. По нашему мнению в этом качестве следует рассматривать предложенный ранее (п. 1.3) показатель приращенной стоимости денежных потоков предприятий холдинга в инвестиционной сфере, использованный в составе критерия модели оптимизации рыночной деятельности холдинга на этапе его функционирования в условиях изменчивой рыночной среды. Напомним, что именно этот показатель отвечает стратегической цели собственников холдинга, связанной с ростом рыночной капитализации и инвестиционной привлекательности корпорации [4, 113].

Однако использование в оценках эффективности и риска инвестиционной сферы корпорации показателей стоимости бизнеса, основанных на динамике генерируемых денежных потоков, предполагает корректный учет их составляющих как по сферам рыночной деятельности, так и по источникам финансирования: притоки и оттоки на собственный (акционерный) капитал, на капитал кредиторов (внешних инвесторов) и других собственников, фискальных выплат (оттоки по начисленным налогам и сборам в бюджеты различных уровней и притоки по скорректированным налогам).

Так как предметом исследований в этом разделе работы являются показатели эффективности и риска инвестиций в операционную (для промышленного холдинга - основную) деятельность предприятий - подразделений в его составе, то актуальной является задача уточнения состава и структуры денежных потоков, генерируемых в производственной сфере, на основе корректного определения

состава активов, «обслуживающих» производственную деятельность, и стоимости капитала, авансированного в покрытие затрат этой деятельности. Рассмотрим эти аспекты более подробно.

2.3.2.1 Рабочий капитал и денежные потоки, генерируемые в производственной сфере предприятия - структурного подразделения холдинга

Производственные активы включают постоянные и переменные активы, формируемые акционерами и сторонними инвесторами в целях производства и реализации продукции, для расширения производства и повышения конкурентоспособности, для покрытия переменных и постоянных затрат производственной деятельности, а также для формирования резерва в рамках мероприятий по обеспечению рыночной устойчивости предприятия.

Идея выделения в особую категорию активов производственной сферы предприятия и пассивов, покрывающих эти активы, встречается в работах разных авторов. Здесь уместно сослаться на работы В. В. Панкова [91], Е. Стояновой [105], А. Шеремета [141]. В монографии М. Халикова, Э. Хечумовой, М. Щепилова [123] приводятся модели и численные алгоритмы оптимизации рабочего капитала по экономическому критерию. Ниже, однако, будем ссылаться на основополагающую работу Д. Безухова [26], в которой представлены: структура рабочего капитала предприятия в части активов и пассивов (Рисунок 2.1), численный алгоритм оценки его стоимости, динамическая модель оптимального управления.

В структуре активов *РА* производственной сферы предприятия в цитируемой работе выделяются: «... две составляющие: *LPA* (долгосрочные производственные активы) и *РК* (операционный или производственный капитал). Производственные активы *РА* в соответствии с российским стандартом бухгалтерского учета могут оцениваться как по первоначальной, так и по текущей (на конец отчетного периода)

стоимости включенных в их структуру текущих и внеоборотных активов» [26, с. 87].



Рисунок 2.1 – Состав рабочего капитала производственной сферы предприятия в части активов и пассивов

Источник: составлено автором с использованием данных [26].

Д. Безухов отмечает, что: «Особенностью оценки и управления составляющими ЛРА и РК является необходимость «привязки» к тем сегментам бизнеса (центрам затрат и прибыли), а в случае холдинга - СБЕ, по которым далее осуществляется расчет элементов свободного денежного потока от операционной деятельности, что позволяет повысить его точность (не учитываются дважды элементы денежных потоков от инвестиционной и финансовой деятельности), в том числе и в условиях переоценки активов, не сопровождающихся соответствующими инвестициями» [26, с. 89].

В качестве соответствующего примера для случая холдинга можно привести учёт гудвилла в процессе слияния компаний (бизнесов).

Источники финансирования производственных активов - собственный и заемный капитал, в том числе долговые обязательства (процентные долги) поставщикам оборудования, отложенные налоги, кредиты банков, облигации компании.

В публикации Д. Безухова, М. Халикова [28] приведена следующая формула расчета рабочего капитала с учетом его составляющих:

$$PK_t = PK_{t-1} - C_t - KO_t + \Delta PK_t, \quad (2.23)$$

где PK_t , PK_{t-1} , ΔPK_t – величины рабочего капитала соответственно по окончании периодов t , $t-1$ и его изменения в периоде t (например, по причинам расширения объёмов производства и (или) повышения ликвидности текущих оборотных активов); C_t – денежные средства и их эквиваленты (ценные бумаги), полученные в периоде t за реализованную продукцию (услуги); KO_t – краткосрочные обязательства (долги перед партнерами, клиентами, персоналом и пр.) в периоде t .

При наличии в периоде t дополнительной инвестиции I_t в рабочие активы (например, с целью создания новых или модернизации имеющихся активов) РА необходимо увеличить на величину I_t . Если часть производственных активов изношена или списана в периоде t , то РА необходимо уменьшить на величину A_t .

Формула величины рабочих активов, отраженных на конец периода t в балансе предприятия:

$$PAВ_t = PA_{t-1} - A_t, \quad (2.24)$$

где A_t – начисленная в периоде t амортизация (износ) активов PA_t .

Таким образом, свободный денежный поток RS_t , сформированный в производственном сегменте предприятия на конец временного интервала t включает: возврат (отдачу) на инвестированный в эту сферу капитал; амортизацию изнашиваемой части рабочих активов, начисленную в том же периоде (автор придерживается позиции, что амортизация «принадлежит» собственникам капитала и списывается на затраты в случае реновации всей или части амортизируемого капитала. Эту позицию разделяют, например, Р. Брейли и С. Майерс [36]. Есть и другие точки зрения.

Например, альтернативной позиции придерживается И. Бланк [32]. Он считает, что реновация основного капитала, осуществляемая за счет амортизационных отчислений, покрывает последние, что позволяет не учитывать амортизацию в денежных потоках от операционной деятельности).

Денежный поток корректируется на величину возможного изменения, отраженную в балансе:

$$RS_t = NOPLAT_t + A_t - \Delta PK_t, \quad (2.25)$$

где ΔPK_t – изменение рабочего капитала, отраженное в балансе на конец периода t .

С использованием формулы (2.25) для элемента RS_t свободного денежного потока от операционной деятельности выделим свободный денежный поток кредиторов:

$$RS_t^{(K)} = Pr_t \cdot (1 - Np_t) + \Delta K_t, \quad (2.26)$$

где ΔK_t – величина основного кредита, которая должна быть погашена в периоде t согласно кредитному договору, и денежный поток налоговых выплат:

$$RS_t^{(H)} = (EBIT_t - Pr_t + DP_t) \cdot Np_t - RN_t^{(+)}, \quad (2.27)$$

то денежный поток $RS_t^{(A)}$ для акционеров (на собственный капитал) может быть рассчитан по формуле:

$$RS_t^{(A)} = NOPLAT_t + (A_t + Pr_t) \cdot Np_t - \Delta K_t + RN_t^{(-)} - \Delta PK_t. \quad (2.28)$$

Если в денежном потоке $RS_t^{(A)}$, рассчитанном на основе формулы (2.28), учтены все составляющие, в том числе и текущие инвестиции в рабочий капитал, осуществлённые в периоде t (совпадают с ΔPK_t), то элемент свободного денежного потока $R_t^{(A)}$ акционеров совпадает с рассчитанным по этой формуле. В противном случае свободный денежный поток $R_t^{(A)}$ акционеров предполагается изменить следующим образом:

$$R_t^{(A)} = \text{NOPLAT}_t + (A_t + Pr_t) \cdot Np_t - \Delta K_t + RN_t^{(-)} - \Delta PK_t - I_t, \quad (2.29)$$

где I_t – прочие инвестиции в активы производственной сферы, не отраженные в ΔPK_t .

Критерием эффективности инвестиционной деятельности является чистый, приведенный к начальному периоду свободный денежный поток на весь инвестированный в производственную сферу компании капитал¹⁶:

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^T RS_t \cdot (1 + e)^{-t}, \quad (2.30)$$

где I_0 – первоначальная инвестиция в рабочий капитал; T – горизонт планирования; e – ставка дисконтирования, отражающая средневзвешенную стоимость рабочего капитала на горизонте планирования (0; T) (в случае непостоянства средневзвешенной стоимости капитала предполагается использование переменной ставки e_t).

2.3.2.2 Свободные денежные потоки, генерируемые в инвестиционной сфере, и критерии оптимальности управления производственной сферой предприятия на стратегическом горизонте

Выше получено выражение (2.25) для элемента RS_t свободного денежного потока, генерируемого в производственной сфере предприятия во временном интервале t . Особенностью оценки денежного потока являлось использование в оценках финансового результата показателя NOPLAT .

Приведём эквивалентную (2.25) формулу расчёта элемента RS_t денежного потока СБЕ на весь инвестированный в производственную сферу капитал:

$$RS_t = \text{NOPLAT}_t + A_t - I_t, \quad (2.25')$$

¹⁶ Далее в оценках стоимости производственного сегмента предприятия будем использовать приведенный денежный поток на весь капитал, инвестированный в производственную сферу, поскольку в рамках настоящего исследования интерес представляет задача повышения рентабельности полного капитала, авансированного в затраты производственной деятельности.

где I_t – инвестиции в рабочий капитал из собственных и заёмных средств в периоде планирования t , балансовая стоимость которых совпадает с ΔPK_t за этот же период.

Выдвинем предположение о постоянстве структуры рабочего капитала предприятия на всем горизонте планирования $[t+1, \infty)$ и обозначим r^* справедливую ставку доходности (совпадающую с внутренней нормой доходности на авансированный в затраты производственной сферы предприятия капитал. В общем случае - совпадает или незначительно отличается от средневзвешенной цены капитала), то стоимость EV_t денежных потоков операционной сферы СБЕ, приведённых к концу периода t , составит величину:

$$EV_t = \sum_{\tau=1}^{\infty} \frac{RS_{t+\tau}}{(1+r^*)^\tau}. \quad (2.31)$$

В экономической практике в качестве показателя эффективности предпринимательской деятельности с середины 70-х г.г. прошлого столетия широкое распространение получил показатель EVA (Enterprise Value Added - экономическая добавленная стоимость). Рассмотрим этот показатель, определяемый следующим выражением, в качестве альтернативного критерия эффективности производственной деятельности предприятия [36, 115]:

$$EVA_t = NOPLAT_t - CE_t \cdot r_t, \quad (2.32)$$

где CE_t - величина капитала, авансированного в затраты производственной сферы предприятия в периоде t , оцениваемая по ставке доходности r_t , отражающей доходность среднерыночного портфеля.

Выражение (2.32) демонстрирует, что показатель EVA отличается от NOPLAT на альтернативную стоимость авансированного в затраты производственной деятельности капитала. Структура показателя EVA демонстрирует аналогию инвестирования в компанию с обслуживанием кредита, направленного собственниками (акционерами) и сторонними инвесторами (кредиторами) по ставке r_t .

Нулевая EVA_t означает, что в периоде t компания обеспечила денежный поток, соответствующий надеждам инвесторов по доходности вложенного капитала. Положительное значение EVA_t означает, что компания (в данном случае, ее операционный сегмент) обеспечила инвесторам большую доходность, отрицательное – компания не удовлетворила требования инвесторов по доходности.

Показатель экономической добавленной стоимости EVA достаточно хорошо зарекомендовал себя в анализе финансово-экономической деятельности субъекта рынка: в его структуре отражен не только финансовый результат деятельности субъекта, но и альтернативная стоимость денежных ресурсов, авансированных в затраты этой деятельности. Таким образом, как справедливо отмечает М. Хабаров [115], этот показатель наиболее значим в оценках эффективности альтернативных по результатам и затратам вариантов операционной деятельности компании. Такие оценки необходимы, если финансирование производственной деятельности компании осуществляется из разных источников, число которых не ограничивается двумя-тремя. Напротив, для небольших компаний, а также предприятий с ограниченным числом источников финансирования (например, СБЕ в составе холдинга, которая может рассчитывать на внутрифирменное (трансфертное) финансирование и краткосрочный внешний кредит), оценки авансированного в производственную сферу капитала для различных вариантов производственной деятельности не будут существенно отличаться, что снижает актуальность использования показателя EVA .

Денежные потоки, рассчитанные по формулам (2.25') и (2.32), в общем случае различны. Более того, денежный поток, оцениваемый показателем EVA , является по существу свободным денежным потоком СБЕ, «очищенным» от потока выплат «за кредит», оцениваемого составляющей $CE_t \cdot r_t$.

Однако, если сделать предположения, что все инвестиции в производственную сферу СБЕ осуществляются в конце периода t , а затем возвращаются в форме амортизационных отчислений, т.е.:

$$CE_{\tau} = CE_{\tau-1} - A_{\tau-1}, \text{ где } \tau \geq t + 1,$$

а также принять постоянство ставки дисконта, то справедливо следующее утверждение (этот результат приведен в работе У. Шабалиной и В. Приображенской [93]):

$$\sum_{\tau=1}^{\infty} \frac{RS_{t+\tau}}{(1+r^*)^{\tau}} = \sum_{\tau=2}^{\infty} \frac{EVA_{t+\tau}}{(1+r)^{\tau}} \quad (2.33)$$

или

$$EV^{(NOPLAT)} = EV^{(EVA)} / (1 + r^*) \quad (2.34)$$

- приведённая к моменту времени t стоимость денежных потоков, рассчитанных по критерию EVA, в $(1 + r^*)$ раз превосходит приведённую к тому же моменту времени стоимость денежных потоков, рассчитанных по критерию NOPLAT.

Докажем этот факт:

$$\begin{aligned} EV_0 = EV^{(NOPLAT)} &= -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{NOPLAT_t + A_t}{(1+r)^t} = -I_0 + \frac{NOPLAT_1 + A_1}{1+r} + \\ &+ \sum_{t=2}^T \frac{NOPLAT_t + A_t}{(1+r)^t} = \frac{NOPLAT_1 - I_0 \cdot r}{1+r} - \frac{I_0 - A_1}{1+r} + \sum_{t=2}^T \frac{NOPLAT_t + A_t}{(1+r)^t} = \frac{EVA_1}{1+r} - \frac{R_2}{1+r} + \\ &+ \sum_{t=2}^T \frac{NOPLAT_t + A_t}{(1+r)^t} = \end{aligned}$$

(учитывая, что чистые инвестиции в рабочий капитал в периоде $t = 2$ совпадают с величиной $I_0 - A_1$)

$$\begin{aligned} &= \frac{EVA_1}{1+r} - \frac{R_2}{1+r} + \frac{NOPLAT_2 + A_2}{(1+r)^2} + \sum_{t=3}^T \frac{NOPLAT_t + A_t}{(1+r)^t} = \frac{EVA_1}{1+r} + \frac{NOPLAT_2 - R_2 \cdot r}{(1+r)^2} - \\ &- \frac{R_2 - A_2}{(1+r)^2} + \sum_{t=3}^T \frac{NOPLAT_t + A_t}{(1+r)^t} = \frac{EVA_1}{1+r} + \frac{EVA_2}{(1+r)^2} - \frac{R_3 - A_2}{(1+r)^2} + \sum_{t=3}^T \frac{NOPLAT_t + A_t}{(1+r)^t} = \\ &= \dots = \sum_{t=1}^T \frac{EVA_t}{(1+r)^t} = \frac{EV^{(EVA)}}{(1+r)}. \end{aligned} \quad (2.35)$$

Доказанное позволяет утверждать, что показатель EVA (и аналогичные) завышает стоимость денежных потоков предприятия. А именно, выражение (2.32) трактует стоимость денежного потока, генерируемого в его операционной сфере, как стоимость разового кредита, телом которого является первоначальный капитал,

размещенный в производственной сфере, а процент – альтернативная доходность аналогичного капитала на эффективных финансовых рынках.

Однако, как следует из результатов моделирования динамики «затраты-выпуск» для производственного предприятия, представленных в работах Р. Расулова, М. Халикова [94] и Д. Безухова, М. Халикова [28], эта динамика не соответствует динамике потока выплат по кредиту.

Основная причина заключается в следующем: источником операционной прибыли NOPLAT, генерируемой в операционном сегменте предприятия, являются первоначальная I_0 и текущие I_t инвестиции в рабочий капитал, осуществляемые с целью снижения прямых переменных затрат производственной деятельности и роста производственных активов. Так как сценарий развития производственной сферы предприятия для сложившихся условий товарных и материальных рынков в значительной степени отличается от сценария развития кредитных рынков (примером является стабилизация внутреннего рынка промышленной продукции РФ в условиях действия санкционных ограничений и наблюдаемой деградации кредитного рынка), то динамика показателя NOPLAT не обязательно повторяет динамику процентных платежей по «кредиту в затраты», отраженную составляющей $CE_t \cdot r_t$ критерия EVA.

Это позволяет утверждать, что в оценках производственной сферы предприятия - структурного подразделения в составе холдинга показатель EVA носит вспомогательный характер. Он может быть использован как критерий эффективности и риска производственной сферы для кратко- и среднесрочного интервалов планирования и не отвечает задаче долгосрочного планирования и стратегического управления стоимостью производственной корпорации.

Таким образом, для повышения точности оценок приведённой стоимости свободных денежных потоков, генерируемых в производственной сфере предприятий холдинга, нами предлагается использовать расчетную формулу (2.25'), основанную на показателе эффективности производственной сферы предприятия, в качестве которого принимается NOPLAT, рассчитываемый по формуле (2.20).

2.3.2.3 Показатели эффективности и риска инвестиционной сферы предприятия в составе вертикально-интегрированного холдинга

При выборе показателя эффективности и риска инвестиционной деятельности предприятий - структурных бизнес-единиц в составе вертикально-интегрированного холдинга будем исходить из обоснованного в п. 1.3 тезиса о стратегической направленности инвестиционной политики его подразделений на этапах, следующих за периодом организационно-правового становления и начального функционирования.

Напомним, что стратегической целью холдинга на этапах функционирования в рыночной среде является рост стоимости денежных потоков структурных подразделений на основе реализации эффекта синергии взаимосвязанных производственных и инвестиционных программ.

Если инвестиционная программа исследуемой СБЕ рассчитана на период T лет и предполагает начальную инвестицию I_0 и последующие инвестиции I_t ($t = \overline{1, T}$), то стоимость её денежных потоков в точке $t = 0$ определяется выражением:

$$EV_0 = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{NOPLAT_t + A_t - I_t}{(1+r_t)^t}, \quad (2.36)$$

где r_t – ставка дисконта для периода t (в данном случае совпадающая с альтернативной стоимостью инвестиционных средств в объёме $(I_t - A_t)$, направляемых в производственную сферу СБЕ в периоде t).

Сделаем предположение, что текущие инвестиции в производственную сферу СБЕ отсутствуют, объемы собственных и привлеченных источников её финансирования на плановом горизонте $[\overline{0, T}]$ остаются постоянными (в этом случае T – период полного физического износа внеоборотных активов), операционная прибыль и амортизация рабочего капитала также постоянны на плановом горизонте.

Для этого случая получим следующий аналог выражения (2.36):

$$EV_0 = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{NOPLAT+A}{(1+r)^t} = -I_0 + ((NOPLAT + A) \cdot k_A(r)) =$$

$$= I_0 \cdot \left(\frac{NOPLAT+A}{I_0} \cdot k_A(r) - 1 \right), \quad (2.37)$$

где $k_A(r)$ – коэффициент аннуитета по ставке r с периодом $[\overline{0}, \overline{T}]$:

$$k_A(r) = \frac{1}{r} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+r)^T} \right), \quad (2.38)$$

или

$$EV_0 = I_0 \cdot (ROAA \cdot (k_A(r^*) - 1)), \quad (2.37')$$

где ROAA (Return on Accumulated Assets) – эффективность первоначальной инвестиции в результатах, оцениваемых показателем NOPLAT (возврат на ед. аккумулированного в производственной сфере СБЕ инвестиционного капитала):

$$ROAA = \frac{NOPLAT+A}{I_0}.$$

Из выражения (2.37') непосредственно следует, что на стоимость денежных потоков производственной сферы СБЕ ключевое влияние оказывают следующие факторы:

- величина инвестиций I_0 ;
- отдача инвестиций в рабочем капитале (ROAA);
- средневзвешенная стоимость капитала, авансированного в затраты операционной сферы (r^*).

Если первые два фактора оказывают прямое влияние на стоимость денежных потоков, то средневзвешенная стоимость привлекаемого в производственную сферу капитала – обратное.

Несложные расчёты, представленные в работе автора [134], демонстрируют, что влияние перечисленных факторов на стоимость денежных потоков различно: увеличение первоначальной инвестиции на 10% повышает стоимость будущих денежных потоков также на 10%, снижение средневзвешенной стоимости капитала на 10% ведёт к росту стоимости денежных потоков на 21%, а рост эффективности операционной деятельности (ROAA) на 10% повышает стоимость денежных потоков СБЕ на 83%. Этот результат вполне соответствует реалиям рыночной

деятельности производственной корпорации: её стоимость растёт с увеличением эффективности основной операционной деятельности и снижением затрат на привлекаемый в финансирование этой деятельности капитал (такие оценки в приложении к предприятиям добывающих отраслей приведены в работе Д. Аббясовой и М. Халикова [4]).

Учитывая линейный характер зависимости стоимости денежных потоков производственной сферы СБЕ от первоначальной инвестиции, совершённой в периоде $[0, t]$, запишем выражение, отражающее зависимость стоимости от текущих инвестиций, совершаемых в периоде $[t + 1, T]$:

$$EV_t = \sum_{\tau=t+1}^T \frac{NOPLAT_{\tau} + A_{\tau} - I_{\tau}}{(1+r_{\tau})^{\tau-t}}. \quad (2.39)$$

Если $EV_t \geq 0$, то текущие инвестиции I_{t+1}, \dots, I_T эффективны. Приравнявая EV_t к нулю, можно определить справедливую (рыночную) ставку их доходности. В противном случае проводимая СБЕ инвестиционная политика не может быть признана эффективной.

Качественная оценка эффективности и риска текущих инвестиций в производственную сферу СБЕ, входящей в организационную структуру холдинга, основанная на показателе стоимости денежных потоков, дисконтированных на дату первоначальной инвестиции, может быть дополнена модифицированным показателем индекса доходности первоначальной инвестиции I_0 , сформированном на основе следующего выражения :

$$ID = \frac{1}{I_0} \cdot \sum_{t=1}^T \frac{NOPLAT_t + A_t - I_t}{(1+r_t)^t} - 1. \quad (2.40)$$

Введенный в рассмотрение показатель ID корректно оценивает эффективность и риск инвестиционной деятельности СБЕ, входящей в организационную структуру холдинга, так как:

- динамика показателя соответствует направленности влияния на стоимость денежных потоков ключевых факторов стоимости;

- в структуре показателя учтены основные показатели инвестиционной деятельности СБЕ: продолжительность инвестиций, объём и структура инвестиционного капитала, риски финансирования;

- показатель масштабирован: его значение определяется процентом к объёму основной инвестиции, а, следовательно, его использование в ограничениях модели предприятия предполагает «стандартный» подход на основе задания нормативного (порогового) значения.

Приведенные выводы позволяют утверждать, что в качестве показателей эффективности и риска инвестиционной сферы СБЕ можно использовать как величину чистого денежного потока на весь инвестированный в ее активы капитал, приходящуюся на ед. инвестиций:

$$ROAAM_t = \frac{NOPLAT_t + A_t - I_t}{I_0}, \quad (2.41)$$

где A_t – амортизация активов PA_t производственной сферы предприятия, начисленная в периоде t и рассчитанная по балансовой стоимости; I_0 – первоначальная инвестиция в рабочий капитал; I_t – текущие инвестиции в активы производственной сферы, так и модифицированный индекс доходности ID первоначальной и текущих инвестиций, задаваемый выражением (2.40).

2.4 Модели и численные алгоритмы оценки риска потери устойчивости функционирования производственно-технологических цепочек одно- и многопродуктового холдинга¹⁷

В рамках проблематики оценки и учета в моделях предприятий - структурных подразделений холдинга группы внутренних рисков рассмотрим задачу оценки

¹⁷ Результаты исследования, представленные в параграфе 2.4, опубликованы в работе [87]. Автору принадлежит идея оценки риска потери надежности функционирования производственно-технологической системы одно- и многопродуктового предприятия на основе его разложения по составляющим: собственный риск производственной системы звена - структурного подразделения холдинга, инициируемый производственно-технологическими и организационно-техническими условиями организации производства, и риск, привнесенный предыдущими звеньями продуктовой цепочки. М.А. Никифоровой принадлежит адаптация метода расчета составляющих риска с использованием алгоритмов экспертного анализа, анализа иерархий (МАИ), статистических испытаний Монте-Карло.

наиболее важного риска - потери устойчивости функционирования производственно-технологической системы (ПТС) вертикально-интегрированного холдинга.

Под устойчивостью функционирования производственно-технологических цепочек холдинга (ниже рассматриваются одно- и многопродуктовые) будем понимать сохранение текущих параметров вход – выходных материальных (в некоторых случаях и денежных) потоков взаимодействующих СБЕ - структурных подразделений в границах планируемых технологическим регламентом диапазонов. Потеря устойчивости общей производственно-технологической цепочки негативно влияет на финансовый результат промышленного холдинга в важнейшей сфере рыночной деятельности – производственной (снижается выпуск конечной продукции и растут заделы промежуточной продукции, незавершенного производства и затраты на их обслуживание).

Задача оценки устойчивости функционирования производственных систем различного уровня достаточно подробно рассматривалась рядом авторов. Например, Б. Воловиков [46] рассматривал модели управления устойчивостью производственной системы предприятия при различных сценариях развития внешней и внутренней сред. В монографии Г. Клейнера, В. Тамбовцева и Р. Качалова [63] рассматриваются стратегии повышения устойчивости и управления рисками производственной сферы предприятия в нестабильной рыночной среде. В работе Д. Максимова, М. Халикова [76] приводится классификация угроз потери устойчивости функционирования экономических систем на микроуровне. В монографии М. Халикова [117] проблематике оценки и управления устойчивостью промышленных предприятий в условиях рыночной экономики отведен целый раздел. Однако, в отмеченных работах рассматривается неинтегрированное в организационную структуру холдинга предприятие, реализующее собственную стратегию в производственной, финансовой и инвестиционной сферах рыночной деятельности. Условия совместного функционирования взаимосвязанных общей производственно-технологической цепочкой предприятий холдинга требуют учета дополнительных ограничений в оценках и методах управления устойчивостью производственной системы ИГП.

Критерием устойчивости выступает согласованность вход-выходных материально-денежных потоков по отдельным СБЕ, образующим общие в рамках вертикально-интегрированного холдинга производственно-технологические цепочки. Такая интерпретация устойчивости и риска производственно-технологической цепочки взаимосвязанных предприятий, включенных в организационную структуру холдинга, отвечает целевому критерию деятельности промышленной корпорации - обеспечению планируемого финансового результата производственной деятельности в условиях изменчивых внешней и внутренней сред.

Риск потери устойчивости функционирования отдельного производственного звена (СБЕ в составе холдинга) – вход-выходного или промежуточного элемента взаимосвязанной производственно-технологической цепочки предлагается оценивать средней величиной отклонений от регламентных значений входного материального потока в этом звене или «собранной по цепочке» (накопленной) величиной отклонений ее начального отрезка, включая и исследуемое звено. Этот вид риска предлагается дифференцировать по двум составляющим: собственный риск производственной системы звена - структурного подразделения холдинга, инициируемый производственно-технологическими и организационно-техническими условиями организации производства (технологические или инфраструктурные сбои, ошибки при планировании и управлении технологическими процессами, пр.) (более подробно проблематика классификации и формализации производственных и технологических рисков для серийного машиностроительного предприятия представлена в монографии М. Халикова [117]), и риск, привнесенный предыдущими звеньями цепочки (риски «на входе», инициирующие колебания входного материально-денежного потока).

Такой подход подразумевает, что оценка риска потери устойчивости функционирования всей производственно-технологической цепочки осуществляется по заключительному звену.

Инструментарий подходов и методов оценки риска сбоев в технологических системах различного уровня сложности хорошо известен и включает методы: математической статистики («классический» подход), теории нечетких множеств (подход, получивший широкое распространение в последнее время) и экспертных

процедур (подход, применяемый в случае недостатка или отсутствия накопленной статистики сбоев). Как отмечал М. Круи: «Выбор метода оценки риска зависит от наличия и качества информации о риске и последствиях рискованной ситуации» [70, с. 129].

Как отмечено выше, если известен закон распределения риска по уровням, то для его оценки можно применять вероятностные методы. Если известны только параметры распределения (математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение), то в оценках риска предпочтительны статистические методы. В случае невысокой точности исходной информации о риске и его последствиях предпочтителен нечетко-множественный подход. В случае высокой неопределенности информации о риске предпочтителен метод экспертного оценивания его уровня. Более подробно проблематика практического риск-менеджмента представлена в монографиях В. Гранатурова [49], Н. Тихомирова, Т. Тихомировой [109], А. Фомичева [114], в которых рассматриваются процедуры анализа риска, выбора ранжированного перечня факторов риска, оценки возможности проявления риска и вероятных потерь (ущербов) от наступления рискованной ситуации, определения перечня мероприятий управления риском.

Рассмотрим постановку задачи, модели и численные методы оценки риска потери устойчивости функционирования однопродуктовой производственно-технологической цепочки, состоящей из взаимосвязанных структурных подразделений вертикально-интегрированного холдинга, представленной на рисунке 2.2.

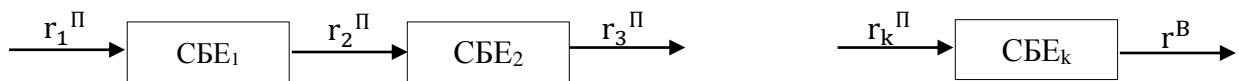


Рисунок 2.2 – Однопродуктовая производственно-технологическая цепочка вертикально-интегрированного холдинга

Источник: составлено автором.

Комментарий: СБЕ₁, СБЕ₂, ..., СБЕ_к – звенья цепочки (производственные предприятия - СБЕ, входящие в организационную структуру холдинга); $r_i^П$ – величина привнесенного риска *i*-го звена (СБЕ_{*i*}), $r_i^С$ – величина собственного риска *i*-го звена.

Справедлива формула:

$$r_{i+1}^{\Pi} = 1 - (1 - r_i^{\Pi}) \cdot (1 - r_i^C), i = 2, \dots, k. \quad (2.42)$$

На основе рекуррентного соотношения (2.42) получим аналитическое выражение для общего риска R потери устойчивости функционирования ПТС холдинга (учитывая, что он определяется выходным уровнем риска заключительного (сбытового) звена - СБЕ_k):

$$R = r^B = 1 - (1 - r_i^{\Pi}) \cdot \prod_{i=1}^k (1 - r_i^C). \quad (2.43)$$

Для оценки составляющих r_i^{Π} и r_i^C приведем следующие рассуждения.

Производственная деятельность структурного подразделения холдинга при отсутствии «обходных» технологий определяется «детерминированной» технологией, предусматривающей строго определенные нормы затрат производственных факторов на единицу выпускаемой промежуточной или конечной (для сбытового СБЕ) продукции.

Объем θ_i выпускаемой продукции (в натуральных ед.) i -й СБЕ определим как результат решения следующей задачи математического программирования [12]:

$$\begin{aligned} \theta_i &\rightarrow \max; \\ \beta_{i,1} \theta_i &\leq X_{i,1}; \\ \beta_{i,j} \theta_i &\leq X_{i,j}; \\ \beta_{i,J_i} \theta_i &\leq X_{i,J_i}, \end{aligned} \quad (2.44)$$

где $X_{i,j}$ ($j=\overline{1, J_i}$) – объемы производственных факторов, используемых на i -м шаге технологического процесса (i -й СБЕ _{i}), $\beta_{i,j}$ ($j=\overline{1, J_i}$) – коэффициенты норм затрат производственных факторов, составляющих вектор $(X_{i,1}, \dots, X_{i,j}, \dots, X_{i,J_i})$, на ед. продукции, выпускаемой i -й СБЕ.

Пусть θ_i^0 – планируемое значение выпуска i -й СБЕ для объема ресурсов, задаваемого вектором $(X_{i,1}^0, \dots, X_{i,j}^0, \dots, X_{i,J_i}^0)$.

Из равенств $\beta_{i,j} \theta_i^0 = X_{i,j}^0, j=\overline{1, J_i}$ получим следующую равносильную форму записи задачи (2.44):

$$\begin{aligned}
 &\theta_i \rightarrow \max; \\
 &X_{i,1}^0 \cdot \frac{1}{\theta_i^0} \cdot \theta_i \leq X_{i,1}; \\
 &\dots\dots\dots \\
 &X_{i,j}^0 \cdot \frac{1}{\theta_i^0} \cdot \theta_i \leq X_{i,j}; \\
 &\dots\dots\dots \\
 &X_{i,J_i}^0 \cdot \frac{1}{\theta_i^0} \cdot \theta_i \leq X_{i,J_i},
 \end{aligned} \tag{2.45}$$

на основании которой определим решение:

$$\theta_i = \theta_i^0 \cdot \min \left\{ \frac{X_{i,1}}{X_{i,1}^0}, \dots, \frac{X_{i,j}}{X_{i,j}^0}, \dots, \frac{X_{i,J_i}}{X_{i,J_i}^0} \right\}. \tag{2.46}$$

Учитывая, что нами оценивается состояние производственно-технологической подсистемы i -й СБЕ (СБЕ _{i}) на очередном производственно-коммерческом цикле, то вектор $(X_{i,1}, \dots, X_{i,j}, \dots, X_{i,J_i})$ состоит из случайных величин, а привнесенный риск для i -й СБЕ ($r_i^{\Pi} \geq 0$, если $X_{i,j} \leq X_{i,j}^0$) ($j=\overline{1, J_i}$) задается формулой:

$$r_i^{\Pi} = 1 - E \left(\frac{\theta_i}{\theta_i^0} \right) = 1 - E \left(\min \left\{ \frac{X_{i,1}}{X_{i,1}^0}, \dots, \frac{X_{i,j}}{X_{i,j}^0}, \dots, \frac{X_{i,J_i}}{X_{i,J_i}^0} \right\} \right), \tag{2.47}$$

где E – оператор математического ожидания случайной величины

$$v_i = \min \left\{ \frac{X_{i,1}}{X_{i,1}^0}, \dots, \frac{X_{i,j}}{X_{i,j}^0}, \dots, \frac{X_{i,J_i}}{X_{i,J_i}^0} \right\}, (i=\overline{1, k}).$$

В результате задача оценки r_i^{Π} привнесенного риска сводится к задаче оценки математического ожидания случайной величины v_i . В свою очередь, для оценки $E(v_i)$

предлагается использовать численный алгоритм, включающий расчеты по методам экспертного анализа [62], анализа иерархий (МАИ) [101], статистических испытаний (Монте-Карло) [56].

Будем исходить из вполне реальной предпосылки, что случайный (в рассматриваемой задаче) запас $X_{i,j}$ j -го ресурса для i -го производственного звена (i -й СБЕ) в очередном производственно-коммерческом цикле принимает значения из отрезка $[X_{i,j}^{(\min)}; X_{i,j}^{(\max)}]$ ($X_{i,j}^{(\max)} \leq X_{i,j}^0$).

Границы $X_{i,j}^{(\min)}$ и $X_{i,j}^{(\max)}$ возможных значений j -го ресурса для i -й СБЕ предлагается получить с использованием метода экспертного оценивания. Экспертам предлагается вероятная (условная) шкала возможного разбиения отрезка $[X_{i,j}^{(\min)}; X_{i,j}^{(\max)}]$ на отрезки $[X_{i,j}^{(z-1)}; X_{i,j}^{(z)}]$ ($z = 1, \dots, Z_{i,j}$), $X_{i,j}^{(0)} = X_{i,j}^{(\min)}$, $X_{i,j}^{(Z_{i,j})} = X_{i,j}^{(\max)}$, покрывающие отрезок $[X_{i,j}^{(\min)}; X_{i,j}^{(\max)}]$ значений случайной величины $X_{i,j}$ (точки $X_{i,j}^{(z)}$ рассматриваются как оценки наиболее вероятных значений $X_{i,j}$ на очередном производственно-коммерческом цикле, например, в простейшем случае: наименее, наиболее и максимально возможные значения оцениваемой случайной величины).

Вероятности $p_{i,j}^{(z)}$ ($z=1, \dots, Z_{i,j}$) попадания $X_{i,j}$ в соответствующие отрезки $[X_{i,j}^{(z-1)}, \dots, X_{i,j}^{(z)}]$ предлагается оценивать с помощью метода анализа иерархий (МАИ). Далее разобьем отрезок $[0;1]$ точками $p_{i,j}^{(1)}, p_{i,j}^{(1)} + p_{i,j}^{(2)}, \dots, p_{i,j}^{(1)} + \dots + p_{i,j}^{(Z_{i,j}-1)}$. Длины отрезков разбиения равны соответственно $p_{i,j}^{(1)}, p_{i,j}^{(2)}, \dots, p_{i,j}^{(Z_{i,j})}$.

Таким образом, можно рассматривать случайное число τ , равномерно распределенное на интервале $(0;1)$, вероятность попадания которого в отрезок $[X_{i,j}^{(z-1)}; X_{i,j}^{(z)}]$ равна $p_{i,j}^{(z)}$. Значение случайной величины $X_{i,j}$ на этом отрезке может быть вычислено по формуле:

$$X_{i,j} = X_{i,j}^{(z-1)} + (X_{i,j}^{(z)} - X_{i,j}^{(z-1)}) \cdot \frac{\tau - \sum_{f=1}^{z-1} p_{i,j}^{(f)}}{p_{i,j}^{(z)}}. \quad (2.48)$$

Второй сомножитель в произведении – нормировка случайного числа τ по длине отрезка $[\sum_{f=1}^{z-1} p_{i,j}^{(f)} ; \sum_{f=1}^z p_{i,j}^{(f)}]$.

Для расчета математического ожидания $E(X_{i,j})$ случайной величины $X_{i,j}$ и последующего его использования в формуле (2.47) следует провести статистические испытания (например, 200-300 испытаний) в соответствии с формулой (2.48).

Если n – число испытаний, а $X_{i,j}^{(q)}$ – значение случайной величины $X_{i,j}$, полученное в q -м ($q = 1, \dots, n$) испытании, то:

$$E(X_{i,j}) = \sum_{q=1}^n \frac{X_{i,j}^{(q)}}{n}. \quad (2.49)$$

С использованием оценок $E(X_{i,j})$ и в соответствии с формулой (2.47) можно получить оценку r_i^{Π} ($i = 1, \dots, k$) «привнесенного» риска для i -го производственного звена (i -й СБЕ) в производственно-технологической цепочке.

Рассмотрим математическую модель и численный алгоритм оценки собственного риска r_i^C i -й СБЕ, который может быть рассчитан на основе формулы:

$$r_i^C = E \left| \frac{S_i - S_i^0}{S_i^0} \right|, \quad (2.50)$$

где S_i^0 – плановое, а S_i – возможное значение выходного материально-денежного потока i -й СБЕ при условии, что входной материально-денежный поток в СБЕ $_i$ в точности равен плановому значению.

Расхождение между реальной и плановой величинами материально-денежного потока, генерируемого СБЕ $_i$, обусловлено проявлением факторов собственного (внутреннего) риска, которые будем нумеровать индексом l : $1, \dots, L_i$, где L_i – число учитываемых в расчете величины собственного риска i -й СБЕ факторов риска ($F_{i,l}$ – l -й фактор риска i -й СБЕ).

С каждым фактором риска $F_{i,l}$ связаны:

- интенсивность $\eta_{i,l}$ проявления, для количественной оценки которой в технико-экономических приложениях принято использовать шкалу Харрингтона [39], представленную в таблице 2.3;

- вероятность $q_{i,l}^{(\eta)}$ события, указывающего на то, что в предстоящем производственно-коммерческом цикле фактор риска $F_{i,l}$ проявится со значением интенсивности η ($q_{i,l}^{(0.00)}, q_{i,l}^{(0.10)}, q_{i,l}^{(0.29)}, q_{i,l}^{(0.50)}, q_{i,l}^{(0.72)}, q_{i,l}^{(0.90)}$);

- вес $\omega_{i,l}^{(m)}$, с которым фактор риска $F_{i,l}$ влияет на величину материально-финансовых потерь, описываемых m -м последствием появления внутреннего риска (m – индекс последствия, $m = 1, \dots, M_i$). Для каждого последствия справедливо равенство:

$$\sum_{l=1}^{L_i} \omega_{i,l}^{(m)} = 1, m = 1, \dots, M_i. \quad (2.51)$$

Таблица 2.3 – Вербально-количественная шкала оценки интенсивности фактора риска

Вербальная оценка интенсивности	Количественная оценка интенсивности
Отсутствует	0.00
Чрезвычайно низкая	0.10
Низкая	0.29
Средняя	0.50
Высокая	0.72
Чрезвычайно высокая	0.90

Источник: составлено автором.

Будем предполагать, что для каждого последствия m проявления внутреннего (собственного) риска i -й СБЕ известна величина потерь $\Delta S_{i,m}$, оцениваемая изменениями ее выходного материально-денежного потока.

Идентификацию факторов риска $F_{i,l}$, последствий их влияния на выходной материально-денежный поток каждого СБЕ - звена однопродуктовой производственно-технологической цепочки предлагается проводить с использованием метода экспертного оценивания (в экспертную группу следует включить ведущих специалистов отделов: главного инженера, главного технолога, начальников и мастеров производственных подразделений).

Для оценки величин весов $\omega_{i,l}^{(m)}$ и вероятностей $q_{i,l}^{(\eta)}$ предлагается использовать численные процедуры МАИ.

С использованием введенных обозначений оценка средней величины собственных потерь i -й СБЕ в предстоящем производственно-коммерческом цикле может быть рассчитана по формуле:

$$E|S_i - S_i^0| = \sum_{m=1}^{M_i} \frac{\Delta S_{i,m}}{0,9} * \sum_{l=1}^{L_i} (\omega_{i,l}^{(m)} * \sum \eta_{i,l} * q_{i,l}^{(\eta)}), \quad (2.52)$$

$$\eta = 0.00, 0.10, 0.29, 0.50, 0.72, 0.90$$

(совокупные ожидаемые потери СБЕ - производственного звена равны сумме интенсивностей потерь вследствие всех возможных последствий проявления внутреннего (собственного) риска).

На основе (2.50) и (2.52) получим формулу для оценки собственного риска r_i^C i -й СБЕ:

$$r_i^C = \left(\sum_{m=1}^{M_i} \frac{\Delta S_{i,m}}{0,9} * \sum_{l=1}^{L_i} (\omega_{i,l}^{(m)} * \sum \eta_{i,l} * q_{i,l}^{(\eta)}) \right) / S_i^0. \quad (2.53)$$

$$\eta = 0.00, 0.10, 0.29, 0.50, 0.72, 0.90$$

Напомним, что зная величины привнесенного риска $r_1^П$ первого звена и собственных рисков r_i^C ($i = \overline{1, k}$) первого и остальных звеньев - СБЕ однопродуктовой производственно-технологической цепочки холдинга, по формуле (2.43) можно получить оценку риска потери устойчивости ее функционирования на очередном производственно-коммерческом цикле с учетом текущих изменений ресурсного потенциала, тенденций роста или снижения факторов внутреннего риска и их интенсивностей.

Далее рассмотрим постановку задачи, модели и численные методы оценки риска потери устойчивости функционирования производственно-технологической цепочки многопродуктового холдинга (Рисунок 2.3).

В этом случае консолидированная (по группам однородных продуктов) производственно-технологическая система холдинга имеет следующие особенности:

- наличие нескольких производственно-технологических цепочек, которые в условиях технологической совместимости реализуемых производственных процессов сложно разделить по «продуктовому» ряду;

- множественность производственных циклов, отличающихся как технико-технологическими (например, продолжительностью технологических процессов и страховыми резервами материалов и комплектующих), так и стоимостными (прямые и косвенные затраты, добавленная стоимость) показателями;

- сложная структура входящих в СБЕ, расположенных вдоль единой производственно-технологической цепочки, материально-денежных потоков, генерируемых предшествующими звеньями.

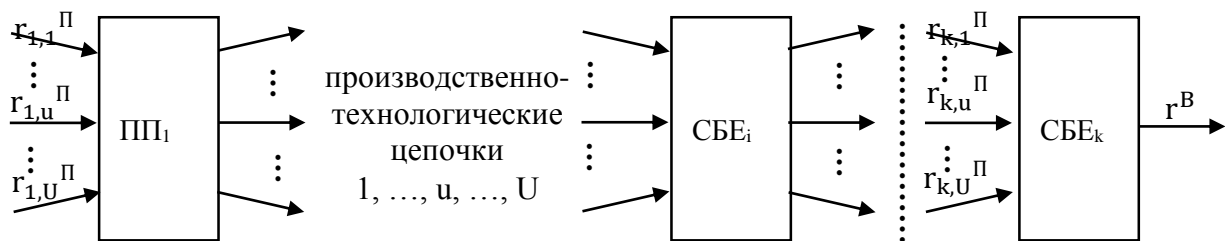


Рисунок 2.3 – Производственно-технологические цепочки многопродуктового вертикально-интегрированного холдинга

Источник: составлено автором.

Приведенные особенности многопродуктового вертикально-интегрированного холдинга характеризуют задачу оценки риска потери устойчивости функционирования его производственно-технологической системы как более сложную в сравнении с однопродуктовым вариантом. Основная особенность заключается в необходимости «взвешивать» риск по каждой технологической цепочке (по выбранному показателю: технико-технологическому или финансово-экономическому), что позволит получить его оценки для существенно неоднородных продуктовых цепочек.

Напомним, что базовой для расчета собственного риска r_i^C i -й СБЕ для однопродуктовой производственно-технологической цепочки является формула (2.50), в которой используется математическое ожидание относительных

отклонений от их планируемых значений генерируемых этим звеном материально-денежных потоков.

В качестве показателя риска для производственного холдинга корректно использовать эффективное время обработки изделий производственной программы на оборудовании i -й СБЕ.

Пусть U - число продуктов, запланированных к производству на очередном производственно-коммерческом цикле, u ($u= 1, \dots, U$) – индекс продукта, $T_{ri,u}$ – эффективное время обработки u -го продукта на оборудовании i -й СБЕ. Тогда нормировочные коэффициенты $\tau_{i,u}$, позволяющие привести оценки собственного риска i -й СБЕ ($СБЕ_i$) по отдельным однопродуктовым цепочкам к единому масштабу «риск на единицу технологического времени», определим по формуле:

$$\beta_{i,u} = \frac{T_{ri,u}}{\sum_{u=1}^U T_{ri,u}}. \quad (2.54)$$

Используя нормировочные коэффициенты $\beta_{i,u}$, предложим следующий вариант формулы (2.50) оценки величины собственного риска i -й СБЕ ($СБЕ_i$), «модифицированный» для случая многопродуктового холдинга:

$$r_i^c = E \left| \frac{\sum_{u=1}^U \beta_{i,u} (S_{i,u} - S_{i,u}^0)}{\sum_{u=1}^U \beta_{i,u} S_{i,u}^0} \right| = E \left| \frac{\sum_{u=1}^U \beta_{i,u} S_{i,u}}{\sum_{u=1}^U \beta_{i,u} S_{i,u}^0} - 1 \right|, \quad (2.55)$$

где, как и выше, $S_{i,u}^0$ – плановое, а $S_{i,u}$ – возможное значение выходного материально-денежного потока i -й СБЕ, генерируемого u -м продуктом, при условии, что входной поток в эту СБЕ равен плановому значению.

Аналитическое выражение для риска R потери устойчивости функционирования производственно-технологической системы многопродуктового холдинга задается формулой (2.43), в которой собственный риск r_i^c i -й СБЕ ($i=1, \dots, k$) задается формулой (2.55), а привнесенный риск r_1^{Π} первого (заготовительного) звена предлагается оценивать по формуле:

$$r_1^{\Pi} = \max\{r_{1,1}^{\Pi}, \dots, r_{1,u}^{\Pi}, \dots, r_{1,U}^{\Pi}\}, \quad (2.56)$$

где $r_{1,u}^{\Pi}$ – привнесенный риск первого звена, инициируемый технологией заготовительного производства u -го ($u = 1, \dots, U$) продукта.

Для оценки $r_{1,u}^{\Pi}$ можно использовать базовую формулу (2.47) и численный метод расчета ее составляющих, изложенный выше и включающий процедуры экспертного оценивания, анализа иерархий и статистических испытаний.

Основные результаты и выводы по второй главе

1. Известный на сегодняшний день и широко используемый в практике риск-менеджмента экономико-математический инструментарий моделей, методов и численных алгоритмов оценки и учета в моделях промышленного предприятия (в нашем случае, вертикально-интегрированного холдинга) рисков производственной, финансовой и инвестиционной сфер рыночной деятельности включает методы стохастической оптимизации (эконометрические), экспертной оценки, принятия решений в условиях неопределенности, иерархических интеллектуальных систем и др.

Однако потенциал этих методов не в полной мере адекватен сформулированной цели и поставленным задачам исследования, связанным с выбором оптимальной стратегии развития производственного холдинга в условиях неопределенности и с учетом сопутствующих ей внутренних и внешних рисков. Основной причиной является отсутствие необходимых для использования этих методов процедур сбора и актуализации требуемой информационно-справочной информации, детализированной по сферам деятельности предприятия с учетом реализуемой рыночной стратегии.

Напротив, подход, основанный на использовании в качестве ограничений в моделях выбора оптимальной рыночной стратегии предприятия нормативных значений коэффициентов из блоков финансовой устойчивости и структуры капитала, ликвидности и платежеспособности, рентабельности и прибыльности, деловой активности и инвестиционной привлекательности бизнеса, отражающих особенности его деятельности с учетом отраслевой принадлежности, масштаба и организационно-правовой формы ведения бизнеса, внешних и внутренних условий деятельности

(доступ к материальным и финансовым ресурсам, уровень конкуренции, страновые и рыночные условия хозяйствования и сопутствующие риски), представляется достаточно обоснованным. Более того, целесообразность использования нормативного подхода в оценках и учете в моделях предприятия рисков производственной, финансовой и инвестиционной сфер обусловлена активным внедрением в практику российских предприятий стандартов МСФО, предполагающих единообразный подход экономических агентов к интерпретации и алгоритмам расчета финансово-экономических показателей в перечисленных выше группах.

2. Вместе с тем, использование в ограничениях модели предприятия, функционирующего как независимое или в составе интегрированной группы, нормативного подхода к оценке допустимого риска производственной и финансовой сфер, предполагает корректный выбор минимально избыточного и непротиворечивого с позиции используемой в расчетах финансовых коэффициентов информационно-справочной базы, формируемой на основе бухгалтерской отчетности, что, в свою очередь, обусловлено возможной коррелированностью показателей риска и необходимостью упрощения структуры модели выбора оптимального варианта рыночной деятельности предприятия (интегрированной группы предприятий), позволяющей снизить размерность генерируемой дискретной нелинейной оптимизационной задачи.

В работе обоснована целесообразность использования в оценках риска производственной и финансовой сфер предприятия, функционирующего вне организационной структуры холдинга, соответственно показателей рентабельности собственного капитала (ROE), рассчитанного по формуле (2.16), и автономии (K_A), рассчитанного по формуле (2.1).

Несмотря на отсутствие прямой функциональной зависимости значений коэффициентов ROE и K_A и отличной нормативно-справочной базы их расчета, что подтверждает их уникальность и непротиворечивость при использовании в ограничениях модели предприятия, известная в теории и практике финансового менеджмента дилемма «эффект финансового рычага - риск структуры используемого капитала» подчеркивает более глубокую взаимосвязь этих показателей, которая в

работе продемонстрирована с использованием модели (A.1.6) - (A.1.8) выбора оптимальной структуры рабочего (производственного) капитала предприятия, обеспечивающей заданный уровень экономической эффективности производственной сферы с учетом нелинейного характера зависимости стоимости заемного капитала от величины финансового рычага.

Таким образом, уникальность отмеченных показателей риска носит известный в микроэкономике «локальный» характер, что позволяет говорить о возможности их использования в ограничениях моделей кратко- и среднесрочного планирования рыночной деятельности отдельно функционирующего предприятия.

3. В оценках риска предприятий - структурных подразделений вертикально-интегрированного холдинга необходимо учитывать особенности их совместной финансовой и инвестиционной деятельности, важнейшей из которых является консолидация инвестиционных и финансовых потоков предприятий холдинга в рамках управляющей компании, выполняющей в этом случае роль «внутреннего инвестиционного банка». Трансфертные платежи, получаемые отдельными предприятиями холдинга от управляющей компании, по существу являются их собственными средствами (в силу высокой ликвидности и низкого риска потери доходности), что обеспечивает снижение риска их финансовой сферы и рост объема финансирования производственной сферы.

Это обстоятельство позволяет рассматривать коэффициент автономии, знаменатель которого «расширен» на величину трансфертных отчислений (выражение (2.19), в качестве показателя риска финансовой сферы предприятия - структурного подразделения холдинга.

Аналогично, в расчетах риска производственной сферы (выражение 2.16) для структурной бизнес-единицы, функционирующей в составе холдинга, предложено показатель чистой прибыли заменить на более информативный показатель нормализованной операционной прибыли, уменьшенной на величину скорректированных налогов (выражение 2.22), корректно описывающий финансовый результат производственной деятельности структурного

подразделения с учетом особенностей его налогообложения в составе интегрированной группы.

В качестве дополнительного аргумента в пользу выбора в качестве основного показателя эффективности и риска производственной сферы предприятия - структурного подразделения вертикально-интегрированного холдинга показателя NOPLAT проведен сравнительный анализ дисконтированных денежных потоков, генерируемых в производственной сфере предприятия и рассчитанных с использованием альтернативных показателей, в том числе показателя добавленной стоимости EVA.

Доказано, что динамика показателя NOPLAT в точности не повторяет динамику процентных платежей по «кредиту в затраты», отраженную составляющей $CE_t \cdot r_t$ показателя EVA. Это позволяет утверждать, что использование показателя EVA (и аналогичных) завышает стоимость денежных потоков.

4. Оценку эффективности и риска текущих инвестиций в производственную сферу предприятия, входящего в организационную структуру холдинга, предложено проводить на основе стоимости денежных потоков, дисконтированных на дату первоначальной инвестиции, и с использованием модифицированного показателя - индекса доходности ID первоначальной инвестиции, рассчитываемого по формуле (2.40).

Показано, что показатель ID корректно оценивает эффективность и риск инвестиционной деятельности СБЕ, входящей в организационную структуру холдинга:

- динамика показателя соответствует направленности влияния на стоимость денежных потоков ключевых факторов стоимости;

- в структуре показателя учтены основные показатели инвестиционной деятельности СБЕ: продолжительность инвестиций, объём и структура инвестиционного капитала, риски финансирования;

- показатель масштабирован: его значение определяется процентом к объёму основной инвестиции, а, следовательно, его использование в ограничениях модели

предприятия предполагает «стандартный» подход на основе задания нормативного (порогового) значения.

С использованием модифицированного индекса доходности ID разработан интегральный показатель эффективности и риска инвестиционной сферы СБЕ в составе холдинга, в качестве которого предложено использовать величину чистого денежного потока на весь инвестированный в ее активы капитал, приходящийся на ед. инвестиций (показатель ROAAM, рассчитываемый по формуле (2.41).

5. В группе внутренних рисков холдинга наиболее важным с позиции требуемых точности оценок и качества принимаемых управленческих решений является риск потери устойчивости функционирования производственно-технологической системы (ПТС), понимаемый как отклонение реальных параметров вход – выходных материальных и денежных потоков от планируемых значений. Риск потери устойчивости негативно влияет на финансовый результат деятельности взаимосвязанной группы предприятий в самой важной сфере – производственной.

Уровень риска потери устойчивости функционирования отдельного производственного звена (СБЕ) – элемента взаимосвязанной технологической цепочки холдинга предлагается структурировать по двум составляющим: собственный риск производственного звена, инициируемый производственно-технологическими и организационно-техническими условиями организации производства в этом звене, и привнесенный предыдущими звеньями производственно-технологической цепочки риск, и оценивать средней величиной потерь в этом или накопленной величиной потерь начального отрезка технологической цепочки, включая и это звено. Оценка риска потери устойчивости функционирования всей производственно-технологической цепочки холдинга при таком подходе осуществляется по заключительному звену.

В работе представлены теоретический подход, модели и численные алгоритмы оценки риска устойчивости функционирования одно- и многопродуктовых производственно-технологических цепочек вертикально-интегрированного холдинга, основанные на методах экспертного анализа, анализа иерархий (МАИ) и статистических испытаний Монте-Карло.

ГЛАВА 3 МОДЕЛИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ВЕРТИКАЛЬНО-ИНТЕГРИРОВАННОГО ХОЛДИНГА

В этой главе рассматривается проблематика совершенствования традиционных и разработки оригинальных постановок задач, экономико-математических моделей и численных алгоритмов выбора оптимальных вариантов деятельности управляющей компании и подразделений вертикально-интегрированного холдинга в производственной и инвестиционной сферах с учетом внешних и внутренних рисков и особенностей планирования и управления рыночной деятельностью предприятий интегрированной производственной структуры, связанных единой технологической цепочкой. Особое внимание уделяется вопросам консолидации производственного и инвестиционного потенциала холдинга в направлении роста синергии в отмеченных сферах деятельности в условиях отличий (в российских условиях, как правило, значительных) отдельных предприятий и производственных цепочек по уровню риска.

Ниже представлены результаты, изложенные в ряде работ соискателя, выполненных как самостоятельно, так и в соавторстве¹⁸.

В частности, в работе [6] автору принадлежит идея использования в критерии модели выбора оптимальной инвестиционной стратегии структурного подразделения вертикально-интегрированного холдинга показателя СВА – «эффект-затраты», позволяющего корректно использовать балльную (нечисловую) оценку результата реализации инвестиционного проекта, предложенного управляющей компанией структурным подразделениям, на уровень риска в сферах производства, финансов и инвестиций. Автору принадлежит и модель выбора оптимальной инвестиционной стратегии холдинга. Численный метод поиска оптимального решения разработан Д. Аббясовой и основывается на идеях метода локальной оптимизации решения соответствующей непрерывной задачи, предложенного М. Халиковым [117]. В работе

¹⁸ Результаты исследования, представленные в главе 3, опубликованы в научных работах [6, 7, 107, 133, 134, 138].

[7] автору принадлежит постановка задачи кластеризации подразделений вертикально-интегрированного холдинга по векторному критерию риска и выбор метода кластеризации. В работе [107] автором с использованием векторного критерия проведены практические расчеты на основе предложенного А. Сукиасян варианта численного метода многомерной кластеризации и выбраны однородные по уровню риска структурные подразделения многопрофильного холдинга АО «СУЭК».

3.1 Модели и численные методы выбора согласованных вариантов производственных программ холдинга и структурных подразделений

3.1.1 Постановка задачи и математические модели выбора согласованных вариантов производственных программ холдинга и структурных подразделений

Институциональное развитие крупных интегрированных производственных структур в добывающих и обрабатывающих отраслях российской экономики способно обеспечить рост их эффективности и конкурентоспособности не только на внутреннем, но и на внешних рынках за счет снижения прямых и косвенных затрат на проектирование, производство и реализацию продукции и роста устойчивости функционирования «сквозных» производственно-технологических цепочек на основе дополнительной синергии объединения специфических активов структурных подразделений, являющихся звеньями этих цепочек, и корректного выбора вариантов деятельности в сферах производства, финансов и инвестиций.

В приложении к производственному холдингу актуальной является задача выбора оптимальных по рыночному критерию (доходности основной деятельности или стоимости интегрированного бизнеса) вариантов производственной программы и стратегии ее реализации, обеспечивающих наиболее полное использование эффекта объединения производственно-технологического и финансово-ресурсного потенциалов смежных СБЕ с приемлемыми рисками в указанных сферах рыночной деятельности.

При формировании «общей» (реализуемой в рамках «сквозных» производственно-технологических цепочек) производственной программы холдинга анализируется производственная мощность и ресурсный потенциал отдельных производственных звеньев, и при выборе решения об объемах производства учитываются параметры либо «ведущего», либо заключительного звеньев, что является фактором производственной и ресурсной обеспеченности реализации выбранного варианта [117, 120] (идея оценки производственной мощности сквозной продуктовой цепочки по ведущему звену (группе оборудования), которое выбирается либо с позиции концентрации в нём наиболее сложных в конструкторском отношении технологических операций, либо с позиции высокой добавленной стоимости, предложена М. Халиковым [117]. Соответствующие модели и численные алгоритмы представлены в работах А. Шардина [140] и Д. Максимова, М. Халикова [120]).

Таким образом, основная доля производственных фондов и рабочего капитала СБЕ задействована соответственно в производственно-технологическом обеспечении и покрытии затрат «общей» производственной программы, определяемой управляющей компанией. Остаток мощностей и финансовых ресурсов отдельные СБЕ используют для реализации «собственных» производственных программ.

Важной особенностью финансирования и учета финансовых результатов производственной деятельности структурных подразделений холдинга является следующая. Дополнительное финансово-ресурсное обеспечение «общей» и «собственных» производственных программ холдинга и СБЕ управляющая компания выделяет структурным подразделениям по «внутренним» - трансфертным ценам. Суммы «внутреннего» кредита на покрытие производственных затрат структурных подразделений учитываются в финансовом результате деятельности головной компании - УК. Напротив, стоимость промежуточной продукции, производимой отдельными СБЕ в рамках «общей» производственной программы холдинга, рассчитывается также во «внутренних» ценах и учитывается в финансовых итогах деятельности СБЕ со знаком «+», а в итогах деятельности УК - со знаком «-».

С учетом сделанных замечаний рассмотрим математические модели выбора оптимальных вариантов «общей» (модель верхнего уровня) и «собственных» (модель

нижнего уровня) производственных программ холдинга и его структурных подразделений, согласованные по производственно-технологическому и финансово-ресурсному обеспечению.

Введём следующие индексы и переменные:

$t = \overline{1, T}$ – временной интервал планирования;

$x_k^{(t)}$ - планируемый объём выпуска (в натуральном или стоимостном выражении)

k -го продукта (производимого в рамках k -й производственно-технологической цепочки), $k = \overline{1, K^{(t)}}$ (в общем случае номенклатура производимой холдингом продукции может меняться при переходе к следующему временному интервалу):

$$\underline{x}_k^{(t)} \leq x_k^{(t)} \leq \overline{x}_k^{(t)}, \quad (3.1)$$

где $\underline{x}_k^{(t)}$ и $\overline{x}_k^{(t)}$ – соответственно нижняя (определяется объёмом невыполненных заказов) и верхняя (определяется рыночным спросом) границы объёма производства k -го продукта на временном интервале t ;

$i = \overline{1, I}$ – индекс СБЕ;

ρ_i – трансфертная цена внутрифирменного кредита, предоставляемого УК i -й СБЕ;

$v_{k,i}(x_k^{(t)})$ – средняя величина выпуска в рамках i -й СБЕ промежуточного продукта, необходимого для обеспечения выпуска на k -й производственно-технологической цепочке холдинга конечного продукта в объёме $x_k^{(t)}$ (в общем случае нелинейная функция переменной $x_k^{(t)}$);

$a_{k,i}, r_{k,i}, d_{k,i}$ – элементы прямоугольных матриц (размером $K^{(t)} \times I$) - коэффициенты соответственно: фондоёмкости, внутренних (трансфертных) цен и удельных затрат на производство k -го продукта в рамках i -й СБЕ (рассчитанные с учётом внутрифирменных нормативов на промежуточную продукцию подразделений холдинга, входящих в производственно-технологическую цепочку производства k -го продукта);

$p_k^{(t)}$ – планируемая для временного интервала t цена k -го продукта (без учета затрат на реализацию);

$B_i^{(t)}$ – фондовооружённость (в ед. технологической фондоёмкости) i -й СБЕ на временном интервале t ;

$c_i^{(t)}, \Delta c_i^{(t)}$ – соответственно наличная (в начале интервала планирования t) и выделяемая (управляющей компанией) i -й СБЕ на временном интервале t часть рабочего капитала холдинга, предназначенная для покрытия затрат, связанных с реализацией «общей» производственной программы ИГП;

$C_{ук}^{(t)}$ – объём рабочего капитала холдинга, планируемый для покрытия затрат основной производственной деятельности структурных подразделений на временном интервале t .

В терминах введённых переменных сформулируем статичную (для временного интервала t) задачу выбора оптимального по критерию валового маржинального дохода (понимаемого в рассматриваемой постановке задачи как валовый доход за вычетом прямых и косвенных затрат по отдельным звеньям - СБЕ единых производственно-технологических цепочек, включенных в производственный процесс на выбранном временном интервале) варианта «общей» производственной программы холдинга и распределения рабочего капитала по отдельным производственно-технологическим цепочкам (задача верхнего уровня):

$$F(x_1^{(t)}, \dots, x_{K^{(t)}}^{(t)}; \Delta c_1^{(t)}, \dots, \Delta c_I^{(t)}) = \sum_{k=1}^{K^{(t)}} p_k^{(t)} \cdot x_k^{(t)} + \sum_{i=1}^I \Delta c_i^{(t)} \cdot (1 + \rho_i) - \sum_{k=1}^{K^{(t)}} \sum_{i=1}^I r_{k,i} \cdot v_{k,i}(x_k^{(t)}) \rightarrow \max; \quad (3.2)$$

$$\sum_{i=1}^I \Delta c_i^{(t)} \leq C_{ук}^{(t)}; \quad (3.3)$$

$$\sum_{k=1}^{K^{(t)}} a_{k,i} \cdot v_{k,i}(x_k^{(t)}) \leq B_k^{(t)}, i = \overline{1, I}; \quad (3.4)$$

$$\sum_{k=1}^{K^{(t)}} d_{k,i} \cdot v_{k,i}(x_k^{(t)}) \leq c_i^{(t)} + \Delta c_i^{(t)}, i = \overline{1, I}; \quad (3.5)$$

$$\underline{x_{k,i}^{(t)}} \leq x_{k,i}^{(t)} \leq \overline{x_{k,i}^{(t)}}, x_{k,i}^{(t)} \in Z_+, i = \overline{1, I}, k = \overline{1, K^{(t)}}; \quad (3.6)$$

$$\Delta c_i^{(t)} \in Z_+, i = \overline{1, I}. \quad (3.7)$$

Статичная (для выбранного временного интервала) модель (3.2) - (3.7) выбора оптимального варианта производственной программы холдинга и распределения производственного капитала между его структурными подразделениями, как отмечено в работе автора [133, с. 309]: «...описывает процедуру принятия решения о составе производственной программы, объеме и источниках ее финансирования в условиях невысокой изменчивости товарных, материальных и финансовых рынков, позволяющих корректно сформировать ограничения по спросу. В случае нестабильных рынков, характеризующихся высокой изменчивостью спроса и цен, сфера приложения статичных моделей и, в частности, описанной, существенно ограничивается, так как они не учитывают динамику показателей, используемых в критерии и системе ограничений».

С другой стороны, для моделей «рюкзачного» типа, к которым относится и рассматриваемая модель, эффективным способом учета динамики экзогенных параметров (в нашем случае, спроса и цен) является подход с использованием в моделях предприятия (интегрированной группы предприятий) альтернативного доходности критерия риска принимаемого решения [109, 116, 117] (в работе Н. Тихомирова, Т. Тихомировой [109] приведено описание общей постановки задачи оптимизации социально-экономической системы по критериям «риск-доходность», в работе М. Халикова [116] предложен метод решения дискретной задачи выбора оптимальной инвестиционной стратегии вертикально-интегрированного холдинга с использованием переборного алгоритма, в работе М. Халикова [117] и более ранних работах этого автора приведен алгоритм поиска квазиоптимального решения дискретной двухкритериальной задачи на основе локальной оптимизации решения непрерывной задачи. Эти результаты используются ниже в постановках задач, математических моделях и численных алгоритмах).

Рассмотрим один из возможных подходов к учету риска производственной программы и используем его в «модифицированном» варианте представленной выше модели выбора оптимального варианта производственной деятельности холдинга.

Введем следующие дополнительные обозначения:

T – число временных интервалов, на которых фиксировались значения маржинальной доходности изделий производственной программы холдинга (понимаемой в нашем случае как цена реализации продукта за вычетом прямых и косвенных затрат по отдельным звеньям единой производственно-технологической цепочки);

$\bar{c}_k = \frac{\sum_{t=1}^T c_k^{(t)}}{T}$, ($k = \overline{1, K^{(t)}}$) – средний за период наблюдений удельный маржинальный доход ед. продукции k -го вида;

$\sigma_k = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (c_k^{(t)} - \bar{c}_k)^2}{T-1}}$ – дисперсия доходности продукции k -го вида за период наблюдений;

$\text{cov}(k_1; k_2) = \left[\frac{\sum_{t=1}^T (c_{k_1}^{(t)} - \bar{c}_{k_1}) \cdot (c_{k_2}^{(t)} - \bar{c}_{k_2})}{(T-1) \cdot \sigma_{k_1} \cdot \sigma_{k_2}} \right]$ – ковариация доходностей продукции видов k_1 и k_2 ($k_1, k_2 = \overline{1, K^{(t)}}$) за период наблюдений;

$w_k^{(t)} = \frac{x_k^{(t)}}{\sum_{k=1}^{K^{(t)}} x_k^{(t)}}$ – доля продукции k -го вида в производственной программе в периоде t ;

$\bar{\sigma}_t$ – пороговое (допустимое) значение риска «общей» производственной программы холдинга для периода t .

В этих обозначениях ограничение на риск производственной программы может быть представлено неравенством:

$$\sum_{k_1}^{K^{(t)}} \sum_{k_2}^{K^{(t)}} w_{k_1}^{(t)} \cdot \sigma_{k_1} \cdot w_{k_2}^{(t)} \cdot \sigma_{k_2} \cdot \text{cov}(k_1; k_2) \leq 2\bar{\sigma}_t^2 \quad (3.8)$$

или

$$\sum_{k_1}^{K^{(t)}} \sum_{k_2}^{K^{(t)}} x_{i_1}^{(t)} \cdot \sigma_{k_1} \cdot x_{k_2}^{(t)} \cdot \sigma_{i_2} \cdot \text{cov}(k_1; k_2) \leq 2\bar{\sigma}_t^2 \cdot \left[\sum_{k=1}^{K^{(t)}} x_k^{(t)} \right]^2, \quad (3.8')$$

а в записи критерия (3.2) вместо $p_k^{(t)}$ – планируемой для временного интервала t цены k -го продукта следует использовать среднюю (за период наблюдений) маржинальную доходность \bar{c}_k :

$$F(x_1^{(t)}, \dots, x_{K^{(t)}}^{(t)}; \Delta c_1^{(t)}, \dots, \Delta c_I^{(t)}) = \sum_{k=1}^{K^{(t)}} c_k^{(t)} \cdot x_k^{(t)} + \sum_{i=1}^I \Delta c_i^{(t)} \cdot (1 + \rho_i) - \sum_{k=1}^{K^{(t)}} \sum_{i=1}^I r_{k,i} \cdot v_{k,i}(x_k^{(t)}) \rightarrow \max. \quad (3.2')$$

Таким образом, статичная (для временного интервала t) задача верхнего уровня - выбор оптимального по критерию «внутренней» маржинальной доходности, производственно-технологическими, финансово-ресурсными и рисковым (на допустимую величину среднеквадратичного отклонения реальной доходности от планируемого значения) ограничениями варианта «собственной» производственной программы холдинга и распределения рабочего капитала между структурными подразделениями (в данном случае вполне обоснованно можно считать вариант деятельности управляющей компании) - задается выражениями (3.2'), (3.3)-(3.5), (3.8'), (3.6), (3.7) и, как следует из формы ее представления, относится к нелинейным (критерий (3.2)'), ограничения (3.4) и (3.8') дискретным задачам (в практических приложениях - большой размерности), что предполагает разработку оригинального численного алгоритма решения (напомним, что дискретные нелинейные задачи относятся к классу NP-полных по Тьюрингу проблем, для которых в настоящее время неизвестны конструктивные универсальные численные методы решения [15, 25, 29, 67]).

Весьма актуальная во второй половине прошлого века проблематика NP-полных по Тьюрингу задач сохранила свою актуальность и до настоящего времени. Однако если раньше актуальность была связана с невысокой производительностью используемой электронно-вычислительной техники и высоким интересом исследователей к поиску конструктивных алгоритмов решения NP-полных задач, то в наше время эта актуальность связана с необходимостью решения задач этого класса

в условиях реального времени и необходимости внесения оперативного корректив не только в информационную базу данных, но иногда и в используемые алгоритмы и постановки задач. Уместно отметить, что в реальной практике (в данном случае экономической) достаточно часто NP-полные проблемы, например нелинейная дискретная задача большой размерности, могут быть эффективно решены с учётом их постановок, особенности используемых критериев и системы ограничений.

Оставшиеся по результатам решения задачи верхнего уровня производственно-технологический и финансово-ресурсный потенциалы структурных подразделений холдинга могут быть направлены на реализацию их «собственных» производственных программ.

Переходя к рассмотрению задачи нижнего уровня (выбор оптимального для временного интервала t варианта «собственной» производственной программы i -й СБЕ), сделаем ряд замечаний.

Во-первых, на этапе выбора «собственной» производственной программы структурное подразделение холдинга оперирует только собственными и заемными источниками финансирования и не прибегает к трансфертным отчислениям управляющей компании. Таким образом, в данном случае СБЕ является «традиционным» рыночным агентом, критерием деятельности которого на кратко- и среднесрочном интервалах планирования является валовый доход, распределяемый на инвестиции и внутреннее потребление.

Далее. Как правило, «излишек» производственных мощностей и ресурсного обеспечения после формирования «общей» производственной программы холдинга является незначительным, обеспечивающим весьма ограниченный выбор вариантов «собственных» производственных программ СБЕ. В этом случае учет фактора рыночного риска в ограничениях модели выбора оптимального варианта «собственной» производственной деятельности СБЕ является излишним.

И, наконец, в отличие от самостоятельного функционирования предприятия в рыночной среде, деятельность СБЕ в составе холдинга подразумевает, как отмечено выше (п. 2.3), контроль и учет при принятии решений риска

производственной сферы, оцениваемого модифицированным показателем рентабельности собственного капитала СБЕ.

Таким образом, окончательное решение о выборе согласованного варианта производственной деятельности холдинга и его структурных подразделений должно приниматься с учетом не только факторов синергии производственно-технологического и финансово-ресурсного потенциалов интегрированной группы предприятий, но и риска возможного снижения рентабельности производственной сферы некоторых СБЕ.

Сформулируем задачу нижнего уровня для i -й СБЕ (выбор оптимального для временного интервала t варианта «собственной» производственной программы):

$$F\left(y_{1,i}^{(t)}, \dots, y_{L_i^{(t)},i}^{(t)}\right) = \sum_{l=1}^{L_i^{(t)}} p_{l,i}^{(t)} \cdot y_{l,i}^{(t)} \rightarrow \max; \quad (3.9)$$

$$\sum_{l=1}^{L_i^{(t)}} a_{l,i} \cdot y_{l,i}^{(t)} \leq B_i^{(t)} - \sum_{k=1}^{K^{(t)}} a_{k,i} \cdot v_{k,i}(\bar{x}_k^{(t)}), i = \overline{1, I}; \quad (3.10)$$

$$\sum_{l=1}^{L_i^{(t)}} d_{l,i} \cdot y_{l,i}^{(t)} \leq c_i^{(t)} + \Delta c_i^{(t)} - \sum_{k=1}^{K^{(t)}} d_{k,i} \cdot v_{k,i}(\bar{x}_k^{(t)}), i = \overline{1, I}; \quad (3.11)$$

$$\underline{y_{l,i}^{(t)}} \leq y_{l,i}^{(t)} \leq \overline{y_{l,i}^{(t)}}, y_{l,i}^{(t)} \in Z_+, i = \overline{1, I}, l = \overline{1, L_i^{(t)}}, \quad (3.12)$$

где $l = \overline{1, L_i^{(t)}}$ - индекс продукции собственного производства i -й СБЕ (в общем случае номенклатура продукции, производимой в рамках конкретной СБЕ дополнительно по отношению к основной производственной программе холдинга, может меняться при переходе к следующему временному интервалу);

$y_{l,i}^{(t)}, p_{l,i}^{(t)}, a_{l,i}, d_{l,i}, \underline{y_{l,i}^{(t)}}, \overline{y_{l,i}^{(t)}}$ - соответственно: планируемый объем производства, удельный маржинальный доход, коэффициенты фондоёмкости, удельные производственные затраты и актуальные для интервала планирования t нижнее и верхнее ограничения на объем производства l -го изделия «собственной» производственной программы i -й СБЕ;

$\bar{x}_k^{(t)}$ – компоненты вектора оптимального решения задачи (3.2'), (3.3) - (3.5), (3.8'), (3.6), (3.7).

В отличие от задачи верхнего уровня (3.2'), (3.3) - (3.5), (3.8'), (3.6), (3.7) оптимизационная задача нижнего уровня (3.9) - (3.12) относится к классу традиционных линейных дискретных задач (критерий в форме (3.9) является линейным, ограничения (3.10) и (3.11), если учесть, что вектор «общей» производственной программы холдинга на этапе решения задачи нижнего уровня известен, содержат в правых частях константы (соответственно $\sum_{k=1}^{K(t)} a_{k,i} \cdot v_{k,i}(\bar{x}_k^{(t)})$ и $\sum_{k=1}^{K(t)} d_{k,i} \cdot v_{k,i}(\bar{x}_k^{(t)})$, а, следовательно, также являются линейными) может быть эффективно решена с использованием «стандартных» алгоритмов дискретной оптимизации, например, метода «ветвей и границ» [15, 18, 59, 79, 83].

3.1.2 Численные алгоритмы решения оптимизационной задачи (3.2'), (3.3) - (3.5), (3.8'), (3.6), (3.7)

Рассмотрим численный алгоритм решения следующей дискретной нелинейной оптимизационной задачи:

$$F(x_1^{(t)}, \dots, x_{K(t)}^{(t)}; \Delta c_1^{(t)}, \dots, c_1^{(t)}) = \sum_{k=1}^{K(t)} c_k^{(t)} \cdot x_k^{(t)} + \sum_{i=1}^I \Delta c_i^{(t)} \cdot (1 + \rho_i) - \sum_{k=1}^{K(t)} \sum_{i=1}^I r_{k,i} \cdot v_{k,i}(x_k^{(t)}) \rightarrow \max; \quad (3.2')$$

$$\sum_{i=1}^I \Delta c_i^{(t)} \leq C_{yK}^{(t)}; \quad (3.3)$$

$$\sum_{k=1}^{K(t)} \alpha_{k,i} \cdot v_{k,i}(x_k^{(t)}) \leq B_i^{(t)}, i = \overline{1, I}; \quad (3.4)$$

$$\sum_{k=1}^{K(t)} d_{k,i} \cdot v_{k,i}(x_k^{(t)}) \leq c_i^{(t)} + \Delta c_i^{(t)}, i = \overline{1, I}; \quad (3.5)$$

$$\sum_{k_1=1}^{K(t)} \sum_{k_2=1}^{K(t)} x_{k_1}^{(t)} \cdot \sigma_{k_1} \cdot x_{k_2}^{(t)} \cdot \sigma_{k_2} \cdot \text{cov}(k_1; k_2) \leq 2\bar{\sigma}_t^2 \cdot \left[\sum_{k=1}^{K(t)} x_k^{(t)} \right]^2; \quad (3.8')$$

$$\underline{x_{k,i}^{(t)}} \leq x_{k,i}^{(t)} \leq \overline{x_{k,i}^{(t)}}, x_{k,i}^{(t)} \in Z_+, i = \overline{1, I}, k = \overline{1, K^{(t)}}; \quad (3.6)$$

$$\Delta c_i^{(t)} \in Z_+, i = \overline{1, I}, \quad (3.7)$$

в которой эндогенными (управляемыми) переменными являются компоненты векторов $\overline{X}^{(t)} = (x_1^{(t)}, \dots, x_K^{(t)})$ («общей» производственной программы холдинга) и $\Delta C^{(t)} = (\Delta c_1^{(t)}, \dots, \Delta c_I^{(t)})$ (распределения рабочего капитала холдинга по структурным подразделениям), в совокупности представляющих вариант централизованной деятельности УК и СБЕ на временном интервале t .

Заметим, что нелинейный характер этой задачи связан с формой критерия (3.2') и наличием нелинейного ограничения (3.8'), представленного квадратичной (выпуклой) функцией эндогенных переменных.

Основная «сложность» упрощения рассматриваемой задачи в направлении линеаризации критерия (3.2') и ограничения (3.8') заключается в проблеме линеаризации функциональной зависимости $v_{k,i}(x_k^{(t)})$ величины промежуточного продукта i -й СБЕ, обеспечивающей выпуск заключительным звеном соответствующей производственно-технологической цепочки k -го продукта в объеме x_k .

Решение этой проблемы, в свою очередь, лежит в плоскости организационно-технической структуры и характера серийности производственных процессов, реализуемых интегрируемой группой предприятий.

В случае, если характер производства крупносерийный или массовый, то предположение о линейном характере зависимости $v_{k,i}(x_k^{(t)})$ от $x_k^{(t)}$ для звеньев с серийным производством, как следует из результатов работы [117, 120], вполне оправдано. В этом случае можно утверждать существование наборов коэффициентов $\{\alpha_{i,k}\}$, ($i = \overline{1, I}, k = \overline{1, K^{(t)}}$), определяющих объемы промежуточных продуктов i -й СБЕ, обеспечивающих планируемые УК объемы $x_k^{(t)}$ выпуска «конечных» продуктов:

$$v_{k,i} \left(x_k^{(t)} \right) = \alpha_{k,i} \cdot x_k. \quad (3.13)$$

Напротив, если характер производства мелко- или среднесерийный, то можно утверждать только о кусочно-линейной зависимости объемов промежуточного и конечного продуктов. В этом случае объемы промежуточных продуктов для структурных подразделений холдинга устанавливаются УК на основании технологических карт с учетом межоперационных резервов [117, 120].

Однако и в этом случае имеется возможность линеаризации рассматриваемой зависимости, если нами ставится цель определения не оптимального, а квазиоптимального (в смысле, приближенного) решения задачи (3.2'), (3.3) – (3.5), (3.8'), (3.6), (3.7).

Учитывая «право» на погрешность, предложим следующий метод линеаризации.

По результатам решения задачи верхнего уровня для предыдущих временных интервалов, предшествующих рассматриваемому t_ρ ($t = \overline{1, t_{\rho-1}}$), выберем для каждого продукта k ($k = \overline{1, K^{(t)}}$) из линейки «общих» продуктов холдинга минимальный $\bar{x}_k^{(\min)}$ и максимальный $\bar{x}_k^{(\max)}$ объемы его производства и далее по каждой производственно-технологической цепочке определим соответствующие значения минимального и максимального объемов промежуточного продукта: $v_{k,i}(\bar{x}_k^{(\min)})$ и $v_{k,i}(\bar{x}_k^{(\max)})$ для всех СБЕ ($i = \overline{1, I}$), участвующих в производстве k -го конечного продукта ($k = \overline{1, K^{(t_\rho)}}$).

Искомую линейную зависимость $v_{k,i}(x_k^{(t_\rho)})$ для временного интервала $t = t_\rho$ определим по методу «двух точек»:

$$v_{k,i} \left(x_k^{(t)} \right) = \beta_{k,i} + \alpha_{k,i} \cdot x_k, \quad i = \overline{1, I}, k = \overline{1, K^{(t_\rho)}}, t = t_\rho, \quad (3.14)$$

$$\text{где } \alpha_{k,i} = \frac{v_{k,i}(\bar{x}_k^{(\max)}) - v_{k,i}(\bar{x}_k^{(\min)})}{\bar{x}_k^{(\max)} - \bar{x}_k^{(\min)}};$$

$$\beta_{k,i} = \frac{v_{k,i}(\bar{x}_k^{(\min)}) \cdot \bar{x}_k^{(\max)} - v_{k,i}(\bar{x}_k^{(\max)}) \cdot \bar{x}_k^{(\min)}}{\bar{x}_k^{(\max)} - \bar{x}_k^{(\min)}}.$$

Возможность линеаризации критерия (3,2') и ограничений (3.4) и (3.5) позволяет значительно упростить модель задачи верхнего уровня, которая принимает вид:

$$F \left(x_1^{(t)}, \dots, x_{k^{(t)}}^{(t)}; \Delta c_1^{(t)}, \dots, c_I^{(t)} \right) = \sum_{k=1}^{K^{(t)}} (c_k^{(t)} - \sum_{i=1}^I r_{k,i}^{(t)} \alpha_{k,i}) \cdot x_k^{(t)} + \sum_{i=1}^I \Delta c_i^{(t)} \cdot (1 + \rho_i) - \sum_{k=1}^{K^{(t)}} \sum_{i=1}^I \beta_{k,i} \rightarrow \max; \quad (3.2'')$$

$$\sum_{i=1}^I \Delta c_i^{(t)} \leq C_{\text{УК}}^{(t)}; \quad (3.3)$$

$$\sum_{k=1}^{K^{(t)}} \alpha_{k,i} \cdot \alpha_{k,i} \cdot x_k^{(t)} \leq B_i^{(t)} - \sum_{k=1}^{K^{(t)}} \alpha_{k,i} \cdot \beta_{k,i}, \quad i = \overline{1, I} \quad (3.4')$$

$$\sum_{k=1}^{K^{(t)}} d_{k,i} \cdot \alpha_{k,i} \cdot x_k^{(t)} - \Delta c_i^{(t)} \leq c_i^{(t)} - \sum_{k=1}^{K^{(t)}} d_{k,i} \cdot \beta_{k,i}, \quad i = \overline{1, I}; \quad (3.5')$$

$$\sum_{k_1=1}^{K^{(t)}} \sum_{k_2=1}^{K^{(t)}} x_{k_1}^{(t)} \cdot x_{k_2}^{(t)} \cdot \sigma_{k_1} \cdot \sigma_{k_2} \cdot \text{cov}(k_1; k_2) \leq 2\sigma_t^2 \cdot \left[\sum_{k=1}^{K^{(t)}} x_k^{(t)} \right]^2; \quad (3.8')$$

$$\underline{x_{k,i}^{(t)}} \leq x_{k,i}^{(t)} \leq \overline{x_{k,i}^{(t)}}, \quad x_{k,i}^{(t)} \in Z_+, \quad i = \overline{1, I}, \quad k = \overline{1, K^{(t)}}; \quad (3.6)$$

$$\Delta c_i^{(t)} \in Z_+, \quad i = \overline{1, I}, \quad (3.7)$$

где $t = t_\rho$.

Если ввести следующие обозначения для групп коэффициентов и констант:

$$e_k = c_k^{(t)} - \sum_{i=1}^I r_{k,i}^{(t)} \alpha_{k,i};$$

$$E = \sum_{k=1}^{K^{(t)}} \sum_{i=1}^I \beta_{k,i};$$

$$q_{k,i} = \alpha_{k,i} \cdot \alpha_{k,i};$$

$$G_i = B_i^{(t)} - \sum_{k=1}^{K^{(t)}} \alpha_{k,i} \cdot \beta_{k,i};$$

$$f_{k,i} = d_{k,i} \cdot \alpha_{k,i};$$

$$F_i = c_i^{(t)} - \sum_{k=1}^{K^{(t)}} d_{k,i} \cdot \beta_{k,i},$$

то модель можно представить в компактной форме:

$$F \left(x_1^{(t)}, \dots, x_{K^{(t)}}^{(t)}; \Delta c_1^{(t)}, \dots, c_1^{(t)} \right) = \sum_{k=1}^{K^{(t)}} e_k \cdot x_k^{(t)} + \sum_{i=1}^I \Delta C_i^{(t)} \cdot (1 + \rho_i) - E \rightarrow \max; \quad (3.2''')$$

$$\sum_{i=1}^I \Delta c_i^{(t)} \leq C_{yK}^{(t)}; \quad (3.3)$$

$$\sum_{k=1}^{K^{(t)}} q_{k,i} \cdot x_k^{(t)} \leq G_i, i = \overline{1, I}; \quad (3.4'')$$

$$\sum_{k=1}^{K^{(t)}} f_{k,i} \cdot x_k^{(t)} - \Delta c_i^{(t)} \leq F_i, i = \overline{1, I}; \quad (3.5'')$$

$$\sum_{k_1=1}^{K^{(t)}} \sum_{k_2=1}^{K^{(t)}} x_{k_1}^{(t)} \cdot x_{k_2}^{(t)} \cdot \sigma_{k_1} \cdot \sigma_{k_2} \cdot \text{cov}(k_1; k_2) \leq 2\sigma_t^2 \cdot \left[\sum_{k=1}^{K^{(t)}} x_k^{(t)} \right]^2; \quad (3.8')$$

$$\underline{x_{k,i}^{(t)}} \leq x_{k,i}^{(t)} \leq \overline{x_{k,i}^{(t)}}, x_{k,i}^{(t)} \in Z_+, i = \overline{1, I}, k = \overline{1, K^{(t)}}; \quad (3.6)$$

$$\Delta c_i^{(t)} \in Z_+, i = \overline{1, I}, \quad (3.7)$$

где $t = t_\rho$.

В дискретной оптимизационной задаче (3.2'''), (3.3), (3.4''), (3.5''), (3.8'), (3.6), (3.7) нелинейным является только ограничение (3.8') на риск отклонения внутреннего маржинального дохода интегрированной группы предприятий от планируемого значения.

Решим дискретную линейную задачу (3.2'''), (3.3), (3.4''), (3.5''), (3.6), (3.7) (без ограничения (3.8')) МВГ (методом ветвей и границ) и проверим выполнимость ограничения (3.8') для полученного решения $\{\bar{x}_k^{(t)}, \overline{\Delta c_i}^{(t)}\}$. Если ограничение выполняется, то решение задачи верхнего уровня найдено. В противном случае, учитывая выпуклость множества допустимых решений неравенства (3.8'), можно предложить следующий численный алгоритм решения непрерывного аналога

(ограничения (3.6) и (3.7) заменяются на условия – ограничения на неотрицательность переменных в группах $\{x_k^{(t)}\}$ и $\{\Delta c_i^{(t)}\}$).

Используя стандартную симплекс-процедуру, выпишем все базисные решения непрерывного аналога задачи (3.2'''), (3.3), (3.4''), (3.5''), удовлетворяющие неравенству (3.8'). Это множество не пусто, т.к. содержит по крайней мере одно допустимое (например, нулевое) решение.

Обозначим множество таких решений для временного интервала t символом $\Omega_t : \overline{\rho_1^{(t)}}, \dots, \overline{\rho_n^{(t)}}, \dots, \overline{\rho_{N(t)}^{(t)}}$,

где $\overline{\rho_n^{(t)}} = (x_{n,1}^{(t)}, \dots, x_{n,K^{(t)}}^{(t)}; \Delta c_{n,1}^{(t)}, \dots, c_{n,I}^{(t)})$ - n – е базисное решение задачи линейного программирования (3.2'''), (3.3), (3.4''), (3.5''), удовлетворяющее условию (3.8').

Введем в рассмотрение набор весов $\{\mu_n^{(t)}\}$ – такой, что:

$$\sum_{n=1}^{N(t)} \mu_n^{(t)} = 1; \quad (3.15)$$

$$\mu_n^{(t)} \geq 0, n = \overline{1, N(t)}. \quad (3.16)$$

Условия (3.15), (3.16) обеспечивают выполнение для вектора $\sum_{n=1}^{N(t)} \mu_n^{(t)} \cdot \overline{\rho_n^{(t)}}$ ограничений (3.3), (3.4''), (3.5'') и (3.8').

Решая задачу:

$$F \left(\sum_{n=1}^{N(t)} \mu_n^{(t)} \cdot \overline{\rho_n^{(t)}} \right) = \sum_{n=1}^{N(t)} \mu_n^{(t)} \cdot \left(\sum_{k=1}^{K^{(t)}} e_k \cdot x_{n,k}^{(t)} + \sum_{i=1}^I \Delta c_{n,i}^{(t)} \cdot (1 + \rho_i) \right) \rightarrow \max; \quad (3.17)$$

$$\sum_{n=1}^{N(t)} \mu_n^{(t)} = 1; \quad (3.15)$$

$$\mu_n^{(t)} \geq 0, n = \overline{1, N(t)}, \quad (3.16)$$

определим набор весов $\{\overline{\mu}_n^{(t)}\}$ и соответствующий ему вектор $\sum_{n=1}^{N(t)} \overline{\mu}_n^{(t)} \cdot \overline{\rho_n^{(t)}}$.

Квазиоптимальное решение $\{\bar{x}_k^{(t)}, \bar{\Delta c}_i^{(t)}\}$ дискретной задачи (3.2'''), (3.3), (3.4''), (3.5''), (3.6), (3.7) может быть получено с использованием:

- операции взятия целой части компонент $\sum_{n=1}^{N^{(t)}} \bar{\mu}_n^{(t)} \cdot \bar{\rho}_n^{(t)}$ вектора оптимального решения непрерывной задачи;
- метода локальной оптимизации решения непрерывной задачи, описанного в работе М.А. Халикова [117].

3.2 Модели формирования оптимального набора инвестиционных проектов подразделений холдинга

3.2.1 Стратегическая направленность и особенности реализации инвестиционных программ холдинга и его структурных подразделений

Интегрированные производственные структуры (в нашем случае -вертикально-интегрированные холдинги) обладают уникальной возможностью реализации единой инвестиционной стратегии с учетом приоритетов, предлагаемых рынком, и спецификой текущего финансово-экономического положения УК и структурных подразделений. Целью долгосрочной инвестиционной стратегии является модернизация производственно-технологической базы подразделений, проводимая для повышения синергетического эффекта от роста масштаба производства продуктового ряда, производимого предприятиями холдинга, а также реализация инновационных проектов разработки и внедрения конкурентных продуктов (с учетом имеющихся у подразделений специфических активов, ориентированных на производство уникальной продукции).

Позитивной и главной отличительной особенностью инвестиционной деятельности производственного холдинга является одинаково высокая значимость ее результатов, выраженных в получении дополнительных конкурентных преимуществ, росте результата рыночной деятельности, как для отдельных СБЕ, так и для материнской (управляющей) компании (Рисунок 3.1).

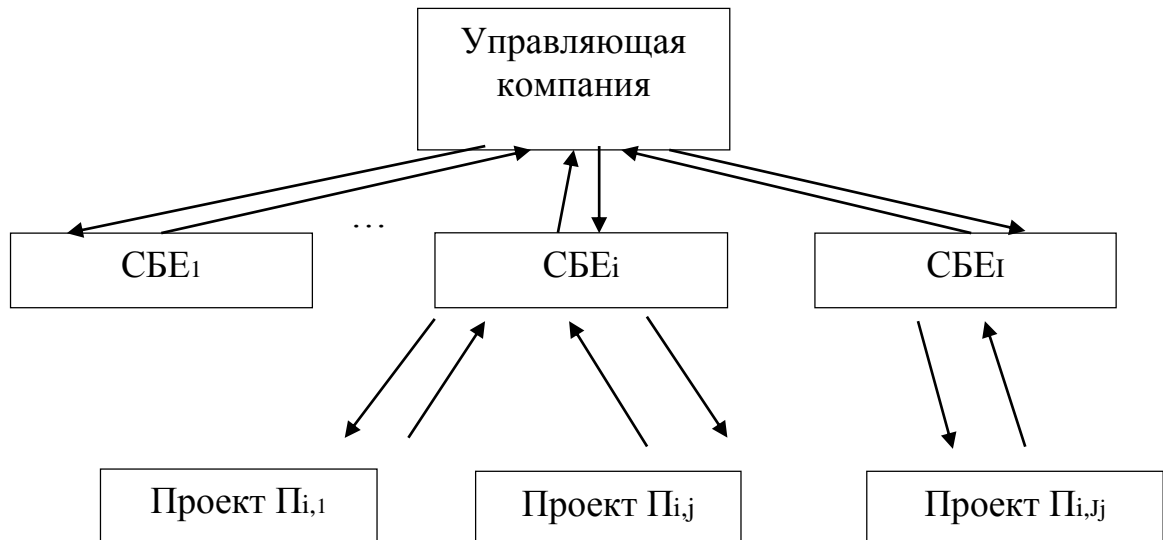


Рисунок 3.1 – Инвестиционные и информационные потоки холдинга

Источник: составлено автором.

Однако, на инвестиционную активность и привлекательность крупных российских интегрированных структур (холдингов) негативное влияние оказывают факторы институциональных несовершенств товарных и финансовых рынков и собственные проблемы внутрифирменного развития российских корпораций. В этой связи следует отметить проблему инвестирования средств сторонних инвесторов (управляющей компании и других структурных подразделений холдинга) в трансакционно специфические активы предприятий-реципиентов, которая заключается в том, что такие инвестиции ставят инвесторов (в нашем случае предприятия-доноры) в «де-факто» зависимое положение, а поэтому предполагают наличие механизма координации и централизованного управления инвестиционной деятельностью холдинга, позволяющего демпфировать проявления внутрифирменного оппортунизма и обеспечить эффект «синергии» объединения ранее независимых предприятий в этой важной сфере рыночной деятельности.

Таким образом, рассматривая варианты организации инвестиционной деятельности вертикально-интегрированного холдинга, следует выделить два основных, реализуемых под контролем УК:

- первый реализует концепцию «подтягивания» отстающих и в большей степени подверженных риску потери финансовой устойчивости и рыночной эффективности подразделений до уровня «успешных». В этом варианте УК планирует инвестиционную деятельность дочерних предприятий как независимых контрагентов, претендующих на участие материнской компании в развитии тех сфер деятельности, которые в равной степени им интересны. Очевидным преимуществом этого варианта является его нацеленность на рост синергии объединения в рамках холдинга специфических и интерспецифических активов СБЕ за счет «выравнивания» их уровня;

- второй нацелен на рост масштаба производства в звеньях общих производственно-технологических цепочек и связан с реализацией совместных инвестиционных проектов СБЕ, располагающихся вдоль этих цепочек. Преимуществом этого варианта является высокая концентрация инвестиционных потоков холдинга на «прорывных» направлениях, недостатком - ослабление или даже нивелирование достигнутой синергии объединения ранее независимых партнеров.

Учитывая приоритет УК в выборе стратегии и планировании инвестиционной деятельности холдинга и его подразделений, отметим актуальность разработки соответствующего инструментария методов и моделей, которые позволят повысить качество принимаемых инвестиционных решений.

Независимо от варианта инвестиционной деятельности холдинга инвестиционная стратегия УК должна основываться на объективной информации о финансово-экономическом положении структурных подразделений холдинга и уровнях сопутствующих их рыночной деятельности рисков.

Напомним, что в оценках риска предприятий, входящих в организационную структуру производственного холдинга, нами предложено учитывать особенности сложившейся корпоративной практики их совместной деятельности в условиях интегрированной группы, важнейшей из которых является консолидация инвестиционных и финансовых потоков в рамках управляющей компании, выполняющей роль «внутреннего инвестиционного банка». Средства на

реализацию инвестиционных проектов отдельных СБЕ, выделяемые УК по ставкам внутрифирменного кредита, образуют потоки трансфертных платежей и в силу взаимной заинтересованности собственников этих потоков (УК и СБЕ) в высокой отдаче инвестиций повышают финансовую устойчивость СБЕ за счет роста собственного и приравненного к нему капитала и снижения процентных выплат по привлеченным средствам.

Эта особенность финансирования основной производственной и инвестиционной деятельности СБЕ, входящей в организационную структуру холдинга, отражается на способах оценки и учета риска.

Так, в качестве показателя риска финансовой сферы СБЕ, входящей в организационную структуру холдинга, нами предложено рассматривать коэффициент автономии (2.19), знаменатель которого «расширен» на величину трансфертных отчислений:

$$K_a = \frac{EQ+TR}{TA},$$

где EQ – собственные средства СБЕ; TR – трансфертные отчисления УК в адрес СБЕ; TA – валюта баланса СБЕ с учётом составляющей TR.

В оценках риска производственной сферы СБЕ, функционирующей в составе холдинга, предложено использовать показатель ROA, характеризующим отдачу на руб. вложений в производственные затраты в условиях расширенной базы их финансирования, включающей собственные средства СБЕ и привлечённые средства УК - выражение (2.22):

$$ROA = \frac{NOPLAT^{(t)}}{PK^{(t)}},$$

где $NOPLAT^{(t)}$ – показатель нормализованной операционной прибыли СБЕ, уменьшенной на величину скорректированных налогов; $PK^{(t)}$ – средняя за рассматриваемый период t величина рабочего капитала.

Оценку риска инвестиционной сферы СБЕ, входящей в организационную структуру холдинга, предложено проводить с учетом стоимости денежных потоков, дисконтированных на дату первоначальной инвестиции, и с использованием индекса доходности ID первоначальной и текущих инвестиций, рассчитываемого по формуле (2.40):

$$ID = \frac{1}{I_0} \cdot \sum_{t=1}^T \frac{NOPLAT_t + A_t - I_t}{(1+r_t)^t} - 1,$$

где T - срок (года) реализации инвестиционной программы СБЕ; I_0 - первоначальная инвестиция; I_t и A_t ($t = \overline{1, T}$) - соответственно инвестиции в рабочий капитал и амортизационные отчисления для периода t ; r_t - ставка дисконта для периода t (совпадающая с альтернативной стоимостью инвестиционных средств в объеме $(I_t - A_t)$, направляемых в производственную сферу СБЕ в периоде t).

Проведенный выше (см. глава 2) анализ динамики коэффициентов риска K_a , ROA и ID для отдельной СБЕ позволил сделать однозначный вывод о ее монотонном характере и согласованности с приоритетами стратегии УК в основных сферах деятельности: финансовой, производственной и инвестиционной, что позволяет сделать вывод о возможности контроля, планирования и управления рыночной и внутрифирменной деятельностью СБЕ со стороны УК на основе мониторинга их финансово-экономического состояния с использованием предложенных индикаторов риска.

Это, в свою очередь, предполагает: масштабирование рисков, оцениваемых коэффициентами K_a , ROA, ID, по уровню с учетом внутрифирменных особенностей холдинга, его организационно-правовой основы, отраслевой принадлежности и масштаба деятельности структурных подразделений; формирование однородных по уровню риска групп (кластеров) СБЕ; разработку целевых общефирменных проектов повышения рыночной устойчивости и эффективности деятельности СБЕ в рассматриваемых сферах деятельности с учетом принадлежности к той или иной группе риска.

3.2.2 Кластеризация подразделений интегрированной группы предприятий по уровню риска на основе методов многомерного статистического анализа

Проведенная выше конкретизация показателей и методов оценки риска подразделений вертикально-интегрированного холдинга в основных сферах деятельности открывает перспективы обоснованного уровнем этого риска выбора инвестиционной стратегии управляющей компании, ориентированной на снижение рисков операционной, финансовой и инвестиционной деятельности структурных подразделений и повышения их рыночной устойчивости. Однако для решения этой задачи необходимо иметь четкое представление о составе однородных по уровню риска структурных подразделений – бизнес-единиц в составе холдинга. Отметим, что постановка задачи кластеризации объектов социально-экономической природы по одному или по группе признаков является не новой, ее постановка и методы решения широко представлены в трудах как зарубежных (Б. Дюран, П. Одел [55], Т. Саати [101]), так и отечественных ученых и исследователей-практиков (в диссертации широко цитируются работы С. Айвазяна, В. Мхитаряна [9], Д. Власова, А. Синчукова [45], А. Дуброва, В. Мхитаряна, Л. Трошина [54], С. Ермакова [56], Н. Каревинной, Ю. Лисецкого [62], Н. Тихомирова, Е. Дорохиной [108], Н. Тихомирова, Т. Тихомировой [109], Н. Тихомирова, Т. Тихомировой, О. Ушмаева [110]).

Таким образом, в рамках диссертационного исследования нами поставлена задача выбора векторного критерия кластеризации подразделений вертикально-интегрированного холдинга по уровню риска в сферах производственной, финансовой и инвестиционной деятельности. Решение этой задачи изложено в публикациях соискателя, выполненных в соавторстве с преподавателями и студентами старших курсов института цифровой экономики и информационных технологий РЭУ им. Г.В. Плеханова.¹⁹

¹⁹ Результаты исследования, представленные в параграфе 3.2.2, опубликованы в научных работах [7, 107, 134, 138].

Многомерные статистические методы имеют широкое применение для решения задач классификации на практике. Суть термина «классификация» заключается в разделении изучаемой совокупности объектов на некоторое количество схожих объектов [14].

Методы кластеризации решают ряд практических задач:

- выделение набора подходящих по отраслевому или другим признакам предприятий из всего массива компаний рассматриваемого региона с целью увеличения точности моделирования;
- исследование структуры социально-экономической системы, внутренних взаимосвязей между элементами, что позволяет судить о тенденциях системы или необходимости её модификации;
- разделение объектов на группы и обособленное их изучение с целью снижения неопределённости.

Стоит отметить, что в качестве объектов для проведения кластерного анализа могут выступать не только элементы исследуемой совокупности, но и сами признаки.

Арсенал моделей и методов кластеризации объектов рыночного взаимодействия по уровню риска широко представлен в научно-практической литературе (ниже цитируются работы [7, 43, 44, 45, 54, 55, 110]), что и предопределило возможность его использования в рамках настоящего исследования.

Кластеризацию подразделений вертикально-интегрированного холдинга по уровню интегрального риска, рассчитываемого на основе показателей (2.19), (2.22), (2.40), предполагается осуществить по четырем группам: критический риск, высокий риск, приемлемый риск, низкий риск.

Расчеты производились на основе официальных данных компании «Сибирская угольная энергетическая компания» (АО «СУЭК») [159].

АО «СУЭК» - вертикально-интегрированный холдинг, являющийся одним из крупнейших угольно-энергетических компаний мира и крупнейшей компанией России. Сфера деятельности: угледобыча, тепло- и электрогенерация. АО «СУЭК» образован в 2001 г. с целью консолидации отдельных угольных компаний РФ в один крупный холдинг угледобывающей отрасли.

Формирование СУЭК происходило на базе предприятий, расположенных в Забайкальском крае, Иркутской области и Республике Бурятия. Впоследствии были присоединены компании из других субъектов, часть из которых являются тепло- и электрогенерирующими. Основная цель первого этапа развития АО «СУЭК» - финансовое оздоровление предприятий холдинга, техническое перевооружение, оптимизации системы сбыта (Таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Организационная структура холдинга АО «СУЭК»

Субъект РФ	№	Предприятие	Субъект РФ	№	Предприятие
Забайкальский край	1	ООО "Арктические разработки"	Приморский край	12	АО "ШУ Восточное"
	2	ООО "Черновские ЦЭММ"		13	ООО "Правобережное"
	3	ООО "Читауголь"	Республика Бурятия	14	АО "Разрез Тугнуйский"
	4	АО "Разрез Харанорский"		15	ООО "Тугнуйская обогатительная фабрика"
Кемеровская область	5	АО "СУЭК-Кузбасс"		16	ООО "Тугнуйское ПТУ"
	6	ООО "Сибниуголе-обогащение"	Республика Хакасия	17	ООО "СУЭК-Хакасия"
	7	ООО "Объединенное ПТУ Кузбасса"		18	АО "Разрез Изыхский"
Красноярский край	8	АО "Разрез Березовский"	Республика Хакасия	19	ООО "Восточно-Бейский разрез"
	9	АО "Разрез Назаровский"		20	АО "Черногорский ремонтно-механический завод"
	10	ООО "Гринфин"	Хабаровский край	21	АО "Ургалуголь"
	11	ООО "Бородинский РМЗ"		22	АО "Дальтрансуголь"

Источник: [159].

В работе У. Шабалиной, А. Сукиасян, В. Маркиной, Д. Митрофанова [107] отмечено: «Вертикально-интегрированная бизнес-модель холдинга способствует максимальному достижению экономического эффекта на основе контроля на всех этапах операционного цикла, начиная с добычи и заканчивая сбытом. АО «СУЭК» является

компанией, которая стабильно развивается на рынке углевой и электроэнергетической отрасли. Основная цель на текущем этапе - поддержание приемлемого соотношения чистого долга и EBITDA и обеспечение низкой себестоимости освоения месторождений. В связи с повышенными в данной отрасли рисками у компании имеется комплексная система управления рисками, охватывающая все производственные и операционные переделы. В таблице 3.2 представлены основные финансовые и операционные показатели консолидированной отчетности АО «СУЭК».

Таблица 3.2 – Основные финансовые и операционные показатели АО «СУЭК»

млн долл. США	2017	2016
Выручка	5.693	4.002
Выручка от реализации угля на международном рынке (в т.ч. угля сторонних производителей)	4.190	2.911
Выручка от реализации угля на российском рынке	1.097	915
Выручка от реализации нефтекокса и других продаж	235	54
Прочая выручка	171	122
Себестоимость реализованной продукции	(4.471)	(3.298)
Себестоимость реализации собственного угля	(1.300)	(990)
Транспортные расходы	(1.768)	(1.345)
Амортизация	(438)	(399)
Покупка угля у третьих лиц (в т.ч. транспортные расходы)	(816)	(470)
Прочее	(149)	(94)
Валовая прибыль	1,222	704
<i>Рентабельность по валовой прибыли, %</i>	<i>21%</i>	<i>18%</i>
Общехозяйственные и административные расходы	(146)	(114)
ЕБИТДА	1,514	989
<i>Рентабельность по ЕБИТДА, %</i>	<i>27%</i>	<i>25%</i>
Налог на прибыль	(221)	(90)
Чистый (убыток) / прибыль	657	314
<i>Чистая рентабельность, %</i>	<i>12%</i>	<i>8%</i>
Капитальные вложения	725	504
Чистый долг	3.197	3.056
Долг	3.520	3.389

Продолжение таблицы 3.2

Денежные средства и их эквиваленты	323	333
Чистый долг / банковский показатель EBITDA	2.0x	2.9x
Банковский показатель EBITDA / расходы по процентам	9.5x	7.7x

Источник: [159].

В оценках коэффициентов риска используется информация из бухгалтерского баланса и отчета о финансовых результатах по подразделениям холдинга СУЭК за период с 2011 по 2017 гг. [156]. Для дальнейших расчетов необходимо усреднение данных. Изучив балансы подразделений АО «СУЭК», нами были сделаны следующие выводы относительно усреднения:

- в связи с высокими дифференциацией и дисперсией показателей баланса и отчета усреднение показателей по простой средней арифметической нецелесообразно;

- в связи с тем, что информация представлена в стоимостном выражении и изменяется по годам, следует учитывать инфляцию: усреднение только по исходным данным без учета инфляции приведет к потере точности расчетов и недостоверности получаемой на их основе информации.

Для усреднения коэффициентов используем метод арифметической средней взвешенной – отношение суммы произведений значения признака к частоте повторения признака к сумме частот всех признаков:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^I x_i w_i}{\sum_{i=1}^I w_i}, \quad i = \overline{1, I} = \overline{1, 7}, \quad \sum w_i = 1, \quad (3.18)$$

где x_i - значение признака, w_i - вес признака, полученный экспертным путем, $\sum w_i$ – сумма весов признаков.

Веса формируются следующим образом. 70% - на период с 2014 по 2017 гг., 30% - на период с 2011 по 2013 гг. Приоритет отдан последним годам, учитывая, что этот период отмечен введением санкционных ограничений, а это отражается на

финансовых показателей предприятий отраслей с низкой добавочной стоимостью и высокой долговой нагрузкой.

Ниже представлена таблица 3.3 с усредненными рассчитанными коэффициентами по сферам деятельности.

Таблица 3.3 – Показатели эффективности/риска СБЕ АО «СУЭК»

Субъект РФ	№	Предприятие	Коэффициенты		
			Расширенной автономии (K _a)	Эффективности операционной сферы (ROA)	Эффективности инвестиционной сферы (ID)
Забайкальский край	1	ООО "Арктические разработки"	-0,0286	-0,7031	-0,0890
	2	ООО "Черновские ЦЭММ"	-0,3064	-0,1057	-0,0431
	3	ООО "Читауголь"	0,5860	-1,4759	0,1300
	4	АО "Разрез Харанорский"	0,0915	4,5136	0,1070
Кемеровская область	5	АО "СУЭК-Кузбасс"	0,1008	-0,6018	0,0865
	6	ООО "Сибниииуглеобогащение"	0,4466	0,1662	0,0891
	7	ООО "Объединенное ПТУ Кузбасса"	0,2921	-0,2016	-0,0820
Красноярский край	8	АО "Разрез Березовский"	0,0729	1,4465	0,2014
	9	АО "Разрез Назаровский"	-0,5573	0,3107	0,3107
	10	ООО "Гринфин"	0,3137	0,7144	0,7144
	11	ООО "Бородинский РМЗ"	0,1578	-0,6716	0,0190
Приморский край	12	АО "ШУ Восточное"	-0,5756	-0,4257	-0,3045
	13	ООО "Правобережное"	0,0226	-1,0446	-0,7007
Республика Бурятия	14	АО "Разрез Тугнуйский"	0,2055	0,9418	0,2331
	15	ООО "Тугнуйская обогатительная фабрика"	0,5668	0,1371	0,1163
	16	ООО "Тугнуйское ПТУ"	-0,0899	-1,7886	-0,0966
Республика Хакасия	17	ООО "СУЭК-Хакасия"	0,1963	0,7104	0,1538
	18	АО "Разрез Изыхский"	0,3470	-0,0257	0,0206
	19	ООО "Восточно-Бейский разрез"	0,7935	0,3928	0,3298
	20	АО "Черногорский ремонтно-механический завод"	0,1529	0,1453	0,0495
Хабаровский край	21	АО "Ургалуголь"	-0,0995	-0,6399	-0,0762
	22	АО "Дальтрансуголь"	0,2099	1,0104	0,2496

Источник: составлено автором.

Цель следующего этапа заключается в классификации 22-х предприятий по усреднённым за пять лет значениям трёх вышеперечисленных показателей риска по четырём группам в соответствии с уровнем риска рыночной деятельности (низкий, приемлемый, высокий, критический).

Следует отметить высокий разброс СБЕ холдинга по уровню рассматриваемых показателей риска, о чём свидетельствуют значения коэффициентов вариации, рассчитанные как отношения среднеквадратических отклонений показателей к их средним уровням [54, 110]. Так, оценка математического ожидания коэффициента автономии по предприятиям составляет 0,132 (Таблица 3.4), отклоняясь от этого значения в среднем на 0,336. Таким образом, вариация предприятий по коэффициенту автономии составляет 255%. Наибольшая дифференциация предприятий наблюдается по показателю ROA – 995%. По уровню ID вариация составляет 412%. Полученные значения коэффициентов вариации также косвенно свидетельствуют о необходимости разделения предприятий на группы в силу высокой неоднородности по совокупности исследуемых показателей [45, 110].

Таблица 3.4 – Статистические характеристики рисков рыночной деятельности предприятий

	Среднее по предприятиям	Среднеквадратическое отклонение	Коэффициент вариации
K_a	0,132	0,336	255%
ROA	0,127	1,268	995%
ID	0,064	0,266	412%

Источник: составлено автором.

Поскольку задача является многомерной, её решение целесообразно осуществить методами многомерного статистического анализа [54], позволяющими одновременно провести сопоставительный анализ множества объектов в m -мерном пространстве, где m – число признаков (в рассматриваемой

задаче равно трём), получить их классификацию по схожим признакам, а также осуществить проверку качества полученной группировки.

Предварительный этап анализа предполагает стандартизацию исходных данных, т.е. значений исследуемых показателей с целью нейтрализации влияния эффекта масштаба и приведения разнотипных признаков к единой шкале.

Стандартизация осуществлялась на основе выражения [44, 110]:

$$\dot{x}_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j}, \quad (3.19)$$

где x_{ij} – значение j -го признака для i -го объекта, \bar{x}_j – среднее арифметическое j -го признака, σ_j – стандартное отклонение j -го признака.

На основе стандартизированных значений признаков проводится кластеризация предприятий холдинга методами иерархического кластерного анализа [55]. Методы группировки основаны на использовании матрицы расстояний между предприятиями, элементы которой рассчитываются согласно выражению:

$$d(x_p, x_k) = \sqrt{(x_{p1} - x_{k1})^2 + (x_{p2} - x_{k2})^2 + (x_{p3} - x_{k3})^2}, \quad (3.20)$$

где x_p и x_k – соответственно p -й и k -й объекты (СБЕ), x_{pj} , x_{kj} – значения j -го признака ($j = 1, 2, 3$) соответственно у p -го и k -го объектов (СБЕ).

Так, применение метода «ближайшего соседа», суть которого заключается в объединении наиболее близко стоящих друг от друга объектов согласно выражению:

$$d(X_p, X_k) = \min d(x_i, x_j), \quad (3.21)$$

где X_p, X_k – соответственно p -й и k -й кластеры, x_i и x_j – соответственно i -й и j -й объекты (СБЕ), позволяет выявить нетипичные предприятия, т.е. те, которые по значениям признаков существенно отличаются от основной совокупности предприятий (Рисунок 3.2).

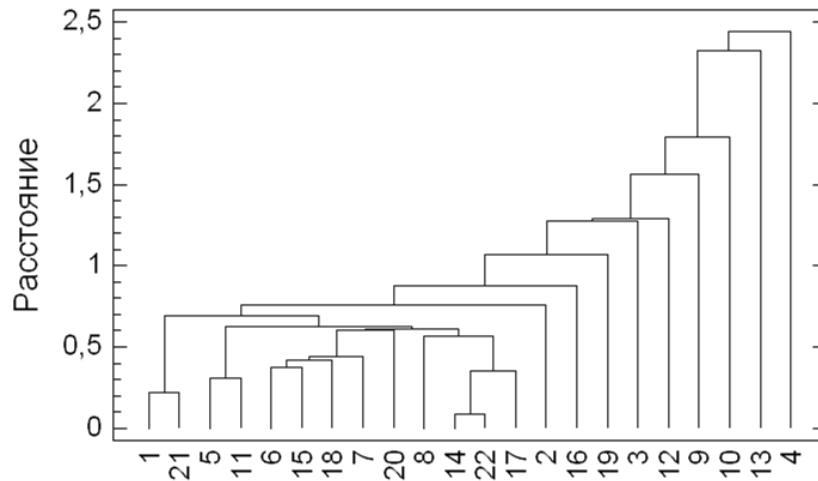


Рисунок 3.2 – Дендрограмма кластерного анализа предприятий холдинга методом «ближайшего соседа»

Источник: составлено автором.

Для решения проблемы получения устойчивой кластеризации нетипичные СБЕ временно исключаются из рассмотрения. Это СБЕ с номерами 2, 3, 4, 9, 10, 12, 13, 19. В дальнейшем будет проведена попытка их включения в те или иные группы в зависимости от уровня рисков отдельных сфер рыночной деятельности.

На следующем этапе проводится кластеризация усеченного массива, не содержащего нетипичные СБЕ, методами «дальнего соседа» (3.22)) и Уорда ((3.23)), реализация которых приводит к разделению объектов (предприятий) на наиболее далеко отстоящие друг от друга группы (Рисунок 3.3). Кроме того, эти методы группировки позволяют определить число кластеров, на которые следует разделить исследуемые объекты. В нашем случае СБЕ классифицируются по четырём группам в соответствии с уровнем рисков рыночной деятельности.

$$d(X_p, X_k) = \max d(x_i, x_j); \quad (3.22)$$

$$d(X_p, X_k) = \frac{mq}{m+q} (\bar{x}_p - \bar{x}_k)^T (\bar{x}_p - \bar{x}_k), \quad (3.23)$$

где X_p, X_k – соответственно p -й и k -й кластеры, \bar{x}_p и \bar{x}_k – соответственно центроиды p -го и k -го кластеров, x_i и x_j – соответственно i -й и j -й объекты (СБЕ), m и q – соответственно число объектов в p -м и k -м кластерах.

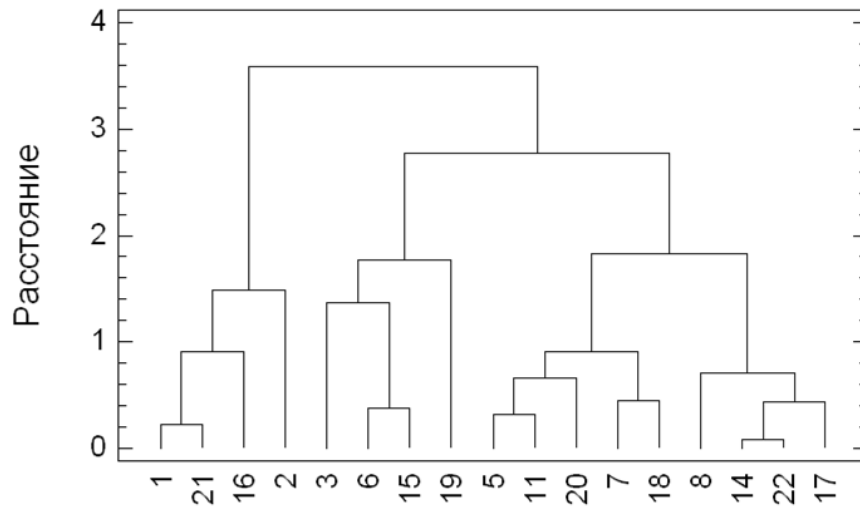


Рисунок 3.3 – Дендрограмма кластерного анализа предприятий холдинга методом «дальнего соседа»

Источник: составлено автором.

С целью уточнения выделенных групп СБЕ осуществлён кластерный анализ предприятий одним из наиболее эффективных методов итеративного кластерного анализа – методом k -средних [110]. Данный метод позволяет получить непересекающиеся группы, центры которых наиболее удалены друг от друга.

Группировка, полученная в ходе реализации метода k -средних, представлена в таблице 3.5. В таблице 3.6 представлены характеристики кластеров.

Таблица 3.5 – Распределение СБЕ АО «СУЭК» по группам в соответствии с уровнем рисков рыночной деятельности методом k -средних

Группы предприятий (СБЕ) холдинга	Номера СБЕ
Первая: с критическим уровнем риска (3 СБЕ)	1, 16, 21
Вторая: с высоким уровнем риска (3 СБЕ)	5, 11, 20
Третья: с приемлемым уровнем риска (4 СБЕ)	6, 7, 15, 18
Четвертая: с низким уровнем риска (4 СБЕ)	8, 14, 17, 22

Источник: составлено автором.

Таблица 3.6 – Характеристики кластеров

Номер кластера	K_a	ROA	ID
1	-0,0727	-1,0439	-0,0873
2	0,1372	-0,3760	0,0517
3	0,4131	0,0190	0,0360
4	0,1712	1,0273	0,2095

Источник: составлено автором.

На следующем этапе делается попытка возвращения в основной массив ранее исключенных из рассмотрения предприятий методами дискриминантного анализа. Данный метод позволяет на основе имеющегося обучающего правила, в качестве которого в рамках рассматриваемой задачи выступает полученная методом k-средних группировка, определить принадлежность нерасклассифицированных объектов (нетипичных предприятий) к выделенным кластерам с некоторой вероятностью. Для этого строятся дискриминантные функции согласно выражению:

$$D(x) = \sum_{j=1}^p \alpha_j x_j. \quad (3.24)$$

где j – номер признака (показателя риска), α_j - коэффициенты дискриминантной функции, x_j - значение j -го признака (показателя риска).

В ходе реализации методов дискриминантного анализа два нетипичных предприятия были расклассифицированы по группам с соответствующими вероятностями (Таблица 3.7).

Несмотря на высокие вероятности отнесения к группам, СБЕ под номерами 4, 9, 12 и 13 не могут быть включены в намеченные кластеры, поскольку характеризуются существенными отличиями по всем признакам от СБЕ, входящих в соответствующие наиболее вероятные группы (Таблица 3.8). К примеру, рассматриваемые показатели СБЕ 13 на 95,5%, 522,3% и 796,2% ниже, чем центроид четвёртой группы, к которой может быть отнесена эта СБЕ. Центроид, в свою очередь, представляет собой вектор средних значений по признакам,

элементы которого рассчитываются на основе значений признаков входящих в группу СБЕ.

Таблица 3.7 – Расклассификация «нетипичных» СБЕ АО «СУЭК» по группам

Номер предприятия (СБЕ)	K_a	ROA	ID	Наиболее вероятная группа	Вероятность отнесения к группе
2	-1,305	-0,184	-0,405	1	0,9955
3	1,353	-1,264	0,247	3	0,9970
4	-0,12	3,459	0,16	4	1,0000
9	-2,052	0,144	0,927	1	0,9998
10	0,542	0,463	2,447	4	0,9997
12	-2,107	-0,436	-1,389	1	1,0000
13	-0,325	-0,924	-2,882	3	0,8040
19	1,971	0,209	0,999	3	1,0000

Источник: составлено автором.

Таблица 3.8 – Отклонения «нетипичных» СБЕ по рассматриваемым признакам относительно соответствующих им центроидов кластеров

Нетипичные предприятия-СБЕ холдинга	Наиболее вероятная группа	Отклонение от центра наиболее вероятной группы		
		K_a	ROA	ID
4	4	-54,2%	367,9%	-65,5%
9	1	-325,1%	138,4%	507,7%
12	1	-339,2%	47,4%	-299,6%
13	3	-95,5%	-522,3%	-796,2%

Источник: составлено автором.

Анализ показателей нетипичных СБЕ показал, что СБЕ 4 характеризуется наименьшим уровнем риска по сравнению с остальной совокупностью СБЕ, в то

время как СБЕ с номерами 9, 12, 13, являются нетипичными по причине крайне высоких значений показателей рисков.

Также дискриминантный анализ позволяет выявить ошибки в обучающей выборке. Таким образом, осуществляется проверка качества построенной методами кластерного анализа классификации. К примеру, включение вышеуказанных четырёх нетипичных СБЕ в соответствующие кластеры приведёт к тому, что общее число верно расклассифицированных объектов снизится со 100% до 95,45%. Таким образом, нетипичные объекты вносят ошибку в построенную кластеризацию.

Итоговая проверка качества построенной группировки осуществлялась с помощью критерия Хотеллинга – многомерного критерия, позволяющего проверить нулевую гипотезу о равенстве двух векторов математических ожиданий, т.е. центров групп, представляющих собой вектора, элементы которых являются усреднёнными по группе значениями исследуемых признаков. Статистика Хотеллинга рассчитывается согласно следующему выражению [144]:

$$T^2 = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^T S_*^{-1} (\bar{x}_1 - \bar{x}_2), \quad (3.25)$$

где n_1, n_2 - соответственно число объектов (СБЕ) в первом и втором проверяемых кластерах, \bar{x}_1, \bar{x}_2 - центры первого и второго проверяемых кластеров, S_*^{-1} – матрица, обратная к матрице, составленной из центрированных значений i -й выборки.

Таким образом, в случае, если нулевая гипотеза принимается, т.е. расчётное значение статистики Хотеллинга оказывается меньше, чем табличное значение критерия $T^2(\alpha, m, n_1, n_2)$, делается вывод о неразличимости двух центров групп, что, как следствие, позволяет объединить две группы в одну:

$$T^2(\alpha, m, n_1, n_2) = \frac{(n_1 + n_2 - 2)m}{n_1 + n_2 - m - 1} F(\alpha, m, n_1 + n_2 - m - 1). \quad (3.26)$$

В ходе проверки качества кластеризации путём сопоставления центров групп была выявлена существенная различимость полученных кластеров. Расчётные значения статистики Хотеллинга приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Статистическая проверка гипотез о равенстве векторов математических ожиданий центров групп

	Расчётное значение статистики Хотеллинга	Табличное значение	Нулевая гипотеза
Группы 1 и 2	30,26	9,28	отвергается
Группы 1 и 3	137,62	4,76	отвергается
Группы 1 и 4	49,11	5,41	отвергается
Группы 2 и 3	102,62	5,41	отвергается
Группы 2 и 4	6,74	6,59	отвергается
Группы 3 и 4	26,07	4,35	отвергается

Источник: составлено автором.

Также на основе расчётных значений статистики Хотеллинга (3.27) осуществлена проверка гипотез о равенстве векторов, характеризующих уровень рисков рыночной деятельности нетипичных объектов, математическим ожиданиям центров групп:

$$T^2 = n(x_j - \bar{x}_i)^T S_i^{-1} (x_j - \bar{x}_i), \quad (3.27)$$

где S_i – выборочная ковариационная матрица i -го кластера, \bar{x}_i – вектор математического ожидания i -го кластера, x_j – вектор показателей j -го СБЕ.

Таким образом, подтверждена специфичность этих СБЕ, что приводит к невозможности их отнесения к тем или иным группам и, как следствие, необходимости исследовать их характеристики отдельно от групп (Таблица 3.10).

Нулевая гипотеза принимается, если расчётное значение статистики Хотеллинга оказывается меньше, чем табличное значение критерия. Таким образом, делается вывод о равенстве вектора, соответствующего j -му СБЕ вектору математического ожидания i -го кластера, что, как следствие, позволяет включить это СБЕ в i -й кластер:

$$T^2(\alpha, m, n - m) = \frac{(n-1)m}{n-m} F(\alpha, m, n - m). \quad (3.28)$$

Таблица 3.10 – Статистическая проверка гипотез о равенстве векторов нетипичных предприятий математическим ожиданиям центров групп

Номер предприятия	Предполагаемая группа	Расчётное значение статистики Хотеллинга	Табличное значение	Нулевая гипотеза
4	4	923,91	9,28	Отвергается
9	1	13243,17	215,71	Отвергается
12	1	14410,15	215,71	Отвергается
13	3	399,74	19,16	Отвергается

Источник: составлено автором.

В итоге получена кластеризация СБЕ холдинга, представленная в таблице 3.11. Согласно представленным результатам, в группы с критическим и низким уровнем риска включены соответственно СБЕ с номерами 4 и 5. Наибольшее число СБЕ включено в группу с приемлемым уровнем риска. Всего три СБЕ характеризуются высоким уровнем риска.

Таблица 3.11 – Распределение предприятий по группам в соответствии с уровнем риска рыночной деятельности

Группы СБЕ холдинга	Номера СБЕ
Первая: с критическим уровнем риска (4 предприятия)	1, 2, 16, 21
Вторая: с высоким уровнем риска (3 предприятия)	5, 11, 20
Третья: с приемлемым уровнем риска (6 предприятий)	3, 6, 7, 15, 18, 19
Четвертая: с низким уровнем риска (5 предприятий)	8, 10, 14, 17, 22

Источник: составлено автором.

График центров групп по уровням рисков финансовой, производственной и инвестиционной сфер приведен на рисунке 3.4.

Первая группа характеризуется наименьшими – отрицательными значениями уровней показателей устойчивости трёх сфер деятельности, что свидетельствует о наиболее высоких рисках рыночной деятельности СБЕ, входящих в данную группу.

Вторая и третья группы по показателям рисков рыночной деятельности имеют схожие признаки. Так, коэффициенты ROA, рассчитанные в среднем по СБЕ, входящим в каждую из групп, принимают отрицательные значения, тогда как усреднённые значения коэффициентов автономии и ID принимают положительные значения. В свою очередь, СБЕ четвертой группы являются наиболее благополучными, т.е. характеризуются наименьшими уровнями рисков рыночной деятельности. Следует также обратить внимание на наблюдаемую обратную зависимость между уровнем риска и значением коэффициента автономии.

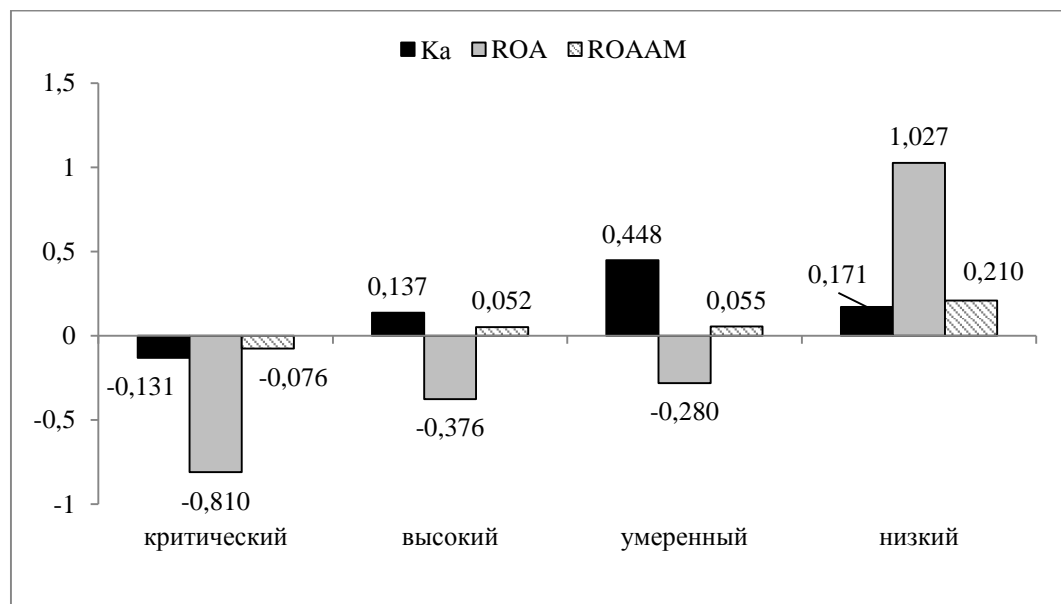


Рисунок 3.4 – График центров групп по уровням рисков рыночной деятельности

Источник: составлено автором.

Обобщая проведенные исследования и полученные результаты, можно сделать вывод, что на основе методов многомерного статистического анализа получена устойчивая кластеризация восемнадцати из двадцати двух СБЕ исследуемого в работе холдинга по уровню интегрального риска рыночной деятельности, рассчитанного в соответствии с усреднёнными значениями трёх показателей: расширенного коэффициента автономии, рентабельности активов и индекса доходности инвестиций. Об устойчивости кластеризации свидетельствуют:

- во-первых, использование в качестве исходных данных усреднённых значений рассматриваемых показателей, что позволяет нивелировать случайные колебания тех или иных показателей по отдельным СБЕ холдинга;

- во-вторых, применение методов иерархического и итеративного кластерного анализа позволило временно исключить СБЕ, существенно отличающиеся по уровням рассматриваемых показателей риска от остальных СБЕ, определить оптимальное число групп и получить наилучшее по выбранному критерию распределение СБЕ по этим группам;

- в-третьих, осуществлена попытка распределения ранее исключённых СБЕ по уже построенным кластерам, в ходе которой четыре СБЕ из восьми были включены в ту или иную группу в зависимости от уровней показателей риска. На данном этапе проводилась многосторонняя проверка полученной итоговой группировки. Для этого использовались методы дискриминантного анализа, позволяющие определить вероятность попадания каждого из СБЕ в ту или иную группу и в число верно расклассифицированных СБЕ. В нашем случае этот показатель после включения в первоначальную группировку четырёх ранее исключённых предприятий не изменился и составил 100%. Кроме того, проведена проверка равенства векторов центров групп, а также проверка их равенства векторам нетипичных предприятий, не включённых ни в одну группу, на основе статистических гипотез Хотеллинга.

Таким образом, полученная итоговая группировка может быть признана устойчивой. При необходимости актуализации данных на этапе агрегирования, усреднение показателей должно осуществляться с учётом информации за последующие годы. При этом применение описанного алгоритма для получения новой кластеризации не требуется. Осуществляется лишь проверка принадлежности предприятий к уже построенным кластерам с учётом обновлённых данных с использованием метода дискриминантного анализа. В случае, если процент верно расклассифицированных СБЕ сохраняется на уровне 100%, подтверждается устойчивость полученных кластеров. Перемещение некоторых СБЕ в соседние группы (например, из группы с критическим уровнем риска в группу с высоким уровнем)

может свидетельствовать о переходном положении СБЕ, что является нормой. В этом случае СБЕ присваивается новый номер группы.

В свою очередь, существенное перемещение СБЕ (например, из группы с критическим уровнем риска в группу с низким уровнем) возможно в случае ошибок в интерпретации или расчетах исходных данных. Кластеризация может существенно измениться также в случае добавления данных за большой период времени, что свидетельствует, в частности, о существенных переменах рыночной конъюнктуры в исследуемом периоде.

3.2.3 Модели формирования оптимального набора инвестиционных проектов СБЕ без учета согласованности в рамках общих производственно-технологических цепочек (первый вариант организации инвестиционной деятельности)

Выбор оптимальной инвестиционной стратегии вертикально-интегрированного холдинга по первому варианту инвестиционной деятельности, предполагающего «подтягивание» отстающих СБЕ до уровня «успешных» и без учета согласованности инвестиционных проектов (ИП) смежных по производственно-технологической цепочке СБЕ, может быть организован либо в рамках концепции СВА (Cost-Benefit Analysis), либо с использованием классической задачи векторной оптимизации с критериями на минимум затрат инвестиционной деятельности подразделений холдинга, либо максимум отдачи инвестиционных программ за жизненный цикл проектов [6]. Эти подходы в некотором смысле являются альтернативными. Однако второй предполагает наличие больших массивов проектных данных, детализированных по объектам инвестирования и объемам собственных (СБЕ) и общих в рамках холдинга (УК).

Напротив, первый подход (Cost-Benefit Analysis) в приложении к рассматриваемому варианту инвестиционной деятельности холдинга кажется более предпочтительным. Он может быть реализован в случае, если для предварительно ранжированных по уровню риска и сгруппированных в

однородные группы СБЕ удастся корректно оценить затраты инвестиционной деятельности (в стоимостном выражении) и результаты реализации инвестиционных программ с позиции снижения риска рыночной деятельности СБЕ (в усл. ед. - баллах).

Рассмотрим задачу выбора оптимальной инвестиционной стратегии холдинга, ориентированной на снижение риска отдельных его подразделений в производственной, финансовой и инвестиционной сферах деятельности. В условиях частично децентрализованной организационной структуры холдинга каждая СБЕ самостоятельно формирует вариант технической реализации и финансирования инвестиционного проекта из перечня предложенных и согласованных с материнской компанией (УК). Источники финансирования: собственные средства (нераспределенная прибыль) СБЕ, заёмные средства кредитных учреждений и сторонних инвесторов, трансферты, привлекаемые из централизованного инвестиционного фонда холдинга. Так как в рассматриваемом варианте инвестиционной деятельности УК принимает солидарное с учетом приоритетов интегрированной группы предприятий решение, то и затраты по общефирменным проектам, реализуемым в рамках отдельных СБЕ, относятся к ее ведению (на практике это означает, что качество инвестиционного решения зависит от корректного выбора варианта распределения централизованного инвестиционного фонда холдинга между СБЕ).

При такой постановке задачи выбора инвестиционной стратегии холдинга её формализация может быть эффективно осуществлена в рамках концепции СВА «эффект - затраты».

Возможность использования метода СВА «эффект-затраты» для моделирования социально-экономических систем ранее была отмечена в диссертации Д. Мынина [84] в приложении к оценке выбора инвестиционной стратегии федерального центра по отношению к регионам РФ. Позже концепция была адаптирована У. Шабалиной и Д. Аббясовой к применению в задачах оптимизации инвестиционной стратегии холдинга [6].

Ниже приводится постановка задачи и формализованная математическая модель, цитируемые по тексту указанной работы [6].

Методология СВА предполагает наличие принципиальной возможности экспертной оценки (в усл. ед. – баллах) результатов реализации отдельных инвестиционных проектов (ИП) СБЕ в трёх указанных выше сферах рыночной деятельности. Оценка затрат СБЕ в рассматриваемом варианте должна основываться на внутренних (трансфертных) ценах (этот аспект более подробно рассмотрен в работе [134]).

Далее при построении модели будем использовать следующие обозначения переменных:

$i = 1, \dots, I_q$ – индекс СБЕ в q -й группе ($q = 0, 1, 2, 3$)²⁰;

$j = 1, \dots, J_i$ – индекс инвестиционного проекта (ИП) i -й СБЕ;

l – индекс оцениваемой сферы рыночной деятельности СБЕ («1» – производственная, «2» – финансовая, «3» – инвестиционная);

$b_{i,l}$ – балльная оценка планируемого уровня снижения риска рыночной деятельности i -й СБЕ в сфере l ;

$a_{i,j,l}$ – балльная оценка предполагаемого уровня снижения риска i -й СБЕ в сфере l в случае реализации j -го ИП;

$c_{i,j}$ – затраты на реализацию j -го ИП i -й СБЕ;

$x_{i,j}$ – искомая интенсивность j -го ИП i -й СБЕ («0» – проект отвергается, «1» – проект принимается).

Дискретная модель выбора оптимальной по критерию минимума затрат инвестиционной стратегии для холдинга представлена в работе Д. Аббясовой и У. Шабалиной [6] и включает следующие выражения:

$$\sum_{i=1}^{I_q} \sum_{j=1}^{J_i} c_{i,j} \cdot x_{i,j} \rightarrow \min; \quad (3.29)$$

²⁰ «0» – риск отсутствует; «1» – приемлемый уровень риска; «2» – высокий уровень риска; «3» – критический уровень риска.

$$\sum_{j=1}^{J_i} a_{i,j,l} \cdot x_{i,j} \geq b_{i,l}, i = 1, \dots, I_q, l = 1, 2, 3; \quad (3.30)$$

$$\sum_{j=1}^{J_i} x_{i,j} \leq 1, i = 1, \dots, I_q; \quad (3.31)$$

$$x_{i,j} = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}, i = 1, \dots, I_q, j = 1, \dots, J_i \quad (3.32)$$

Модель (3.29) – (3.32) относится к моделям булева программирования размерности $\sum_{i=1}^{I_q} 2^{J_i}$ и может быть эффективно решена переборным алгоритмом, основанном на лексикографическом упорядочении двоичных векторов размерности $I_q \times J_i$ (J_i в данном случае набор ИП для некоторой СБЕ, имеющий наибольшую мощность).

Альтернативный подход к решению задачи (3.29) – (3.32) основывается на поиске решения соответствующего непрерывного аналога задачи (3.29) – (3.32), в котором ограничения (3.32) заменяются на ограничения неотрицательности соответствующих переменных:

$$x_{i,j} \geq 0, i = 1, \dots, I_q, j = 1, \dots, J_i \quad (3.32')$$

Задаче (3.29) – (3.32') соответствует двойственная:

$$\sum_{i=1}^{I_q} \sum_{l=1}^3 b_{i,l} \cdot u_{i,l} - \sum_{i=1}^{I_q} t_i \rightarrow \max; \quad (3.33)$$

$$\sum_{l=1}^3 a_{i,j,l} \cdot u_{i,l} - t_i \leq c_{i,j}, i = 1, \dots, I_q, j = 1, \dots, J_i; \quad (3.34)$$

$$u_{i,l} \geq 0, t_i \geq 0, i = 1, \dots, I_q, l = 1, 2, 3. \quad (3.35)$$

В записи задачи (3.33) – (3.35): $u_{i,l}$ – двойственная оценка ограничения вида (3.30), т.е. двойственная оценка выбранного уровня, на который необходимо уменьшить риск (повысить эффективность) l -й сферы СБЕ q -го кластера; t_i – двойственная оценка i -го ограничения вида (3.31), т.е. двойственная оценка i -й СБЕ.

Рассматривая далее итерационную процедуру поиска оптимального решения задачи (3.29) – (3.32), обозначим индексом k переменные, относящиеся к k -му шагу алгоритма. В частности, на шаге k получены решения $x_{i,j}^0(k)$ и $u_{i,l}(k)$ сопряженных задач (3.29) – (3.32') и (3.33) – (3.35), что позволяет определить вектор $\bar{t}(k)$ двойственных оценок СБЕ:

$$t_i(k) = \max_{j=1, J_i} \left\{ \sum_{l=1}^3 a_{i,j,l} \cdot u_{i,l}(k) - c_{i,j}; 0 \right\}, i = 1, \dots, I_q. \quad (3.36)$$

Использование метода определения оценок $t_i(k)$ на основе выражения (3.36) продиктовано необходимостью удовлетворить соотношениям второй теоремы двойственности. Экономическая интерпретация (3.36) очевидна: на k -м шаге оценка i -й СБЕ определяется как соответствующая эффективному варианту инвестиционной деятельности. В случае отсутствия эффективных ИП ($\sum_{l=1}^3 a_{i,j,l} \cdot u_{i,l}(k) - c_{i,j} > 0$) двойственная оценка СБЕ принимается равной нулю (случай $\sum_{j=1}^{J_i} x_{i,j} \leq 1$).

Определим целочисленный план k -го шага:

$$\bar{x}_{i,j}(k) = \begin{cases} 0, & \text{если } \sum_{l=1}^3 a_{j,i}^{r_l} \cdot u_{i,l}(k) - c_{i,j} < t_i(k); \\ 1, & \text{если } \sum_{l=1}^3 a_{j,i}^{r_l} \cdot u_{i,l}(k) - c_{i,j} = t_i(k). \end{cases} \quad (3.37)$$

В соответствии с (3.37) осуществляется отбор эффективных ИП²¹. Эти проекты образуют множество k -го шага и заносятся в список эффективных проектов СБЕ q -го кластера.

Для перехода к следующему шагу необходимо провести коррекцию рассматриваемой пары двойственных задач, связанную с проведенным на шаге k доопределением списка эффективных ИП: следует сформировать новые списки СБЕ и ИП, исключив пары (i, j) , для которых $\bar{x}_{i,j}(k) = 1$. Одновременно следует провести коррекцию правых частей ограничений (3.30):

²¹ Для каждой СБЕ в соответствии с ограничением (3.31) не более одного.

$$b'_{i,l} = \max \left\{ b_{i,l} - \sum_{i=1}^{I_q} \sum_{j=1}^{J_i} c_{i,j} \cdot \bar{x}_{i,j}(k); 0 \right\}, \quad (3.38)$$

где $b'_{i,l}$ - скорректированное значение балльной оценки уровня риска l -й сферы i -й СБЕ, которое следует использовать на шаге $k + 1$.

В остальном структура и элементное наполнение модели, описываемой парой сопряженных задач (3.29) – (3.32') и (3.33) – (3.35), остаются прежними.

Итерационная процедура является конечной, обеспечивающей единственность оптимального целочисленного решения. Конечность гарантируется наступлением одного из трех событий: либо закончится список пар (i, j) , либо на очередном шаге для всех $l = 1, 2, 3$ $b'_{i,l} = 0$ (случай, когда стратегические цели инвестиционной политики всех СБЕ q -го кластера достигнуты), либо целочисленные планы двух соседних итераций совпадают.

Можно предложить следующий способ «повышения скорости» сходимости алгоритма, основанный на коррекции двойственных оценок ограничений (3.30).

Введем в рассмотрение корректор $\tau_{i,l}(k + 1)$ l -го ограничения вида (3.30) для шага $k + 1$:

$$\tau_{i,l}(k + 1) = \begin{cases} -1, & \text{если } \sum_{i=1}^{I_q} \sum_{j=1}^{J_i} a_{i,j,l} \cdot \bar{x}_{i,j}(k + 1) \geq b'_{i,l} \text{ и } \sum_{i=1}^{I_q} \sum_{j=1}^{J_i} a_{i,j,l} \cdot \bar{x}_{i,j} \geq b_{i,l}; \\ 1, & \text{если } \sum_{i=1}^{I_q} \sum_{j=1}^{J_i} a_{i,j,l} \cdot \bar{x}_{i,j}(k + 1) \leq b'_{i,l} \text{ и } \sum_{i=1}^{I_q} \sum_{j=1}^{J_i} a_{i,j,l} \cdot \bar{x}_{i,j} \leq b_{i,l}; \\ 0, & \text{в остальных случаях.} \end{cases} \quad (3.39)$$

Корректор $\tau_{i,l}(k + 1)$ показывает направление, в котором необходимо «сдвинуть» на очередной итерации оценку $u_{i,l}$. В случае устойчивого «перевыполнения» плана по сокращению уровня риска l -й сферы i -й СБЕ, следует уменьшить оценку $u_{i,l}$ на очередной итерации, в случае устойчивого «недовыполнения» плана – увеличить. В неопределенных случаях следует оставить той же.

Сдвиг оценки $u_{i,l}$ осуществляется по правилу:

$$u'_{i,l}(k+1) = u_{i,l}(k+1) + |\tau_{i,l}(k+1) \cdot h(k+1)| \cdot u_{i,l}(k), \quad (3.40)$$

где $u'_{i,l}(k+1)$ – скорректированная оценка l -го ограничения (3.30), которую следует использовать на шаге $k+1$; $h(k+1)$ – шаг сдвига.

В качестве элементов последовательности $h(k)$ предлагается использовать члены гармонического монотонного ряда:

$$\begin{aligned} h(k) &\rightarrow 0; \\ h(k+1) &< h(k); \\ \sum_k h(k) &= \infty, \end{aligned} \quad (3.41)$$

что обеспечивает близость значений шага коррекции для соседних итераций.

Качество целочисленного плана $\hat{x}_{i,j}$, включающего список пар (i, j) СБЕ и ИП ($i = 1, \dots, I_q$, $j = 1, \dots, J_i$), может быть оценено близостью функционалов (3.29) непрерывной и дискретной задач.

Объем необходимого финансирования S_q инвестиционных проектов q -го кластера СБЕ определяется значением функционала (3.29):

$$S_q = \sum_{i=1}^{I_q} \sum_{j=1}^{J_i} c_{i,j} \cdot \hat{x}_{i,j}. \quad (3.42)$$

В случае дефицита собственных средств СБЕ и централизованно выделяемых УК: $S < S_q$ необходимо повысить требования к качеству инвестиционных стратегий СБЕ q -го кластера. Последнее достигается изменением вектора правых частей ограничений (3.30): следует повысить балльную оценку предполагаемого результата реализации инвестиционных стратегий в наиболее значимой с позиции i -й СБЕ сфере.

Альтернативой модели (3.29) - (3.32') формирования оптимальной инвестиционной стратегии для СБЕ q -го кластера является модель с критерием на максимум совокупного эффекта $\sum_{i=1}^{I_q} \sum_{j=1}^{J_i} \sum_{l=1}^3 a_{i,j,l} \cdot x_{i,j}$ от совместной реализации ИП. Однако такая постановка задачи не удовлетворяет основному критерию

соблюдения равных прав СБЕ в доступе к централизованным инвестиционным ресурсам холдинга. Действительно, в этом случае будут отобраны ИП для СБЕ с высокими значениями показателей снижения риска, что изначально нарушает принцип равенства.

Указанное позволяет предложить следующий вариант рассматриваемой модели с критерием на максимум и ограничением на объем средств УК, выделяемых на финансирование ИП q -го кластера.

Выделим множество индексов сфер, характеризующих риск СБЕ q -го кластера, для которых сохраняются ограничения вида (3.30) (в этих сферах необходимо повысить значение балльной оценки на заданную величину $b_{i,l}$), в отдельный класс L_1 . Множество остальных индексов обозначим L_2 : $L = L_1 \cup L_2$. Объем выделенного централизованного финансирования ИП СБЕ q -го кластера обозначим S_q .

Сохраняя введенные выше обозначения, сформулируем задачу формирования оптимального набора ИП СБЕ q -го кластера при заданном ограничении на общий объем финансирования из централизованного инвестиционного фонда холдинга:

$$\sum_{i=1}^{I_q} \sum_{j=1}^{J_i} \sum_{l=1}^3 a_{i,j,l} \cdot x_{i,j} \rightarrow \max; \quad (3.43)$$

$$\sum_{i=1}^{I_q} \sum_{j=1}^{J_i} a_{i,j,l} \cdot x_{i,j} \geq b_{i,l}, l \in L_1, i = 1, \dots, I_q; \quad (3.30')$$

$$\sum_{i=1}^{I_q} \sum_{j=1}^{J_i} c_{i,j,l} \cdot x_{i,j} \leq S_q; \quad (3.44)$$

$$\sum_{j=1}^{J_i} x_{i,j} \leq 1, i = 1, \dots, I_q, l = 1, 2, 3; \quad (3.45)$$

$$x_{i,j}(k) = \begin{cases} 0, & i = 1, \dots, I_q, j = 1, \dots, J_i. \end{cases} \quad (3.32)$$

Метод решения задачи (3.43), (3.30'), (3.44), (3.45), (3.32) идентичен методу решения задачи (3.29) - (3.32').

Составим двойственную к задаче (3.43), (3.30'), (3.44), (3.45), (3.32):

$$\sum_{i=1}^{I_q} t_i + S_q \cdot Z_q - \sum_{l \in L_1} b_{i,l} \cdot u_{i,l} \rightarrow \min; \quad (3.46)$$

$$\sum_{l \in L_1} a_{i,j,l} \cdot u_{j,l} - t_i - c_{i,j,l} \cdot Z_q \geq b_{i,l}, l \in L_2; i = 1, \dots, I_q; \quad (3.47)$$

$$j = 1, \dots, J_i;$$

$$u_{i,l} \geq 0; t_i \geq 0; Z_q \geq 0; l \in L_1; i = 1, \dots, I_q, q = 0, 1, 2, 3. \quad (3.48)$$

В записи задачи (3.46) - (3.48) переменные $u_{i,l} \geq 0$ и $t_{i,l} \geq 0$ имеют то же содержание, что и в задаче (3.33) – (3.35). Вновь добавленная Z_q - двойственная оценка ограничения (3.44), т.е. оценка средств УК, направляемых на финансирование ИП СБЕ q-го кластера.

Для этой задачи вектор двойственных оценок СБЕ и $\bar{t}(k)$ для шага k задается соотношениями:

$$t_i(k) = \max_{l \in L_2; j=1, \dots, J_i} \{ \sum_{l \in L_1} a_{i,j,l} \cdot u_{i,l}(k) - c_{i,j} \cdot Z_q(k) - a_{i,j,l}; 0 \}; \quad (3.49)$$

Остальные соотношения приведенного выше алгоритма решения дискретной задачи (3.29) – (3.32') переносятся на вновь рассматриваемую модель.

Отметим также, что наличие в записи модели разнонаправленных ограничений (3.30') и (3.44) является ее существенной особенностью. А именно, для некоторых групп СБЕ выделенного финансирования S_q может оказаться недостаточным, и в этом случае задача не будет иметь решения.

Предложенный численный алгоритм решения двухуровневой целочисленной задачи оптимизации финансирования инвестиционных стратегий СБЕ холдинга, аналогичен используемому в методе Данцинга-Вулфа [83] и основан на взаимном обмене информацией (показатели эффективности ИП спускаются УК СБЕ, в обратном порядке направляются инвестиционные стратегии групп СБЕ). В нашем

случае оценками эффективности ИП выступают «дискретные оценки», позволяющие на первом шаге получить приближенное к оптимуму решение дискретной задачи верхнего уровня. При этом не требуется заранее иметь все возможные ИП нижестоящего уровня. Более того, эти проекты можно вводить в модель отдельными группами на каждой очередной итерации.

3.2.4 Модели формирования оптимального набора инвестиционных проектов подразделений с учетом согласованности инвестиционных проектов смежных СБЕ (второй вариант организации инвестиционной деятельности)

Рассмотрим задачу стратегического планирования инвестиционной деятельности вертикально-интегрированного холдинга в условиях необходимости согласования инвестиционных программ СБЕ, образующих единую производственно-технологическую цепочку. Как отмечено выше, весьма распространённой является ситуация, когда реализация инвестиционного проекта рассматриваемой СБЕ предусматривает реализацию некоторой его части в рамках «соседней» СБЕ.

В модели стратегического планирования инвестиционной программы вертикально-интегрированного холдинга для второго варианта организации инвестиционной деятельности будем использовать следующие индексы, группы переменных и отдельные переменные (часть использована выше в модели п. 3.2.3) (индекс периода планирования t или указывается явно, или подразумевается в обозначении переменных, относящихся к шагу планирования t):

i – индекс СБЕ ($i = \overline{1, I}$). Предполагается, что подразделения интегрированной группы предприятий пронумерованы по принципу «от начала» (технологической цепочки) «до выпускающего конечную продукцию» (последнего звена технологической цепочки);

j – индекс инвестиционного проекта ($j = \overline{1, J}$ или $J^{(t)}$). Предполагается также, что ИП относятся к текущему интервалу планирования t ;

N_{ij}, c_{ij} – показатели «результат-затраты» для ИП: соответственно дополнительная нормализованная прибыль и затраты по j -му ИП i -й СБЕ;

$IR_i^{(t)}, \alpha^{(t)}, \beta^{(t)}$ – соответственно объём собственных средств, средневзвешенная цена собственных средств и ставка трансфертных отчислений УК в финансирование проектов СБЕ (для временного интервала t);

$R^{(t)}$ – величина централизованного инвестиционного фонда холдинга для временного интервала t ;

l – номер шага итерационного алгоритма поиска вектора оптимального набора инвестиционных проектов подразделений холдинга ($l \geq 1$);

$TR_i^{(l)}$ – объём трансфертных отчислений УК в финансирование проектов i -й СБЕ (на l -м шаге);

$\underline{R}_i^{(t)}$ – минимальный объём трансфертных отчислений УК в финансирование проектов i -й СБЕ для временного интервала t (может быть равным нулю);

$x_{i,j}^{(l)}$ – булева переменная шага l : признак включения j -го ИП в инвестиционную программу i -й СБЕ (для временного интервала t);

$\sigma_{i,j}$ – булева константа – признак включения j -го ИП в перечень инвестиционных проектов i -й СБЕ:

$$\sigma_{i,j} = \begin{cases} 1, & \text{если } j\text{-й ИП входит в перечень проектов } i\text{-й СБЕ,} \\ 0 & \text{– в противном случае } (N_{ij} = c_{ij} = 0); \end{cases}$$

$R^{(t)}$ – объём централизованного инвестиционного фонда холдинга (для временного интервала t).

Задачу выбора оптимального набора инвестиционных проектов холдинга для второго варианта организации его инвестиционной деятельности предлагается для каждого итерационного шага решать на двух уровнях.

Задача нижнего уровня для шага l заключается в поиске оптимального по критерию (3.50) на максимум валовой нормализованной прибыли предприятий холдинга набора общих (в рамках всего холдинга) и отдельных (для конкретных

СБЕ) инвестиционных проектов, определённых стратегий развития холдинга для очередного планового периода t и удовлетворяющих условиям финансовой реализуемости (3.51) и согласованности (3.52):

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I [N_{ij} - IR_i^{(t)}(1 + \alpha^{(t)}) - TR_i^{(1)} \cdot (1 + \beta^{(t)})] \cdot x_{ij}^{(1)} \rightarrow \max; \quad (3.50)$$

$$\sum_{j=1}^J c_{ij} \cdot x_{ij}^{(1)} \leq IR_i^{(t)} + TR_i^{(1)}, i = \overline{1, I}; \quad (3.51)$$

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i_1=1}^I \sum_{i_2=1}^I (x_{i_1 j}^{(1)} \cdot x_{i_2 j}^{(1)} - \sigma_{i_1, j} \cdot \sigma_{i_2, j}) \geq 0; \quad (3.52)$$

$$x_{ij}^{(1)} \in \{0; 1\}. \quad (3.53)$$

Целью решения задачи верхнего уровня на шаге l является перераспределение трансфертов из централизованного инвестиционного фонда холдинга в рамках выбранной инвестиционной стратегии с критерием на максимум эффекта (суммы двойственных оценок) трансфертных отчислений в инвестиционные программы отдельных СБЕ:

$$\sum_{i=1}^I u_i^{(1)} \cdot \widehat{R}_i^{(l+1)} \rightarrow \max; \quad (3.54)$$

$$\sum_{i=1}^I \widehat{R}_i^{(l+1)} \leq R^{(t)}; \quad (3.55)$$

$$\widehat{R}_i^{(l+1)} \geq \underline{R}_i^{(t)}, \quad (3.56)$$

где $u_i^{(1)}$ - двойственные оценки ограничений (3.51) на финансовую реализуемость инвестиционных программ отдельных СБЕ ($i = \overline{1, I}$) для шага l ; $\widehat{R}_i^{(l+1)}$ - компоненты вектора оптимального перераспределения инвестиционных ресурсов холдинга между СБЕ для очередного шага $l + 1$, соответствующие вектору $\overline{U}^{(1)}$ двойственных оценок ограничений (3.51).

С учётом наличия дополнительного ограничения (3.56) на минимальный объём трансфертных отчислений УК отдельным СБЕ, а также выполнения условия (3.52) достигнутой на нижнем уровне согласованности инвестиционных программ отдельных СБЕ, можно констатировать высокую сходимость итерационной процедуры Корнаи-Липтака в приложении к рассматриваемой задаче.

Итак, в соответствии с алгоритмом Корнаи-Липтака [83]:

$$R_i^{(l+1)} = \frac{1}{l+1} \cdot R_i^{(l)} + \frac{1}{l+1} \cdot \widehat{R}_i^{(l+1)}, \quad (3.57)$$

где $R_i^{(l)}, R_i^{(l+1)}$ – векторы трансфертных отчислений УК в инвестиционные программы СБЕ соответственно для l -го и $(l + 1)$ -го шагов.

С учётом выражения (3.57), определяющего вектор распределения централизованных ресурсов, определим величину $TR_i^{(l+1)}$ для очередного шага:

$$TR_i^{(l+1)} = R_i^{(l)}. \quad (3.58)$$

Итерационный алгоритм заканчивается, если на определённом шаге оптимальный набор инвестиционных проектов СБЕ совпадает с набором, полученным на предыдущем шаге.

Основные результаты и выводы по третьей главе

1. Институциональное развитие крупных интегрированных производственных структур в добывающих и обрабатывающих отраслях российской экономики способно обеспечить рост их эффективности на основе более полного использования эффекта объединения производственно-технологического и финансово-ресурсного потенциалов смежных СБЕ с приемлемыми рисками в производственной, финансовой и инвестиционной сферах рыночной деятельности.

В приложении к производственному холдингу актуальной является задача выбора оптимальных по рыночному критерию (доходности основной деятельности

или стоимости интегрированного бизнеса) вариантов производственной программы и стратегии ее реализации.

При формировании «общей» (реализуемой в рамках «сквозных» производственно-технологических цепочек) производственной программы холдинга учитываются параметры либо наиболее «слабого», либо заключительного звеньев, что является основным условием ее производственной и ресурсной обеспеченности. Остаток производственных мощностей и финансовых ресурсов отдельные СБЕ используют для реализации «собственных» производственных программ.

С учетом этих особенностей рыночной деятельности подразделений холдинга в работе предложены статичные (для выбранного временного интервала) модели выбора оптимальных вариантов:

- «общей» производственной программы холдинга и распределения производственного капитала между его структурными подразделениями (модель верхнего уровня, задаваемая выражениями (3.2) - (3.7) или (3.2'), (3.3) - (3.5), (3.8'), (3.6), (3.7), соответствующая условиям невысокой изменчивости товарных, материальных и финансовых рынков и учитывающая неопределенность спроса и цен в критерии (3.2') и ограничении (3.8') на пороговое значение среднеквадратического отклонения реальной доходности от планируемого значения);

- «собственной» производственной программы подразделения холдинга (модель нижнего уровня, задаваемая выражениями (3.9) - (3.12), обеспечивающими согласованность программ отдельных СБЕ по производственно-технологическому и финансово-ресурсному обеспечению).

При разработке постановки задачи и построении моделей верхнего и нижнего уровней дополнительно учитывалось, что окончательное решение о выборе согласованного варианта производственной деятельности холдинга и его структурных подразделений должно приниматься с учетом не только факторов синергии производственно-технологического и финансово-ресурсного

потенциалов интегрированной группы предприятий, но и риска возможного снижения рентабельности производственной сферы некоторых СБЕ.

2. Модель задачи верхнего уровня относится к нелинейным (критерий (3.2'), ограничения (3.4) и (3.8')) дискретным задачам (в практических приложениях-большой размерности), что предполагает разработку оригинального численного алгоритма решения (дискретные нелинейные задачи относятся к классу NP-полных по Тьюрингу проблем, для которых на настоящее время неизвестны конструктивные универсальные численные методы решения).

В работе предложен оригинальный численный метод решения нелинейной дискретной задачи, включающий этапы: линейаризация критерия (3.2') и ограничения (3.4); выбора базисных решений задачи (3.2'), (3.3)-(3.7), удовлетворяющих условию (3.8'); построение их взвешенной суммы, являющейся квазиоптимальным решением исходной «линейаризированной» задачи в непрерывной постановке; поиск квазиоптимального решения исходной дискретной задачи методом локальной оптимизации решения непрерывной задачи.

3. Интегрированные производственные структуры, в том числе вертикально-интегрированные холдинги, обладают уникальной возможностью реализации единой инвестиционной стратегии с учетом приоритетов, предлагаемых рынком, и специфики текущего финансово-экономического положения УК и структурных подразделений. Целью долгосрочной инвестиционной стратегии является модернизация производственно-технологической базы подразделений, проводимая для повышения синергетического эффекта от роста масштаба производства продуктового ряда, производимого предприятиями холдинга, а также реализация инновационных проектов разработки и внедрения конкурентных продуктов (с учетом имеющихся у подразделений специфических активов, ориентированных на производство уникальной продукции).

В работе рассмотрены два основных варианта организации инвестиционной деятельности вертикально-интегрированного холдинга, реализуемых под контролем УК. Первый реализует концепцию «подтягивания» отстающих и в большей степени подверженных риску потери финансовой устойчивости и

рыночной эффективности подразделений до уровня «успешных». В этом варианте УК планирует инвестиционную деятельность дочерних предприятий как независимых контрагентов, претендующих на участие материнской компании в развитии тех сфер деятельности, которые в равной степени им интересны. Очевидным преимуществом этого варианта является его нацеленность на рост синергии объединения в рамках холдинга специфических и интерспецифических активов СБЕ за счет «выравнивания» их уровня.

Второй нацелен на рост масштаба производства в звеньях общих производственно-технологических цепочек и связан с реализацией совместных инвестиционных проектов СБЕ, располагающихся вдоль этих цепочек. Преимуществом этого варианта является высокая концентрация инвестиционных потоков холдинга на «прорывных» направлениях, недостатком - ослабление или даже нивелирование достигнутой синергии объединения ранее независимых партнеров.

Независимо от варианта инвестиционной деятельности холдинга инвестиционная стратегия УК должна основываться на объективной информации о финансово-экономическом положении структурных подразделений холдинга и уровнях сопутствующих их деятельности рисках.

Проведенный анализ динамики коэффициентов риска K_a , ROA и ID для СБЕ, входящей в организационную структуру холдинга, позволил сделать вывод о ее монотонном характере и согласованности с приоритетами стратегии УК в основных сферах рыночной деятельности. Это, в свою очередь, позволяет утверждать возможность контроля, планирования и управления рыночной и внутрифирменной деятельностью СБЕ со стороны УК на основе мониторинга их финансово-экономического состояния с использованием предложенных в работе индикаторов риска.

4. С учетом масштабирования рисков СБЕ, оцениваемых коэффициентами K_a , ROA, ID, по уровню («высокий», «средний», «низкий», «отсутствие риска»), предложена процедура формирования кластеров, включающих однородные по уровню риска СБЕ, для которых разработка целевых общефирменных проектов

повышения рыночной устойчивости и эффективности деятельности осуществляется с учетом принадлежности к той или иной группе риска.

Предложенный в работе численный метод задачи классификации подразделений вертикально-интегрированного холдинга по векторному критерию (с компонентами - расширенный коэффициент автономии, рентабельность рабочего капитала, индекс доходности инвестиций в рабочий капитал) реализован с использованием алгоритмов многомерного статистического анализа. Приведены результаты классификации двадцати двух предприятий холдинга АО «СУЭК» на четыре группы риска рыночной деятельности.

Особое внимание уделено алгоритму получения устойчивой кластеризации методами иерархического и итеративного кластерного анализа, проверке её качества методами дискриминантного анализа и на основе результатов проверки многомерных статистических гипотез. Проведен всесторонний анализ полученной кластеризации, выделены предприятия холдинга, образующие отличные по уровню риска группы, и сопоставлены уровни характеризующих их показателей.

5. Для отмеченных вариантов (без и с учетом согласованности в рамках общих производственно-технологических цепочек) организации инвестиционной деятельности холдинга разработаны постановки задач, математические модели и численные алгоритмы формирования оптимального набора инвестиционных проектов СБЕ.

Выбор оптимальной инвестиционной стратегии вертикально-интегрированного холдинга по первому варианту организации инвестиционной деятельности, предполагающего «подтягивание» отстающих СБЕ до уровня «успешных» и без учета согласованности инвестиционных проектов (ИП) смежных по производственно-технологической цепочке СБЕ, предложено организовать в рамках концепции СВА (Cost-Benefit Analysis).

Задача выбора оптимальной по критерию минимума затрат инвестиционной стратегии холдинга описывается моделью булева программирования (3.29) - (3.32) и может быть эффективно решена переборным алгоритмом, оригинальный вариант

которого, основанный на использовании «дискретных» двойственных оценок, представлен в работе.

Выбор оптимальной инвестиционной стратегии вертикально-интегрированного холдинга по второму варианту организации инвестиционной деятельности предполагает необходимость согласования инвестиционных программ СБЕ, образующих единую производственно-технологическую цепочку. В связи с этим задачу выбора оптимальной инвестиционной программы холдинга для этого варианта предложено решать на двух уровнях:

- целью решения задачи нижнего уровня является поиск оптимального по критерию (3.50) на максимум валовой нормализованной прибыли предприятий холдинга набора общих (в рамках всего холдинга) и отдельных (для конкретных СБЕ) инвестиционных проектов, определённых стратегий развития холдинга для очередного планового периода t и удовлетворяющих условиям финансовой реализуемости (3.51) и согласованности (3.52);

- целью решения задачи верхнего уровня (3.54) - (3.56) является перераспределение трансфертов из централизованного инвестиционного фонда холдинга в рамках выбранной инвестиционной стратегии с критерием на максимум эффекта (суммы двойственных оценок) трансфертных отчислений в инвестиционные программы отдельных СБЕ.

Численная реализация приведенных моделей осуществлена с использованием итерационного алгоритма двухуровневой оптимизации Корнаи-Липтака, который в приложении к рассматриваемой задаче демонстрирует высокую сходимость.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

К наиболее важным результатам диссертационного исследования отнесем следующие:

- проведен развернутый анализ особенностей формирования и тенденций развития крупных интегрированных производственных структур (в том числе вертикально-интегрированных холдингов) в странах с развитой рыночной экономикой и в развивающихся (в том числе России). Показано, что для страны с переходной экономикой невысокая в сравнении с развитыми экономиками синергия объединения специфических и интерспецифических активов ранее независимых хозяйственных агентов вдоль общих производственно-технологических цепочек является следствием неоднородности активов по доле в добавленной стоимости в конечном продукте и несовершенства институциональных механизмов управления внешними и внутренними рисками интегрированной группы предприятий, что потребовало переосмысления феномена синергии и способов ее расчета;

- предложены критерии, разработаны постановки задач и экономико-математические модели управления синергией объединения предприятий и отдельных бизнес-структур в интегрированную производственную структуру отдельно для этапов ее формирования и функционирования в рыночной среде. Предложенный в работе подход основывается не на краткосрочных показателях доходности рыночной деятельности ИГП, а на стратегическом показателе стоимости предприятия - структурного подразделения в составе холдинга, обладающего не только расширенным потенциалом производственных и инвестиционных возможностей, но и подверженного более значительным в сравнении с независимым функционированием рискам;

- рассмотрены основные группы внешних и внутренних рисков интегрированной производственной структуры и особенности оценки и учета внешнего риска независимых в организационно-правовом отношении и включенных в организационную структуру холдинга предприятий и отдельных

подразделений. Выделены показатели - индикаторы риска для операционной, финансовой и инвестиционной сфер и предложены алгоритмы их расчета для первого и второго вариантов;

- предложен теоретический подход, представлены модели и численные методы оценки наиболее значимого внутреннего риска интегрированной группы предприятий - риска потери устойчивости функционирования единой производственно-технологической цепочки (отдельно для однопродуктовой и многопродуктовой цепочек);

- в рамках исследований, связанных с выбором приоритетов инвестиционной стратегии интегрированной группы предприятий, разработана постановка задачи, предложен и на примере российского энергетического холдинга адаптирован численный метод классификации подразделений ИГП по однородным по уровню риска кластерам;

- представлены постановки задач, экономико-математические модели и методы выбора оптимальных вариантов производственной и инвестиционной деятельности предприятий вертикально-интегрированного холдинга для двух базовых вариантов функционирования: с учетом и без учета согласованности производственных и инвестиционных программ структурных подразделений и управляющей компании.

Автором получены и в диссертационном исследовании представлены новые результаты в области теории и практики задач математического программирования:

- метод линеаризации критерия и ограничений задачи дискретной нелинейной оптимизации большой размерности и последующего ее решения на двух уровнях: линейной непрерывной оптимизации и поиска квазиоптимального решения целочисленной задачи методом локальной оптимизации непрерывного решения;

- метод учета в формальной постановке статичной задачи математического программирования дополнительного условия на возможный состав базисных переменных в оптимальном плане, позволяющий расширить область приложения «традиционной» планово-производственной задачи Л.В. Канторовича.

Разработанные экономико-математические модели и численные методы оценки и управления рисками интегрированной группы предприятий, планирования и управления ее производственной и инвестиционной деятельностью верифицированы на базе российской фармацевтической компании ООО «ЭликСи» и внедрены в практическую деятельность ее головного офиса.

Значительная часть полученных результатов диссертационной работы в части: исследований тенденций и перспектив развития интегрированных производственных структур и вертикально-интегрированных холдингов на территории РФ; совершенствования экономико-математических моделей и численных методов оценки и управления рисками предприятий холдинга в производственной, финансовой и инвестиционной сферах; методов и численных алгоритмов кластеризации объектов социально-экономической природы по векторному критерию; методов нелинейной дискретной оптимизации производственных и инвестиционных программ корпораций и др. используются при разработке учебно-методических материалов и учебных курсов по дисциплинам «Исследование операций и методы оптимизации», «Моделирование микроэкономики», «Моделирование рыночной стратегии предприятия» и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**Монографии, статьи в периодических изданиях, учебники и учебные пособия**

1. Аббясова, Д. Р., Максимов Д. А., Шабалина У. М. Вертикальная интеграция как приоритетное направление консолидации акционерного капитала в российской экономике / Д. Р. Аббясова, Д. А. Максимов, У. М. Шабалина // Актуальные проблемы социально-гуманитарных наук: сб. науч. тр. по материалам МНПК (30.11.17 г.) в 6 ч. / Под общ. ред. Е. П. Ткачевой. – Белгород : ООО АПНИ, 2017. – Ч. III. – С. 42 – 51.
2. Аббясова, Д. Р., Максимов Д. А., Шабалина У. М. Интегрированные группы предприятий (холдинги и финансово-промышленные группы) на этапах рыночной трансформации российской экономики / Д. Р. Аббясова, Д. А. Максимов, У. М. Шабалина // Инновационные процессы в национальной экономике и социально-гуманитарной сфере: сб. науч. тр. по материалам МНПК (31.01.18 г.) в 3 ч. / Под общ. ред. Е. П. Ткачевой. – Белгород : ООО АПНИ, 2018. – Ч. II. – С. 36 - 42.
3. Аббясова, Д. Р., Мазикин Е. А., Шабалина У. М. Трансформация организационной структуры российских угледобывающих предприятий на этапе завершения рыночных преобразований / Д. Р. Аббясова, Е. А. Мазикин, У. М. Шабалина // Путеводитель предпринимателя. – 2018. – № 40. – С. 7 - 22.
4. Аббясова, Д. Р., Халиков М. А. Факторы стоимости и управление стоимостью инновационно - ориентированной компании / Д. Р. Аббясова, М. А. Халиков // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – С. 405.
5. Аббясова, Д. Р., Шабалина У. М. Классификация и методы управления рисками производственной сферы предприятия / Д. Р. Аббясова, У. М. Шабалина // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 10-2. – С. 368 - 374.
6. Аббясова, Д. Р., Шабалина У. М. Математические модели выбора инвестиционной стратегии вертикально-интегрированного холдинга / Д. Р. Аббясова, У. М. Шабалина // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 3-1. – С. 98 - 102.

7. Аббясова, Д. Р., Шабалина У. М. Методы оценки и кластеризации подразделений производственного холдинга по уровню рыночного риска / Д. Р. Аббясова, У. М. Шабалина // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – № 2-2. – С. 323 - 332.
8. Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1976. – 278 с.
9. Айвазян, С. А., Мхитарян В. С. Прикладная статистика и основы эконометрики: учебник для вузов / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. – М. : ЮНИТИ, 1998. – 1000 с.
10. Алчиан, А., Демсец Г. Производство, стоимость информации и экономическая организация / А. Алчиан, Г. Демсец // *Вехи экономической мысли. Теория отраслевых рынков*. – СПб. : – 2003. – Т. 5. – С. 280 - 317.
11. Ансофф, И. Новая корпоративная стратегия / И. Ансофф. – СПб : Питер, 1991. – 630 с.
12. Анतिकоль, А. М., Халиков М. А. Нелинейные модели микроэкономики: учебное пособие / А. М. Анतिकоль, М. А. Халиков. – М. : ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2011. – 156 с.
13. Анциборко, К. В., Халиков М. А. Оптимальная структура производственного капитала компании / К. В. Анциборко, М. А. Халиков // *Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова*. – 2007. – № 5. – С. 71 - 83.
14. Анциборко, К. В., Халиков М. А. Теоретические аспекты анализа структуры капитала инвестиционного проекта и выбора ставки дисконтирования / К. В. Анциборко, М. А. Халиков // *Современные аспекты экономики*. – 2005. – № 11 (78). – С. 122 - 136.
15. Аоки, М. Введение в методы оптимизации. Основы и приложения нелинейного программирования / М. Аоки. – М. : Наука, 1977. – 343с.
16. Апалькова, Т. Г., Мищенко А. В. Модели управления инвестициями в логистике в условиях неопределенности и риска / Т. Г. Апалькова, А. В. Мищенко // *Логистика и управление цепями поставок*. – 2017. – № 1 (78). – С. 82 - 97.

17. Архипов, В. Стратегический анализ инвестиций в реальные активы предприятий / В. Архипов // Проблемы теории и практики управления. – 2001. – № 5. – С. 103-107.
18. Афанасьев, М. Ю., Суворов Б. П. Исследование операций в экономике: модели, задачи, решения: учебное пособие / М. Ю. Афанасьев, Б. П. Суворов. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 444 с.
19. Бакаев, Н. Ю. Методы статистических испытаний в экономике и финансах: учебное пособие / Н. Ю. Бакаев. – М. : МИФИ, 2007. – 184 с.
20. Баканов, М. И., Мельник М. В., Шеремет А. Д. Теория экономического анализа: учебник / М. И. Баканов, М. В. Мельник, А. Д. Шеремет. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 536 с.
21. Балабанов, И. Т. Основы финансового менеджмента: учебное пособие / И. Т. Балабанов. – 3-е изд., доп. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 528 с.
22. Барулин, С. В., Ермакова Е. А., Степаненко В. В. Налоговый менеджмент / С. В. Барулин, Е. А. Ермакова, В. В. Степаненко. – М. : "Омега-Л", 2007. – 272 с.
23. Басовский, Л. Е., Басовская Е. Н. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности / Л. Е. Басовский, Е.Н. Басовская. – М. : Инфра-М, 2006. – 366с.
24. Батрин, Ю. Д., Фомин П. А. Особенности управления финансовыми ресурсами промышленных предприятий / Ю. Д. Батрин, П. А. Фомин. – М. : Высшая школа, 2001. – 312с.
25. Бахвалов, Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2003. – 632 с.
26. Безухов, Д. А. Модели и методы оптимального управления оборотным капиталом производственной сферы предприятия в условиях нестабильных рынков: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.13 / Безухов Дмитрий Александрович. – М., 2015. – 149 с.
27. Безухов, Д. А., Халиков М. А. Выбор оптимального варианта обновления основного капитала предприятия с учетом рисков производственной сферы / Д. А. Безухов, М. А. Халиков // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 4. – С. 191-198.

28. Безухов, Д. А., Халиков М. А. Математические модели и практические расчеты оптимальной структуры производственного капитала предприятия с неоклассической производственной функцией / Д. А. Безухов, М. А. Халиков // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 11-1. – С. 114-123.
29. Беллман, Р. Калаба Р. Динамическое программирование и современная теория управления / Р. Беллман, Р. Калаба. – М. : Наука, 1969. – 119 с.
30. Бельченко, С. В., Халиков М. А., Щепилов М. В. Управление транзакционными издержками интегрированной группы предприятий: модели и методы / С. В. Бельченко, М. А. Халиков, М. В. Щепилов. – М. : ЗАО Гриф и К, 2011. – 172 с.
31. Берндт, Э. Р. Практика эконометрики: классика и современность: учебник для вузов / Э. Р. Берндт; пер. с англ. под ред. проф. С. А. Айвазяна. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 863 с.
32. Бланк, И. А. Управление денежными потоками / И. А. Бланк. – Киев : Ника-Центр «Эльга», 2007. – 736 с.
33. Бобылева, А. З. Финансовые управленческие технологии: учебник для студентов ВУЗов / А. З. Бобылева. – М. : ИНФА-М, 2004. – 492 с.
34. Боди, З., Мертон Р. Финансы / З. Боди, Р. Мертон. – М. : ООО «ИД Вильямс», 2007. – 592с.
35. Брег, С. Настольная книга финансового менеджера / С. Брег. – М. : Альпина БизнесБукс, 2009. – 536 с.
36. Брейли, Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов / Р. Брейли, С. Майерс: пер. с англ. Н. Барышниковой. – М. : Олимп-Бизнес, 2008. – 1008 с.
37. Бригхем, Ю., Гапенски Л. Финансовый менеджмент / Ю. Бригхем, Л. Гапенски: в 2 т.: пер. с англ.; под ред. В.В. Ковалева. – СПб. : Экономическая школа, 1997. – Т. 1. – 590 с.
38. Бригхэм, Ю., Эрхардт М. Финансовый менеджмент / Ю. Бригхем, М. Эрхардт. – М. : Питер, 2009. – 960 с.
39. Булгакова, И. Н., Морозов А. Н. Использование «функции желательности» для формализации комплексного показателя конкурентоспособности промышленного предприятия / И. Н. Булгакова. А. Н. Морозов // *Вестник ВГУ*. – 2009. – № 2. – С. 54-56.

40. Булышева, Т. С., Милорадов К. А., Халиков М. А. Динамические модели производственных инвестиций: учебное пособие / Т. С. Булышева, К. А. Милорадов, М. А. Халиков. – М. : Изд-во Рос. экон. акад., 2002. – 117 с.
41. Булышева, Т. С., Милорадов К. А., Халиков М. А. Моделирование рыночной стратегии предприятия / Т. С. Булышева, К. А. Милорадов, М. А. Халиков. – М. : Экзамен, 2008. – 286 с.
42. Виленский, П. Л., Лившиц В. Н., Смоляк С. А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика: учебное пособие / П. Л. Виленский, В. Н. Лившиц, С. А. Смоляк. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Дело, 2004. – 888 с.
43. Власов, Д. А. Возможности Wolfram-технологий в исследовании простейших рискованных ситуаций / Д. А. Власов // Сборник научных статей по итогам работы шестого международного круглого стола «Фундаментальные и прикладные разработки в области технических и физико-математических наук». – М. : "КОНВЕРТ", 2018. – С. 124 - 125.
44. Власов, Д. А. Инструментальное средство @RISK в системе прикладной математической подготовки / Д. А. Власов // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – № 3. – С. 101 - 108.
45. Власов, Д. А., Синчуков А. В. Потенциал Wolfram-технологий в построении и исследовании эконометрических моделей / Д. А. Власов, А. В. Синчуков // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2017. – Т. 13. – № 4. – С. 289 - 295.
46. Воловиков, Б. П. Стратегическое бизнес-планирование на промышленном предприятии с применением динамических моделей и сценарного анализа: монография / Б. П. Воловиков. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 226 с.
47. Володин, А. А. Управление финансами (финансы предприятий) / А. А. Володин. - 2-е изд. – М. : Инфра-М, 2011. – 510 с.
48. Гиляровская, Л. Т. Экономический анализ / Л. Т. Гиляровская. – М. : ЮНИТИ, 2004. – 615 с.
49. Гранатуров, В. М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения: учебное пособие / В. М. Гранатуров. – 3-е изд. – М. : «Дело и Сервис», 2010. – 208 с.

50. Дамодаран, А. Инвестиционная оценка: Инструменты и методы оценки любых активов / А. Дамодаран. - пер. с англ. - 5-е изд. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2008. – 1340 с.
51. Донцова, Л. В., Никифорова Н. А. Анализ финансовой отчетности: учебное пособие / Л. В. Донцова, Н. А. Никифорова. – М. : Издательство «Дело и Сервис», 2007. – 336 с.
52. Доугерти, К. Введение в эконометрику / К. Доугерти. - пер. с англ. – М. : ИНФРА-М, 2009. – 416 с.
53. Друкер, П. Энциклопедия менеджмента / П. Друкер. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004. – 416 с.
54. Дубров, А. М., Мхитарян В. С. Трошин Л. И. Многомерные статистические методы / А. М. Дубров, В. С. Мхитарян, Л. И. Трошин. – М. : Финансы и статистика, 1998. – 352 с.
55. Дюран, Б., Одел П. Кластерный анализ / Б. Дюран, П. Одел. – М. : Статистика, 1977. – 128 с.
56. Ермаков, С. М. Метод Монте-Карло в вычислительной математике / С. М. Ермаков. – СПб. : С.- Петербургский гос. ун-т., 2009. – 192 с.
57. Ермишина, О. А. Налоговое планирование в холдингах: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.10 / Ермишина Ольга Александровна. – СПб., 2007. – 152 с.
58. Забродская, Н. Г. Экономика и статистика предприятия / Н. Г. Забродская. – М. : Изд-во деловой и учеб. лит., 2005. – 352 с.
59. Замков, О. О., Толстопятенко А. В., Черемных Ю. Н. Математические методы в экономике: учебник / О. О. Замков, А. В. Толстопятенко, Ю. Н. Черемных. - 3-е изд., перераб. – М. : МГУ им. М.В. Ломоносова, Издательство «Дело и Сервис», 2001. – 368 с.
60. Канаш, И. С. Оценка рыночной стоимости собственного капитала предприятий. Вопросы методологии и практики: дис. ... канд. экон. наук. / И. С. Канаш. – Мурманск, 1996. – 236 с.

61. Капитанова, О. Г. Особенности функционирования агрохолдингов на современном этапе / О. Г. Капитанова // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12-4. – С. 794 - 798.
62. Каревина, Н. П., Лисецкий Ю. М. Об автоматизации экспертных оценок / Н. П. Каревина, Ю. М. Лисецкий // Математические машины и системы. – 2008. – № 1. – С. 151-162.
63. Клейнер, Г. Б., Тамбовцев В. Л., Качалов Р. М. Предприятие в нестабильной экономической среде: риски, стратегия, безопасность / Г. Б. Клейнер, В. Л. Тамбовцев, Р. М. Качалов; под общ. ред. С. А. Панова. – М. : Экономика, 1997. – 288 с.
64. Клейнер, Г. Б. Производственные функции: теория, методы, применение / Г. Б. Клейнер. – М. : Финансы и статистика, 1986. – 239 с.
65. Клейнер, Г. Б. Стратегия предприятия / Г. Б. Клейнер. – М. : Дело, 2008. – 436 с.
66. Кокорев, В. А. Институциональные преобразования в современной России: анализ динамики транзакционных издержек / В. А. Кокорев // Вопросы экономики. - 1996. – № 12. – С. 146-152.
67. Колемаев, В. А. Математические методы и модели исследования операций / В. А. Колемаев. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 592 с.
68. Коллер, Т. Концепция холдинга: организационные структуры и управление / Т. Коллер. – Обнинск : ГЦИК, 1996. – 240 с.
69. Коуз, Р. Г. Природа фирмы / Р. Г. Коуз; под ред. О. И. Уильямсона, С. Дж. Уинтер. – М., 2001. – 360 с.
70. Круи, М. Галай Д., Марк Р. Основы риск – менеджмента / М. Круи, Д. Галай, Р. Марк. – М. : Издательство Юрайт, 2011. – 390 с.
71. Кулистикова, Т. Лидеры мясной индустрии. Топ-25 крупнейших производителей мяса / Т. Кулистикова // Агроинвестор. – 2017. – № 9. – С. 29-33.
72. Куприянова, Л. М. Финансовый анализ: учебное пособие / Л. М. Куприянова. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 157 с.
73. Ли, Ч. Ф., Финнерти Д. И. Финансы корпораций: теория, методы и практика / Ч. Ф. Ли, Д. И. Финнерти. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 688 с.

74. Мадера, А. Г. Риски и шансы. Неопределенность, прогнозирование и оценка / А. Г. Мадера. – М. : Красанд, 2014. – 448 с.
75. Маевская, Е. Б. Стратегический анализ и оценка денежных потоков коммерческих организаций: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.12 / Маевская Елена Борисовна. – М., 2012. – 165 с.
76. Максимов, Д. А., Халиков М. А. К вопросу о содержании понятия «Экономическая безопасность предприятия» и классификации угроз безопасности / Д. А. Максимов, М. А. Халиков // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 3-4. – С. 588.
77. Максимов, Д. А., Халиков М. А. О приоритетной модели российской экономики / Д. А. Максимов, М. А. Халиков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 4-2. – С. 309 - 310.
78. Маршалл, А. Принципы экономической науки / А. Маршалл. – М. : Издательство «Прогресс», 1993. – 594 с.
79. Минюк, С. А., Ровба Е. А., Кузьмич К. К. Математические методы и модели в экономике: учебное пособие / С. А. Минюк, Е. А. Ровба, К. К. Кузьмич. – Мн. : ТетраСистемс, 2002. – 432 с.
80. Мищенко, А. В., Виноградова Е. В. Оптимизационные модели управления финансовыми ресурсами предприятия / А. В. Мищенко, Е. В. Виноградова. – М. : ИНФРА-М, 2013. – 337 с.
81. Мищенко, А. В., Иванова А. В., Нестерович Л. Г., Кошелев П. С. Оптимизационные модели управления финансовыми ресурсами в логистике в условиях неопределенности и риска / А. В. Мищенко, А. В. Иванова, Л. Г. Нестерович, П. С. Кошелев // Логистика сегодня. – 2017. – № 2. – С. 82 -100.
82. Модильяни, Ф., Миллер М. Сколько стоит фирма? Теорема ММ: пер. с англ. / Ф. Модильяни, М. Миллер. – 2-е изд. – М. : Дело, 2001. — 272 с.
83. Моисеев, Н. Н., Иванилов Ю. П., Столярова Е. М. Методы оптимизации / Н. Н. Моисеев, Ю. П. Иванилов, Е. М. Столярова. – М. : Наука, 1978. – 351 с.

84. Мынин, Д. В. Методы и модели сравнительной оценки и управления социально-экономической безопасностью регионов: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.13 / Мынин Дмитрий Викторович. – М., 2008. – 281 с.
85. Найт, Ф. Х. Риск, неопределенность и прибыль: пер. с англ. / Ф. Х. Найт. – М. : Дело, 2003. – 360 с.
86. Никифорова, М. А., Халиков М. А. Модели критического объема производства многономенклатурного предприятия с учетом рыночного риска / М. А. Никифорова, М. А. Халиков // *Фундаментальные исследования*. – 2017. – № 11-1. – С. 248-252.
87. Никифорова, М. А., Шабалина У. М. Модели и численные алгоритмы оценки риска надежности функционирования производственно-технологической системы одно- и многопродуктового предприятия / М. А. Никифорова, У. М. Шабалина // *Современная экономика: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. статей XV МНПК (25.03.2018 г.)*. – Пенза : МЦНС «Наука и Просвещение», 2018. – С. 292-299.
88. Новожилов, В. В. Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании / В. В. Новожилов. – М. : Наука, 1972. – 432 с.
89. О ходе и результатах реализации в 2016 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. Национальный доклад. / Мин. сельского хозяйства РФ. – Москва, 2017. – С. 208.
90. Осипов, М. А. Использование концепции экономической добавленной стоимости для оценки деятельности компании / М. А. Осипов // *Управление корпоративными финансами*. – 2005. – № 1(7). – С. 15 - 19.
91. Панков, В. В. Анализ и оценка состояния бизнеса: методология и практика / В. В. Панков. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 208 с.
92. Приображенская, В. В. Динамическая оптимизация денежных потоков предприятия с учетом налоговых выплат : дис. ... канд. экон. наук: 08.00.13 / Приображенская Владлена Витальевна. – М., 2017. – 178 с.
93. Приображенская, В. В., Шабалина У. М. Оценка эффективности производственной сферы предприятия на основе показателей денежного потока / В. В.

Приображенская, У. М. Шабалина // *Фундаментальные исследования*. – 2017. – № 4-2. – С. 388 - 395.

94. Расулов, Р. М., Халиков М. А. Факторы динамики «Затраты-выпуск»: проблематика оценки и учета в моделях предприятия / Р. М. Расулов, М. А. Халиков // *Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова*. – 2013. – №4 (58). – С. 70-80.

95. Ревуцкий, Л. Д. Потенциал и стоимость предприятия / Л. Д. Ревуцкий. – М. : Перспектива, 1997. – 124 с.

96. Рейтинг компаний АПК // *Эксперт*. – 2017. – № 40. – С. 62-76.

97. Рейтинг компаний АПК // *Эксперт*. – 2015. – № 41. – С. 76-79.

98. Розен, В. В., Бессонов Л. В. Математические модели принятия решений в экономике: учебное пособие / В. В. Розен, Л. В. Бессонов. – Саратов : УЦ «Новые технологии в образовании», 2008. – 401 с.

99. Российская экономика в 2016 году. Тенденции и перспективы. (Вып. 38) / В. Мау и др. / Ин-т экон.политики им. Е.Т. Гайдара. – М. : Изд-во Ин-та Гайдара, 2017. – 520 с.

100. Рудык, Н. Б. Структура капитала корпораций. Теория и практика / Н. Б. Рудык. – М. : Изд-во Дело, 2004. – 272 с.

101. Саати, Т. Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях. Аналитические сети: пер. с англ. О. Н. Андрейчиковой / Т. Л. Саати. – М. : Издательство ЛКИ, 2008. – 360 с.

102. Савицкая, Г. В. Теория анализа хозяйственной деятельности: учебное пособие / Г. В. Савицкая. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 287 с.

103. Селезнева, Н. Н., Ионова А. Ф. Анализ финансовой отчетности организации: учебное пособие / Н. Н. Селезнева, А. Ф. Ионова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 583 с.

104. Словарь современной экономической теории П. У. Макмиллана. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 608 с.

105. Стоянова, Е. С. Финансовый менеджмент. Теория и практика / Е. С. Стоянова. – М. : Перспектива, 2010. – 656 с.

106. Ступаков, В. С., Токаренко Г. С. Риск-менеджмент: учебное пособие / В. С. Ступаков, Г. С. Токаренко. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 288 с.
107. Сукиасян, А. Г., Маркина В. С., Митрофанов Д. П., Шабалина У. М. Кластеризация подразделений интегрированной группы предприятий по уровню риска на основе методов многомерного статистического анализа / А. Г. Сукиасян, В. С. Маркина, Д. П. Митрофанов, У. М. Шабалина // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 5. – С. 115-125.
108. Тихомиров, Н. П., Дорохина Е. Ю. Эконометрика: учебник / Н. П. Тихомиров, Е. Ю. Дорохина. – 2-е изд., стереотип. – М. : Издательство «Экзамен», 2007. – 512 с.
109. Тихомиров, Н. П., Тихомирова Т. М. Риск-анализ в экономике / Н. П. Тихомиров, Т. М. Тихомирова. – М. : ЗАО «Издательство «Экономика», 2010. – 320 с.
110. Тихомиров, Н. П., Тихомирова Т. М., Ушмаев О. С. Методы эконометрики и многомерного статистического анализа / Н. П. Тихомиров, Т. М. Тихомирова, О. С. Ушмаев. – М. : Экономика, 2011. – 647 с.
111. Тренев, Н. Н. Управление финансами: учебное пособие / Н. Н. Тренев. – М. : Финансы и статистика, 2000. – 496 с.
112. Тэпман, Л. Н. Риски в экономике: учебное пособие для вузов / Л. Н. Тэпман; под ред. проф. В. А. Швандера. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 380 с.
113. Уоли, К. Ключевые показатели менеджмента. Как анализировать, сравнивать и контролировать данные, определяющие стоимость компании: пер. с англ. / К. Уоли. – М. : Дело, 2001. – 360 с.
114. Фомичев, А. Н. Риск-менеджмент / А. Н. Фомичев. – М. : Дашков и Ко. – 2011. – 376 с.
115. Хабаров, М. Управление компанией с помощью EVA / М. Хабаров // Финансовый директор. – 2004. – № 2(20). – С. 12 – 23.
116. Халиков, М. А. Методы анализа и оценки риска рыночной деятельности подразделений иерархической производственной структуры / М. А. Халиков // Менеджмент в России и за рубежом. – 2009. – № 1. – С. 108-120.

117. Халиков, М. А. Экономико-математическое моделирование устойчивого развития предприятий машиностроения в условиях рыночной экономики: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.13 / Халиков Михаил Альфредович. – М. : Рос. экон. акад. им. Г.В. Плеханова, 2004. – 48 с.

118. Халиков, М. А., Бабаян Э. А., Расулов Р. М. Динамические модели «затраты-выпуск» / М. А. Халиков, Э. А. Бабаян, Р. М. Расулов // Экономика природопользования. – 2013. – № 2. – С. 3 - 16.

119. Халиков, М. А., Максимов Д. А. Концепция и теоретические основы управления производственной сферой предприятия в условиях неопределенности и риска / М. А. Халиков, Д. А. Максимов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10–4. – С. 711 - 719.

120. Халиков, М. А., Максимов Д. А. Методы оценки и стратегии обеспечения экономической безопасности предприятия / М. А. Халиков, Д. А. Максимов. – М. : ЗАО «Гриф и К», 2012. – 220 с.

121. Халиков, М. А., Хечумова Э. А. Проблематика уточнения и совершенствования методики расчета финансовых коэффициентов / М. А. Халиков, Э. А. Хечумова // Управленческий учет. – 2008. – № 9. – С. 60 – 64.

122. Халиков, М. А., Хечумова Э. А., Шардин А. А. Методология учета и оценки рисков производственной и финансовой сфер деятельности предприятия / М. А. Халиков, Э. А. Хечумова, А. А. Шардин // Ученые записки Российской академии предпринимательства. – 2010. – № 23. – С. 165–180.

123. Халиков, М. А., Хечумова Э. А., Щепилов М. В. Модели и методы выбора и оценки эффективности рыночной и внутрифирменной стратегий предприятия / М. А. Халиков, Э. А. Хечумова, М. В. Щепилов; под общ. ред. проф. М. А. Халикова. – М. : Коммерческие технологии, 2015. – 595 с.

124. Халиков, М. А., Цуглевич В. Н. Внутренние и внешние проблемы корпоративного управления в постприватизационный период / М. А. Халиков, В. Н. Цуглевич // Экономика и технология: межвузовский сб. научных трудов. – М. : Изд-во РЭА. – 2001. – Вып. 12. – Т. III. – С. 166 - 177.

125. Халиков, М. А., Цуглевич В. Н. Определение критического размера фирмы в условиях падения объёмов производства / М. А. Халиков, В. Н. Цуглевич // Сб. Финансовая математика. – М. : Изд-во МГУ. – 2001. – С 368 - 377.

126. Халиков, М. А., Цуглевич В. Н. Специфика холдинговых объединений в условиях реформируемой экономики России (на примере станкостроения) / М. А. Халиков, В. Н. Цуглевич // Экономика и технология: Межвузовский сборник научных трудов. – М. : 2000. – С. 56-64.

127. Халиков, М. А., Шабалина У. М. Сравнительный анализ моделей оценки вероятности банкротства для российских предприятий / М. А. Халиков, У. М. Шабалина // Научный институт глобальной и региональной экономики (НИГРЭ): ежемесячный научный журнал. – 2015. – № 3. – С. 6 - 9.

128. Халиков, М. А., Щепилов М. В. Методы и модели формирования и распределения централизованных финансовых ресурсов машиностроительного холдинга / М. А. Халиков, М. В. Щепилов // Современные аспекты экономики. – 2003. – № 19 (47). – С. 100-115.

129. Халиков, М. А., Щепилов М. В. Опыт становления финансово-промышленных групп в России / М. А. Халиков, М. В. Щепилов // Экономика и технология: межвузовский сборник научных трудов. – М. : Изд-во Рос. экон. акад., 2000. – С. 65-76.

130. Хрусталёв, О. Е. Методические основы оценки экономической устойчивости промышленного предприятия / О. Е. Хрусталев // Аудит и финансовый анализ. – 2011. – № 5. – С. 180-185.

131. Шабалина, У. М. Methods for assessing the risk of bankruptcy manufacturing organizations / У. М. Шабалина // Современные тенденции развития науки и технологий: сб. науч. трудов по материалам VI МНПК 30.09.15 г.: в 10 ч. / под общ. ред. Е. П. Ткачевой. – Белгород: ООО АПНИ, 2015. – Ч. IX. – С. 74 - 81.

132. Шабалина, У. М. Модели прогнозирования риска банкротства: анализ существующих методик и пути совершенствования. в 3 ч. / У. М. Шабалина // Новая наука: теоретический и практический взгляд: материалы МНПК 14.11.15 г. – Стерлитамак: РИО АМИ, 2015. – Ч. I. – С. 191-202.

133. Шабалина, У. М. Модели стратегического планирования производственно-инвестиционной деятельности вертикально-интегрированного холдинга / У. М. Шабалина // Путеводитель предпринимателя. – 2017. – № 35. – С. 305-317.

134. Шабалина, У. М. Оценка риска производственной и инвестиционной сфер производственной корпораций / У. М. Шабалина // Инновационные механизмы решения проблем научного развития: сб. статей МНПК (18.03.2017 г.) в 3 ч. – Уфа : Омега сайнс, 2017. – С. 180-187.

135. Шабалина, У. М. Оценка риска финансовой сферы производственной корпорации / У. М. Шабалина // Новая наука: Теоретический и практический взгляд: материалы МНПК. – Sterlitaamak : АМИ, 2017. – № 1. – С.193-198.

136. Шабалина, У. М. Оценка средневзвешенной цены капитала производственной компании / У. М. Шабалина // Новая наука: современное состояние и пути развития: материалы МНПК (30.01.2017 г.). – Sterlitaamak : АМИ, 2017. – № 1-1. – С. 282-288.

137. Шабалина, У. М. Показатели риска производственной и финансовой сфер предприятий интегрированной группы / У. М. Шабалина // Путеводитель предпринимателя. – 2017. – № 34. – С. 305-321.

138. Шабалина, У. М. Показатели риска производственной корпорации / У. М. Шабалина // Перспективы развития науки и общества в условиях инновационного развития: Сборник статей МНПК 21.0318г. – Саратов. – Уфа : ОМЕГА САЙНС, 2018. – С. 144-150.

139. Шабалина, У. М. Воскобойникова А. В. Оценка риска финансовой сферы производственных корпораций / У. М. Шабалина, А. В. Воскобойникова // Новая наука: опыт, традиции, инновации: материалы МНПК. – Sterlitaamak : АМИ – 2017. – № 3-1. – С. 193 - 199.

140. Шардин, А. А. Методы и математические модели формирования производственной стратегии предприятия с учетом факторов риска: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.13 / Шардин Антон Алексеевич. – М. : Рос. экон. акад. им. Г.В. Плеханова, 2010. – 252 с.

141. Шеремет, А. Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия / А. Д. Шеремет. – М. : Инфра-М, 2011. – 367 с.
142. Arrow, K. J. The Organization of Economic Activity / K. J. Arrow // Issues Pertinent to the Choice of Market versus Nonmarket Allocation. – 1969. – P. 1–16.
143. Khalikov, M. A., Maximov D. A., Shabalina U. M. Risk indicators and risk management models for an integrated group of enterprises / M. A. Khalikov, D. A. Maximov, U. M. Shabalina // Journal of Applied Economic Sciences. – 2018. – vol. 13. – no. 1 (55). – P. 52–64.
144. Kiseleva, I. A., Tsetsgee B., Simonovich N. E. Risk management in the conditions of the economic crisis / I. A. Kiseleva, B. Tsetsgee, N. E. Simonovich. – Ulaanbaatar : Linograph, 2017. – 153 p.
145. Luenberger, D., Yinyu Y. Linear and Nonlinear Programming. Springer Science + Business Media / D. Luenberger, Y. Yinyu. – LLC, 2008. – 551 p.
146. Maximov, D. A., Khalikov M. A. Prospects of institutional approach to production corporation assets assessment / D. A. Maximov, M. A. Khalikov // Actual Problems of Economics. – 2016. – v. 183. – № 9. – P. 16-25.
147. Minniti, A., Turino F. Multi-product firms and business cycle dynamics / A. Minniti, F. Turino // European Economic Review. – 2013. – vol. 57. – P. 75-97.
148. Mishchenko, A. V., Khalikov M. A. Distribution of organic resources in the problem of optimizing the production of an enterprise / A. V. Mishchenko, M. A. Khalikov // Journal of Computer and Systems Sciences International. – 1993. vol. 31. – № 6. – P. 113-118.
149. Modigliani, F., Miller M. The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment / F. Modigliani, M. Miller // American Economic Review, 1958. – 297 p.

Интернет-ресурсы

150. Гражданский кодекс Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/3a585d0351c74adc4c9878b6019d704cdd9d3699/ (дата обращения: 03.07.2018).

151. Международные стандарты финансовой отчётности. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140000/ (дата обращения: 27.08.2018).

152. Методические указания по проведению анализа финансового состояния организаций. [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.garant.ru/183056/> (дата обращения: 15.03.2018).

153. Приказ Минфина РФ от 22 июля 2003г. № 67н «О формах бухгалтерской отчётности организаций». [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.garant.ru/12132060/> (дата обращения: 15.03.2018).

154. Федеральный закон № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» от 26.10.2002г. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39331/ (дата обращения: 15.03.2018).

155. Аналитика по экспорту России: Российский экспортный Центр [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.exportcenter.ru/services/analitika-i-issledovaniya/> (дата обращения: 15.01.2019).

156. Бухгалтерская (финансовая) отчетность предприятий [Электронный ресурс]. – URL: <http://e-colog.ru> (дата обращения: 20.12.2018).

157. Валовой сбор сельскохозяйственных культур по категориям хозяйств: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/. (дата обращения: 30.09.2018).

158. Крупнейшие владельцы сельскохозяйственной земли в России на 2017 год: Аудиторско-консалтинговая компания «BEFL» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.befl.ru/upload/iblock/d60/d604e228a7b7b31ef8b49fa6fff05644.pdf>. (дата обращения: 30.09.2018).

159. Официальный сайт АО «СУЭК» [Электронный ресурс]. – URL: <http://suek.ru> (дата обращения: 20.01.2019).

160. Официальный сайт ОК «РУСАЛ» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rusal.ru> (дата обращения: 20.01.2019).

161. Официальный сайт ПАО «СИБУР Холдинг» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sibur.ru>. (дата обращения: 18.10.2018).
162. Официальный сайт Центрального банка РФ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cbr.ru> (дата обращения: 20.01.2019).
163. Производство скота и птицы: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: <https://fedstat.ru/indicator/31368>. (дата обращения: 30.09.2018).
164. Рейтинг агрокомпаний России по итогам 2014 года: Аудиторско-консалтинговая компания «BEFL» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.befl.ru/upload/iblock/436/436f54e851e23334a3d047e29a00ab2d.pdf>. (дата обращения: 04.10.2018).
165. Рейтинг крупных бройлерных организаций, холдингов, птицефабрик по итогам 2016 года: Росптицесоюз [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rps.ru/>. (дата обращения: 30.09.2018).
166. Рейтинг крупнейших производителей свинины в РФ ТОП 20 за 2016 год: Национальный Союзу Свиноводов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nssrf.ru/documents.php?action=statistics> (дата обращения: 03.10.2018).
167. Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/sx/tab-sel1.htm (дата обращения: 10.02.2019).
168. Товарная структура экспорта Российской Федерации со всеми странами: ФТС [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.customs.ru> (дата обращения: 20.01.2019).
169. Топ-50 компаний – производителей сырого молока 2015: Центр Изучения Молочного Рынка [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.dairynews.ru>. (дата обращения: 08.01.2019).

Приложение А

(обязательное)

**Модели оценки эффективности и риска структуры капитала
производственной сферы предприятия**

Ниже представлены результаты, изложенные в работе соискателя, выполненной в соавторстве²². Автору принадлежит идея о возможности математической формализации соотношения между эффективностью и риском структуры рабочего капитала производственной сферы структурного подразделения в составе холдинга, а также содержание математической модели оптимизации производственной сферы предприятия по критерию эффективности затрат и ограничением на пороговое значение риска структуры капитала. Авторство модели производственной сферы предприятия принадлежит Д.Р. Аббясовой и, частично, М.А. Халикову [4].

Доказанная в п. 2.2 независимость расчетных баз показателей риска финансовой и производственной сфер рыночной деятельности предприятия не может служить основанием для утверждения о корректности их самостоятельного (без учета другого показателя) использования в оценках эффективности и риска этих сфер и, главное, выбора альтернативного варианта рыночной стратегии.

Для обоснования этого тезиса рассмотрим задачу оптимизации производственной и финансовой деятельности предприятия в условиях стабильных внешних (товарных, материальных и финансовых) рынков, позволяющих выбирать производственную программу, обеспечивающую планируемый уровень рентабельности осуществляемых затрат (далее используем термин «экономическая эффективность» рабочего капитала – РК, в состав которого включим постоянные и переменные активы производственной сферы предприятия, используемые на последовательных производственно-коммерческих циклах).

Для выбранного уровня экономической эффективности рабочего капитала производственной сферы предприятия ставится задача выбора оптимальной его структуры (понимаемой как соотношение собственных и заемных средств),

²² Результаты исследования, представленные в приложении А, опубликованы в научной работе [5].

обеспечивающей максимальный эффект финансового рычага при ограничении на риск банкротства.

Такая интерпретация традиционной задачи производственного планирования позволяет по-новому взглянуть на дилемму «доходность-риск» производственной сферы предприятия: в оценках структуры капитала, покрывающего затраты производственной деятельности, предлагается учитывать экономическую эффективность привлекаемых в финансирование затрат источников (внутренних и внешних).

Рассмотрим необходимую для целостного восприятия нижеприведенных математических моделей формализацию показателей производственной деятельности предприятия, участвующих в описании критериев и ограничений [26, 28, 70].

$$PK(\bar{x}) = VZ(\bar{x}) + FZ(\bar{x}), \quad (A.1.1)$$

где $PK(\bar{x})$ – рабочий капитал - капитал производственной сферы предприятия, покрывающий переменные ($VZ(\bar{x})$) и постоянные ($FZ(\bar{x})$) затраты по варианту деятельности, соответствующему вектору (\bar{x}) производственной программы, причем:

$$VZ(\bar{x}) = \sum_{i=1}^I c_i \cdot x_i, \quad (A.1.2)$$

где c_i и x_i – соответственно удельные переменные затраты и планируемый объем производства продукции i -ого наименования.

Учитывая, что валовый маржинальный доход $VD(\bar{x})$, генерируемый в производственной сфере, для вектора рыночных цен \bar{p} составляет величину:

$$VD(\bar{x}) = \sum_{i=1}^I (p_i - c_i) \cdot x_i, \quad (A.1.3)$$

а рабочий капитал финансируется за счет собственных (СС) и заемных (ЗС) средств, то экономическая рентабельность $ROA(\bar{x})$ рабочего капитала для производственной программы, задаваемой вектором \bar{x} , определяется соотношением:

$$ROA(\bar{x}) = \frac{VD(\bar{x})}{PK(\bar{x})}. \quad (A.1.4)$$

В оценках эффективности варианта производственной деятельности также, как и выше, используем показатель $ROE(\bar{x})$ рентабельности собственных средств, который в нашем случае может быть представлен формулой:

$$ROE(\bar{x}) = \frac{(1-\tau)[VD(\bar{x})-r \cdot ЗС]}{СС} = \frac{(1-\tau)[ROA(\bar{x}) \cdot (СС+ЗС)-r \cdot ЗС]}{СС} = (1-\tau) \cdot [ROA(\bar{x}) + (ROA(\bar{x}) - r) \cdot FL]. \quad (A.1.5)$$

где τ – ставка налога на прибыль, r – ставка процента по кредиту, $FL=ЗС/СС$ – плечо финансового рычага (соотношение заемных и собственных средств в пассивах).

Экзогенными (задаваемыми) параметрами рассматриваемого варианта модели производственной сферы предприятия являются: планируемый уровень ROA рентабельности полных затрат, покрываемых из рабочего капитала, и пороговое значение \bar{FL} плеча финансового рычага, определяющее максимально приемлемый риск его структуры.

Обозначив структуру рабочего капитала переменной s и приняв во внимание нелинейный характер зависимости ставки процента по краткосрочному кредиту r от s , задаваемой функцией $r(s)$, и считая фиксированными: ставку τ налога на прибыль, цены товарного рынка (вектор \bar{p}) и цены рынка факторов производства (вектор \bar{c}), запишем модель выбора оптимальной по критерию максимума рентабельности собственных средств, вложенных в рабочий капитал предприятия, его структуры:

$$RK(s) = (ROA - r(s)) \cdot s \rightarrow \max; \quad (A.1.6)$$

$$s \geq 0; \quad (A.1.7)$$

$$s \leq \overline{FL}, \quad (\text{A.1.8})$$

где $RK(s)$ – величина финансового рычага для структуры рабочего капитала, определяемой значением s плеча; ROA – планируемый уровень рентабельности полных затрат производственной сферы, отвечающий выбранному варианту производственной деятельности; \overline{FL} – пороговое значение плеча финансового рычага.

Экстремальная задача (A.1.6) – (A.1.8) относится к классу задач нелинейного выпуклого программирования с выпуклым вверх функционалом (A.1.6), что гарантирует единственность решения, удовлетворяющего граничным условиям, задаваемым неравенствами (A.1.7) – (A.1.8).

Используя метод множителей Лагранжа, выпишем лагранжиан задачи (A.1.6) – (A.1.8):

$$L(s, \lambda_1, \lambda_2) = -(ROA - r(s)) \cdot s + \lambda_1 \cdot (-s + t_1) + \lambda_2 \cdot (\overline{FL} - s - t_2) \quad (\text{A.1.9})$$

и составим условия его экстремума в виде системы уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial L}{\partial s} = r'(s) \cdot s + (r(s) - ROA) - \lambda_1 - \lambda_2 = 0; \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = -s + t_1 = 0; \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_2} = \overline{FL} - s - t_2 = 0; \\ s, t_1, t_2, \lambda_1, \lambda_2 \geq 0. \end{array} \right. \quad (\text{A.1.10})$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = -s + t_1 = 0; \quad (\text{A.1.11})$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_2} = \overline{FL} - s - t_2 = 0; \quad (\text{A.1.12})$$

$$s, t_1, t_2, \lambda_1, \lambda_2 \geq 0.$$

Для решения системы уравнений (A.1.10) – (A.1.12) применим теорему Куна-Таккера [145], в приложении к нашему случаю имеющую вид:

$$t_1 \cdot \lambda_1 = 0; \quad t_2 \cdot \lambda_2 = 0. \quad (\text{A.1.13})$$

$RK''(s) = 2r'(s) - r''(s) \cdot s < 0$ (так как $r''(s) \geq 0$), а, следовательно, решение s^* системы уравнений (A.1.10) – (A.1.12) является точкой максимума функционала (A.1.6), а оптимальная структура s^* рабочего капитала в соответствии с (A.1.5) позволяет обеспечить рентабельность собственных средств на уровне:

$$ROE(\bar{x}) = (1 - \tau)[ROA(\bar{x}) + (ROA(\bar{x}) - r(s^*))] \cdot s^*. \quad (\text{A.1.14})$$

Таким образом, выбирая вариант производственной деятельности предприятия, включающий вектор производственной программы \bar{x} , в условиях товарных и материальных рынков, описываемых векторами цен соответственно \bar{p} и \bar{c} , на основе модели (A.1.6) – (A.1.8) можно определить оптимальную по критерию рентабельности собственных средств структуру рабочего капитала, задаваемую плечом финансового рычага s^* или соответствующим ему коэффициентом автономии:

$$k_a^* = \frac{1}{1 + s^*}. \quad (\text{A.1.15})$$

Если плечо финансового рычага не превосходит предельного значения \overline{FL} , то риск структуры капитала не превосходит значения $\frac{\overline{FL}}{1 + \overline{FL}}$.

Для варианта производственной программы, задаваемого вектором \bar{x} , и структуры рабочего капитала, определяемой значением s^* , экономическая рентабельность рабочего капитала может быть определена с использованием выражения:

$$\text{ROA}(\bar{x}) = \frac{\text{VD}(\bar{x})}{\text{CC}(1 + s^*)}. \quad (\text{A.1.16})$$

Так как рабочий капитал полностью покрывает затраты производственной деятельности в текущем планово-производственном цикле, что соответствует неравенству:

$$\text{VZ}(\bar{x}) + \text{FZ}(\bar{x}) \leq \text{CC} + \text{ЗС}, \quad (\text{A.1.17})$$

то минимальный объем CC_{\min} собственного финансирования производственной сферы для заданных производственной программы и структуры затрат может быть определен выражением:

$$\text{CC}_{\min} = \frac{\text{VZ}(\bar{x}) + \text{FZ}(\bar{x})}{1 + s^*}. \quad (\text{A.1.18})$$

Такой объем собственного финансирования производственной сферы обеспечивает планируемое значение экономической рентабельности рабочего капитала предприятия с учетом порогового значения риска его структуры.

Дополнительно, формальная запись критерия (А.1.6) позволяет сделать следующий очевидный вывод: положительное значение дифференциала финансового рычага $ROA(\bar{x}) - r(s) > 0$ является необходимым условием привлечения в финансирование затрат производственной деятельности предприятия заемного капитала в форме краткосрочного кредита.

Допустимый уровень $s_{пр}$ риска структуры рабочего капитала может быть определен неравенствами:

$$r(s_{пр}) \leq ROA(\bar{x}) \text{ или} \quad (\text{A.1.19})$$

$$r(s_{пр}) \leq \frac{VD(\bar{x})}{CC(1 + s^*)}, \quad (\text{A.1.19}')$$

прямо указывающими на взаимосвязь эффективности и риска производственной сферы предприятия и риска структуры капитала, покрывающего затраты этой сферы.

Рассмотрим метод конструирования нелинейной зависимости в паре «риск структуры рабочего капитала – процентная ставка по кредиту», основанный на предложенном в работе [123] варианте использования интерполяционного многочлена Лагранжа степени $n-1$, построенного на базе наблюдаемых значений в паре «структура капитала - стоимость краткосрочного кредита», отмеченных сеткой узловых точек $\{(s_k, r_k), k = \overline{1, n}\}$:

$$r(s) = \sum_{k=1}^n r_k \cdot L_k^{(n)}(s), \quad (\text{A.1.20})$$

где n - степень интерполяционного многочлена, k - индекс узловой точки; $L_k^{(n)}$ - лагранжевый коэффициент:

$$L_k^{(n)}(s) = \frac{(s - s_1) \dots (s - s_{k-1})(s - s_{k+1}) \dots (s - s_n)}{(s_k - s_1) \dots (s_k - s_{k-1})(s_k - s_{k+1}) \dots (s_k - s_n)}. \quad (\text{A.1.21})$$

В цитируемой работе Н. Бахвалова, Н. Жидкова и Г. Кобелькова [25] доказано утверждение о единственности полинома (А.1.20) степени $n-1$ (на единицу меньшей наблюдаемых и используемых в расчетах пар (s_k, r_k)), принимающего в узлах s_k значения r_k ($k = \overline{1, n}$).

Для повышения точности аппроксимации функции $r=r(s)$ полиномом (А.1.20) в той же работе рекомендуется использовать следующую процедуру:

1. Расширить множество включаемых в расчеты контрольных точек (узлов) и построить интерполяционные многочлены для различных значений n ;
2. Провести контрольные расчеты в новых (не использованных в расчетах) узлах и сравнить полученное значение r с реальным (наблюдаемым) значением;
3. Оценить погрешность и выбрать полином, обеспечивающий наименьшую погрешность.

Проведем расчеты оптимальной структуры рабочего капитала на примере многономенклатурного предприятия ХХ строительной отрасли, для которого предварительно рассчитаем зависимость в паре «плечо финансового рычага - стоимость кредита», задаваемую полиномом (А.1.20). С учетом выявленной зависимости далее уточним базовый вариант модели (А.1.6) – (А.1.8), «привязав» его к данным исследуемого предприятия.

Для построения полинома $r(s)$ привлечем данные ЦБ о средневзвешенных ставках по рублевым кредитам нефинансовым организациям сроком до года (Таблица А.1.1) и данные пассива баланса предприятия ХХ (Таблица А.1.2).

Таблица А.1.1 – Средневзвешенные ставки по кредитам в руб. нефинансовым организациям сроком до года

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017
r (ставка, %)	11,37	11,49	12,32	16,46	13,70	11,17

Источник: составлено автором с использованием [162].

Таблица А.1.2 – Консолидированные данные пассива компании ХХ

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017
СС (тыс. руб.)	149 169	128 300	147 269	77 490	70 077	71 361
ЗС (тыс. руб.)	0	1 000	4 400	16 680	23 571	41 680

Источник: составлено автором.

За исследуемый временной интервал принимается период с 2012 по 2017 г.г., для которого приведенные показатели являются среднегодовыми. Строим полином (А.1.20) четвертой степени:

$$r(s) = 0,113 + 0,295 \cdot s + 1,24 \cdot s^2 - 9,293 \cdot s^3 + 10,784 \cdot s^4. \quad (\text{A.1.22})$$

Уточненная модель выбора оптимальной по критерию максимума рентабельности собственных средств структуры рабочего капитала для компании ХХ с учетом зависимости ставки по кредиту от значения финансового рычага, описываемой в этом случае полиномом (А.1.22), задается соотношениями:

$$\begin{aligned} RK(s) = (ROA - (0,113 + 0,295 \cdot s + 1,24 \cdot s^2 - 9,293 \cdot s^3 + \\ + 10,784 \cdot s^4)) \cdot s \rightarrow \max; \end{aligned} \quad (\text{A.1.23})$$

$$s \geq 0; \quad (\text{A.1.24})$$

$$s \leq \overline{FL}. \quad (\text{A.1.25})$$

Составим лагранжиан задачи (А.1.23) - (А.1.25):

$$\begin{aligned} L(l, \lambda_1, \lambda_2) = -(ROA - (0,113 + 0,295 \cdot s + 1,24 \cdot s^2 - 9,293 \cdot s^3 + \\ + 10,784 \cdot s^4)) \cdot s + \lambda_1 \cdot (-s + t_1) + \lambda_2 \cdot (\overline{FL} - s - t_2) \end{aligned} \quad (\text{A.1.26})$$

и выпишем необходимые условия его экстремума:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial L}{\partial s} = (0,295 + 2,48 \cdot s - 27,88 \cdot s^2 + 43,14 \cdot s^3) \cdot s + \\ \quad + \left(\begin{array}{l} 0,113 + 0,295 \cdot s + 1,24 \cdot s^2 - \\ -9,293 \cdot s^3 + 10,784 \cdot s^4 - ROA \end{array} \right) - \\ \quad -\lambda_1 - \lambda_2 = 0; \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = -s + t_1 = 0; \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_2} = \overline{FL} - s - t_2 = 0; \\ s, t_1, t_2, \lambda_1, \lambda_2 \geq 0. \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} (A.1.27) \\ (A.1.28) \\ (A.1.29) \end{array}$$

Решение системы уравнений (A.1.27) - (A.1.29) зависит от значений планируемой рентабельности ROA рабочего капитала и порогового значения \overline{FL} риска его структуры. Решим задачу (A.1.27) - (A.1.29) для различных значений этих параметров.

Для компании XX рентабельность ROA рабочего капитала, рассчитанная в соответствии с формулой (A.1.4), принимает значение 0,204 (при валовом доходе, рассчитанном в точке безубыточности).

Для этого значения рентабельности рабочего капитала составим и найдем решение актуального варианта модели (A.1.23) - (A.1.25):

$$RK(l) = (0,204 - (0,113 + 0,295 \cdot s + 1,24 \cdot s^2 - 9,293 \cdot s^3 + 10,784 \cdot s^4)) \cdot s \rightarrow \max; \quad (A.1.30)$$

$$s \geq 0; \quad (A.1.31)$$

$$s \leq \overline{FL}, \quad (A.1.32)$$

(пороговое значение отношения заемных и собственных средств в данном варианте модели остается параметром) - (Таблица A.1.3).

Таблица A.1.3 – Эффект финансового рычага для различных значений эффективности и риска структуры рабочего капитала компании XX

ROA	FL пороговое	s*	RK(s*)
0,5	0,2	0,2	0,06706
1	0,2	0,2	0,16706

Продолжение таблицы А.1.3

2	0,2	0,2	0,36706
5	0,2	0,2	0,96706
0,5	0,5	0,5	0,20855
1	0,5	0,5	0,45855
2	0,5	0,5	0,95855
5	0,5	0,5	2,45855
0,5	0,8	0,57397	0,22728
1	0,8	0,61879	0,52626
2	0,8	0,67655	1,17609
5	0,8	0,77619	3,37062

Источник: составлено автором.

Рентабельность ROE собственных средств определим, используя значения экономической рентабельности рабочего капитала (0,204), ставки налога на прибыль (20%) и пороговое значение FL (0,112), соответствующие условиям деятельности предприятия в 2017 г.:

$$ROE(\bar{x}) = (1 - 0,2)[0,204 + (0,204 - 0,112) \cdot 0,584] = 0,12. \quad (A.1.33)$$

Максимальную рентабельность собственных средств определим, используя оптимальные значения плеча финансового рычага (Таблица А.1.4).

Таблица А.1.4 – Решение задачи (А.1.30) - (А.1.32) для различных значений риска структуры рабочего капитала

FL пороговое	s*	RK(s*)
0,2	0,2	0,01433
0,5	0,5	0,03887
0,8	0,8	0,12684

Источник: составлено автором.

Для компании ХХ рассчитаем экономическую рентабельность рабочего капитала в случае выбора его оптимальной структуры для разных пороговых значений

финансового плеча и определим максимально приемлемые значения $s_{пр}$ отношения заемных и собственных средств, удовлетворяющие неравенству (Таблица А.1.5):

$$0,113 + 0,295 \cdot s_{пр} + 1,24 \cdot s_{пр}^2 - 9,293 \cdot s^3 + 10,784 \cdot s_{пр}^4 \leq ROA_{опт}. \quad (A.1.34)$$

Таблица А.1.5 – Максимальные значения рентабельности собственных средств для $ROA=0.204$ и различных пороговых значений риска структуры рабочего капитала

FL (пороговое)	s^*	$r(s^*)$	ROE*
0,2	0,2	0,132199	0,151613
0,5	0,5	0,126103	0,131979
0,8	0,8	0,045294	0,061604

Источник: составлено автором.

Для компании ХХ рассчитаем экономическую рентабельность рабочего капитала в случае выбора его оптимальной структуры для разных пороговых значений финансового плеча и определим максимально приемлемые значения $s_{пр}$ отношения заемных и собственных средств, удовлетворяющие неравенству (Таблица А.1.6):

$$0,113 + 0,295 \cdot s_{пр} + 1,24 \cdot s_{пр}^2 - 9,293 \cdot s^3 + 10,784 \cdot s_{пр}^4 \leq ROA_{опт}. \quad (A.1.35)$$

Таблица А.1.6 – Экономическая рентабельность и риск структуры рабочего капитала для различных пороговых значений FL

FL пороговое	s^*	ROA опт	l макс. пр
0,2	0,2	0,85696	0,82726
0,5	0,5	0,68557	0,78113
0,8	0,8	0,57130	0,77965

Источник: составлено автором.

В рамках построенной модели и для условий исследуемого предприятия проведен анализ эластичности E финансового плеча от задаваемых параметров

(рентабельность ROA рабочего капитала и пороговое значение \overline{FL} отношения заемных и собственных средств):

$$E = \frac{RK_1(s) - RK_0(s)}{RK_0(s)} \cdot \frac{a_1(s) - a_0(s)}{a_0(s)}, \quad (A.1.36)$$

где $RK_0(s)$ и $RK_1(s)$ – эффекты финансового рычага соответственно до и после изменения задаваемых параметров, $a_0(s)$ и $a_1(s)$ – параметры ROA и \overline{FL} до и после изменения на 1% соответственно.

При изменении рентабельности рабочего капитала на 1% эффект финансового рычага вырос на 2,95%, что свидетельствует о его чувствительности к изменению этого показателя. Однако, эффект финансового рычага неэластичен по пороговому значению отношения заемных и собственных средств (при изменении последнего на 1% эффект финансового рычага изменился менее, чем на 1%).

Это является дополнительным аргументом в пользу приведенного выше тезиса, что для многономенклатурного предприятия, функционирующего в условиях изменчивых товарных рынков и рынков факторов производства, задачи роста экономической эффективности и сохранения финансовой устойчивости производственной сферы являются взаимосвязанными, а оценка и управление риском производственной и финансовой сфер должны быть организованы в рамках единой процедуры.

Приложение Б

(обязательное)

Справка о внедрении

г. Москва, ул. Сельскохозяйственная
дом 11, кор.3, эт.1, пом.2, оф.86
Тел: +7 (495) 755-11-09
eliksee@mail.ru

Исх.№ 18-127 от 9 октября 2018г.

**СПРАВКА О ВНЕДРЕНИИ И РЕЗУЛЬТАТАХ ОПЫТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ИНФОРМАЦИОННО-АЛГОРИТМИЧЕСКОГО И ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА
«АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-КОММЕРЧЕСКОЙ И ФИНАНСОВО-ИНВЕСТИЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ГРУППЫ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

В период с января по апрель 2018 г. в рамках проводимых мероприятий по модернизации информационно-алгоритмического и программного обеспечения управления хозяйственной деятельностью общества с ограниченной ответственностью «ЭликСи» в сферах основного производства и финансового планирования внедрен и в режиме опытной эксплуатации протестирован информационно-алгоритмический и программный комплекс планирования и управления производственно-коммерческой и финансово-инвестиционной деятельностью головного офиса и структурных подразделений (включая цеха основного и опытного производств), разработанный аспирантами и сотрудниками ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова» Аббясовой Д.Р., Быстровой Д.А., Шабалиной У.М. под руководством д.э.н., профессора Халикова М.А. и к.э.н., доцента Максимова Д.А.

Программный комплекс, реализованный в среде ППП MS Excel, основан на разработанных авторским коллективом экономико-математических моделях и численных алгоритмах внутрифирменного планирования и управления материальными и финансовыми потоками компании и обеспечивает решение следующих функциональных задач:

– оценка рыночного и финансового риска деятельности головного офиса, подразделений заготовительного, основного, опытного производств, цеха упаковки и транспортного цеха;

- определение приоритетов производственной и инвестиционной деятельности компании с учетом ограничений на ликвидность денежных потоков и риск структуры производственного капитала;
- выбор вариантов производственной и инвестиционной деятельности, оценка товарных запасов и оптимальное управление денежными потоками компании на кратко- и долгосрочном интервалах планирования;
- выбор оптимального варианта распределения прибыли между подразделениями компании на основе трансфертных цен;
- выбор стратегии и оптимальное управление портфелем финансовых активов компании с учетом приоритетов инвестиционной деятельности.

В процессе опытной эксплуатации информационно-алгоритмический и программный комплекс планирования и управления производственно-коммерческой и финансово-инвестиционной деятельностью ООО «ЭликСи» показал высокую эффективность и позволил в значительной степени автоматизировать процессы управления производственной и финансовой деятельностью компании в условиях роста объемов основного и опытного производства и внедрения новой продуктовой линейки. Автоматизация процессов управления финансовым портфелем компании позволила повысить доходность финансовых инвестиций и ограничить риск.

На этапах внедрения и адаптации программного комплекса в численных алгоритмах и информационном обеспечении ряда функциональных задач были выявлены неточности и формальные ошибки, которые были устранены ответственными исполнителями в рабочем порядке, что отмечено в сопроводительных протоколах.

С учетом необходимых доработок программный комплекс планирования и управления производственно-коммерческой и финансово-инвестиционной деятельностью производственной компании предполагается использовать в процедурах организации и сопровождения производственной и финансовой деятельности группы предприятий, входящих в состав ООО «ЭликСи».

Генеральный директор ООО «ЭликСи»



Антонова Н.Б.