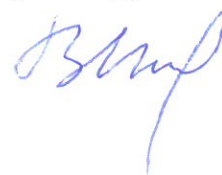


На правах рукописи



Ижевский Владислав Леонидович

**УПРАВЛЕНИЕ КОНСОЛИДАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ПРО-
МЫШЛЕННЫХ КОРПОРАТИВНЫХ БИЗНЕС-СТРУКТУРАХ**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Челябинск – 2018

Работа выполнена на кафедре Бухгалтерского учета и экономического анализа Института экономики и управления ФГБОУ ВО «Магнитогорский Государственный Технический Университет имени Г.И. Носова».

Научный руководитель: **Кононов Владимир Николаевич**,
кандидат экономических наук, доцент кафедры
Бухгалтерского учета и экономического анализа
Института экономики и управления ФГБОУ ВО
«Магнитогорский Государственный Техниче-
ский Университет имени Г.И. Носова», г. Маг-
нитогорск

Официальные оппоненты: **Руденко Марина Николаевна**,
доктор экономических наук, профессор ка-
федры предпринимательства и экономической
безопасности ФГБОУ ВО «Пермский государ-
ственный национальный исследовательский
университет», г. Пермь

Иванов Алексей Евгеньевич,
кандидат экономических наук, доцент ка-
федры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государствен-
ный университет (национальный исследова-
тельский университет)», г. Челябинск
Ведущая организация: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный универ-
ситет имени первого Президента России Б.Н.
Ельцина», г. Екатеринбург

Защита состоится 25 октября 2018 г. в 11 часов на заседании диссертацион-
ного совета Д 212.298.07 в ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный
университет» (НИУ) по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина,
76, ауд. 502.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГАОУ ВО
«Южно-Уральский государственный университет» (НИУ),
<https://www.susu.ru/ru/dissertation/d-21229807/izhevskiy-vladislav-leonidovich>

Автореферат разослан «___» _____ 2018 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор экономических наук, профессор

А.Г. Бутрин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Процессы объединения отдельных компаний в экономические структуры более высокого порядка – холдинги или консолидированные группы, их расширение и рост сопровождаются конкурентную борьбу в течение многих десятилетий. Популярность подобных процессов, называемых консолидационными, в промышленности объясняется тем, что они позволяют достичь особых конкурентных преимуществ, проявляющихся в виде синергетического эффекта.

Осуществление консолидационных процессов имеет особое значение в промышленности в связи с возможностью достижения высокого уровня синергетического эффекта, а также за счет сложности финансово-производственных отношений внутри групп промышленных компаний.

Собственники любой промышленной компании в большинстве случаев заинтересованы не просто в выживании компании, но в постоянном росте и развитии, в т.ч. с помощью консолидации других бизнес-единиц в свой состав, т.к. в противном случае компании грозят стагнация, гибель или поглощение конкурентами. Поэтому в применении к теме исследования цель консолидационных процессов в промышленных корпорациях, в конечном итоге, сводится к повышению благосостояния их собственников. Однако, в то же время имеет место высокая степень неопределенности в отношении результатов функционирования консолидированных групп в целом и осуществления консолидационных процессов в частности. Значительная доля консолидационных сделок не приводит к ожидаемому результату; возможно даже ухудшение показателей группы и, как следствие, снижение благосостояния собственников в условиях корпоративной формы управления.

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью обеспечения роста благосостояния собственников групп промышленных предприятий при управлении консолидационными процессами в условиях высокой неопределенности рыночной среды. При этом, несмотря на широкую распространенность консолидационных процессов, существует недостаток методов и инструментов, которые способны комплексно оценить результат консолидации с учетом особенностей деятельности промышленных бизнес-структур.

Степень разработанности проблемы. Вопросами управления консолидационными процессами занимались такие зарубежные авторы как А. Стрикленд, А. Томпсон, М. Портер, С. Рид, А. Лажу, Д. Депаμφилис, Г. Динз, Ф. Крюгер, С. Зайзель, Э. Пенроуз, П. Гохан, А. Дамодаран, А. де Грааф, А. Пиенаар, Ч. Фрэнк, М. Дэвид, Т. Коллер, Т. Коупленд, Ф. Эванс, Д. Бишоп, Р. Брейли, С. Майерс, И. Ансофф, М. Бредли, А. Десаи, Х. Ким, Р. Акоф, Х. Итами, Г. Хэмел, Д. Миллер, Д. Фаррелл, К. Шапиро, Д. Аакер, Д. Джонсон, Э. Кемпбелл, У. Стегер, К. Куммер, С. Чаттерджи и др.

Отечественные авторы, в частности, С.В. Савчук, Н.М. Розанова, Д.В. Роднянский, Я.Б. Гетман, З.Б. Вафаев, М.П. Голубев, Н.С. Тумаков,

Б.З. Мильнер, А.В. Рябичева, М.С. Бедакова, Ю.А. Голикова, Ю.В. Якутин, Т.В. Маковецкая, Ю.В. Волков, В.А. Макарова, Ю.Ф. Брихгем, В.А. Коко-рев, И.Г. Владимирова, М.Е. Глущенко, М.Н. Конотопов, М.Г. Сапин, И.И. Родионов, В.Б. Михальчук, Д.А. Ендовицкий, В.Е. Соболева, Д.В. Ти-хомиров, Ю.В. Игнатишин, М.А. Соколов, Л.П. Евстигнеев, Р.Н. Евстиг-неев, И.А. Баев, Л.А. Баев, М.Н. Руденко, Б.Л. Кузнецов, О.А. Грунина, Е.Г. Чернова, А.Г. Грязнова, М.А. Федотова, Е.А. Федорова, Я.М. Панасюк, А.И. Набока, А.Е. Иванов, М.И. Королев, Е.А. Павлинич, Р.Т. Кулиева, Д.О. Вердиев, Е.А. Чувелева, В.Н. Немцев, М.Г. Карелина, В.Н. Кононов и др., также сделали значимый вклад в разработку этих вопросов.

Тем не менее, теоретические основы и вопросы применения методик в управлении консолидационными процессами на практике остаются неодно-значными. В частности, существует недостаток методов, оценивающих си-стемно и с использованием единого математического аппарата все суще-ственные аспекты функционирования группы компаний, также широко рас-пространено применение субъективных оценок. Это повлияло на выбор цели исследования.

Цель диссертационного исследования заключается в формировании инструментария, позволяющего повысить эффективность управления кон-солидационными процессами отечественных промышленных корпоратив-ных бизнес-структур.

Задачи диссертационного исследования:

1) На основе исследования теоретических и методологических аспек-тов управления консолидационными процессами разработать методический подход к проведению предпроектного анализа консолидационного процесса в промышленных структурах для оценки его результативности;

2) Построить модель и основанные на ней метод и методику оценки и мониторинга стратегического положения промышленной группы относи-тельно конкурентов;

3) Для целей прогнозирования эффективности осуществления про-мышленной группой компаний консолидационного процесса разработать методику анализа финансово-производственных результатов на основе кри-териев инвестиционной эффективности и уровня синергии;

4) Предложить и апробировать инструментарий формирования и мно-гокритериального анализа портфелей консолидационных проектов с пози-ции максимизации их полезности для собственников промышленной корпо-ративной бизнес-структуры.

Объект диссертационного исследования – консолидационный про-цесс как элемент механизма развития промышленных корпоративных биз-нес-структур.

Предмет диссертационного исследования – управленческие отноше-ния, возникающие в условиях осуществления консолидационных процессов в промышленных корпоративных бизнес-структурах.

Теоретическую и методологическую основу диссертационного исследования составили исследования отечественных и зарубежных ученых в области: консолидационных процессов, стратегического менеджмента в промышленности, экономико-математических методов моделирования деятельности промышленных компаний, финансового анализа, системного и процессного подходов к управлению в промышленности. Научные результаты исследования получены с применением отдельных положений теории систем, теории управления акционерным капиталом, синергетической теории, теории конкурентных преимуществ, теории трансакционных издержек, теории принятия решений, теории ожидаемой полезности.

Методы исследования. В работе были использованы: метод матричного и векторного исчисления, метод построения моделей «затраты-выпуск», методика построения когнитивных карт, методика портфельного анализа, методики многокритериального анализа принятия решений, метод Монте-Карло, системный анализ и синтез. Исследование проводилось с помощью программного продукта Excel и программного комплекса консолидированного учета IBM Cognos TM1.

Информационную базу диссертационного исследования составили монографии, учебники, научные публикации, материалы научных конференций, информационные ресурсы сети Internet, нормативные документы; данные финансовой отчетности групп промышленных компаний.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности. Работа выполнена в соответствии с пунктами Паспорта специальности ВАК 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством», специализации – «Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность»: 1.1.1. «Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности.»; 1.1.15. «Теоретические и методологические основы эффективности развития предприятий, отраслей и комплексов народного хозяйства».

Научные результаты и новизна исследования:

1. Предложена методика предпроектного анализа консолидационных процессов в промышленности на основе последовательной оценки стратегической и экономической эффективности и уровня риска консолидации, что позволяет принять объективное и комплексное управленческое решение об осуществлении консолидационного процесса при системном рассмотрении его влияния на благосостояние собственников бизнеса.

2. Разработаны графо-математическая модель оценки стратегического положения промышленного предприятия и основанная на этой модели методика мониторинга, опирающаяся на характеристики доли рынка, каналов поставок и сбыта продукции, что позволяет определить количе-

ственную характеристику конкурентной позиции промышленного предприятия и оценить перспективность осуществления консолидационных процессов с позиции достижения конкурентных преимуществ.

3. Разработана методика двухэтапного моделирования эффективности осуществления промышленной группой компаний консолидационного процесса на основе адаптированной модели «затраты – выпуск», построения когнитивных карт по показателям синергии и аппарата консолидированного учета в группе промышленных предприятий, что позволяет систематизировать процесс анализа эффективности деятельности консолидированной группы по критериям инвестиционной эффективности и уровня синергии.

4. Предложен математический аппарат портфельного анализа проектов консолидации в промышленности на основе максимизации многокритериальной функции полезности по альтернативным наборам консолидационных проектов, что позволяет усовершенствовать методологические основы анализа эффективности развития комплексов народного хозяйства путем составления наиболее эффективного портфеля консолидационных проектов с позиции собственников бизнеса.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в возможности использования положений и выводов для прогнозирования влияния консолидационных процессов на результаты функционирования промышленных групп компаний, что, в свою очередь, является обеспечением процесса принятия решений о проведении или отклонении консолидационного процесса, а также формирования портфеля консолидационных процессов, максимизирующего полезность для собственников промышленной группы компаний.

Обоснованность и достоверность результатов исследования подтверждается использованием значительного объема научных трудов авторитетных ученых в области управления экономическими системами и промышленными группами компаний, аналитическим исследованием существующих методов управления консолидацией, использованием теоретических и экспериментальных методов обоснования полученных результатов. Достоверность подкреплена применением экономико-математического моделирования и положительными результатами апробации разработок на ряде консолидационных процессов промышленной группы.

Апробация результатов исследования. Основные положения диссертации докладывались на следующих конференциях и мероприятиях: «Научно-техническая конференция молодых работников ОАО «ММК»», секция «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» (Магнитогорск, ОАО «ММК», 2016 г.); «Межрегиональная 74-ая научно-техническая конференция «Актуальные проблемы современной науки, техники и образования»», секция «Актуальные вопросы бухгалтерского учета и экономического анализа» (Магнитогорск, МГТУ им. Г.И. Носова, 2016 г.); «Финальный этап

конкурса бизнес-инкубатора МГТУ им. Г.И. Носова» (Магнитогорск, МГТУ им. Г.И. Носова, 2016 г.); «Академические чтения кафедры Бухгалтерского учета и экономического анализа» (Магнитогорск, МГТУ им. Г.И. Носова, 2016 г.); «Академические чтения кафедры Бухгалтерского учета и экономического анализа» (Магнитогорск, МГТУ им. Г.И. Носова, 2017 г.).

Результаты исследования применяются в деятельности компании ПАО «ММК», что подтверждается актом об использовании результатов. Материалы исследования используются в учебном процессе по дисциплине «Корпоративный учет» ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова».

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликовано 12 работ, общим объемом 16,86 п.л. (10,03 п.л. авторского текста), в том числе 7 статей в ведущих изданиях согласно требованиям ВАК РФ, в которых отражены основные положения проведенного исследования.

Структура и объем исследования. Структура диссертации состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка из 153 наименований и 7 приложений. Основное содержание изложено на 184 страницах машинописного текста, 31 рисунке и в 31 таблице.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, ее теоретическая и методологическая значимость, цель и задачи, объект и предмет диссертационного исследования, излагается научная новизна и практическая значимость исследования.

В первой главе представлены результаты исследования теоретических и методологических основ управления консолидационными процессами, изучены закономерности развития групп промышленных предприятий в экономике России, а также анализ влияния процессов консолидации на повышение благосостояния собственников и обеспечение конкурентоспособности промышленных предприятий.

Во второй главе представлен авторский методический подход к управлению консолидационными процессами, даны предложения по повышению эффективности управления консолидационными процессами в промышленности, опирающиеся на методику предпроектного анализа и аналитический инструментарий с использованием модели «затраты-выпуск», модели оценки стратегического положения консолидированной группы, финансово-производственной модели оценки эффективности консолидационного процесса на основе многокритериального анализа, с оценкой уровня риска и стратегического положения консолидированной группы.

В третьей главе представлены результаты апробации предложенного инструментария на примере проектов консолидации одного из ведущих предприятий черной металлургии России – Группы ПАО «Магнитогорский Металлургический Комбинат», что позволило исследовать практические аспекты применения разработанного инструментария управления консолидационными процессами. Выполнено обоснование прогнозной силы адапти-

рованной модели «затраты-выпуск», получены выводы о возможности использования предложенных разработок для управления консолидационными процессами в промышленности.

В заключении сформулированы основные выводы и предложения по результатам исследования.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Предложена методика предпроектного анализа консолидационных процессов в промышленности на основе последовательной оценки стратегической и экономической эффективности и уровня риска консолидации, что позволяет принять объективное и комплексное управленческое решение об осуществлении консолидационного процесса при системном рассмотрении его влияния на благосостояние собственников бизнеса.

Консолидационные процессы являются особым типом развития компаний. В исследовании они были определены как процессы, приводящие к формированию экономического объединения более высокого порядка из отдельных бизнес-единиц либо расширению структуры этого объединения. Консолидационные процессы стали неотъемлемой частью развития промышленных компаний по всему миру; в России на текущий момент промышленность является лидирующей отраслью по их проведению в стоимостном выражении сделок. Однако сложный характер осуществления консолидационных процессов приводит к высокой степени неопределенности в отношении их результатов. Поэтому на текущем этапе развития промышленных компаний назрела необходимость совершенствования механизмов и инструментов управления консолидационными процессами, позволяющих снизить их неопределенность и повысить эффективность их осуществления.

Теоретическое обоснование предлагаемого авторского методического подхода базируется на системном подходе к управлению, в рамках которого объект управления рассматривается как совокупность взаимосвязанных и упорядоченных элементов, и на модели управления по акционерной стоимости, основным концептуальным положением которой является ориентация на изменение стоимости корпорации и, тем самым, повышение благосостояния ее владельцев. Основная суть предлагаемых разработок в следующем: управление консолидацией должно базироваться на изучении влияния ее результатов на благосостояние собственников получаемой на выходе консолидированной группы. Это требует учета функционирования взаимосвязанных и создающих особые конкурентные преимущества бизнес-единиц в условиях высокой неопределенности среды, для чего требуется рассматривать группу как сложную открытую систему. Цель управления кон-

солидационными процессами заключается в выборе из множества альтернатив консолидационного процесса, наиболее полезного с позиции повышения благосостояния собственника группы.

В основе авторского подхода к управлению консолидационными процессами лежит разработанная методика предпроектного анализа, направленная на получение выводов о влиянии консолидационного процесса на эффективность функционирования группы с позиции благосостояния собственников и обоснование решения о проекте консолидационного процесса на основе данных выводов.

При этом предпроектный анализ консолидационных процессов должен учитывать специфику проведения консолидации в производственных структурах, связанную с понятием «цепочки создания ценности», что проявляется в наличии и упорядоченности производственных взаимосвязей между отдельными компаниями.

Объектом анализа является консолидационный процесс, а его субъектами – владельцы материнской компании. Процедура анализа проявляет себя через функции: функцию оценки и прогнозирования изменения эффективности деятельности промышленной группы при осуществлении консолидационного процесса; функцию оценки эффективности консолидационного процесса в повышении благосостояния собственников; сравнения консолидационных процессов между собой; функцию принятия решения об одобрении или отклонении консолидационного процесса. Ключевыми принципами анализа консолидации были обозначены объективность и комплексность. Объективность проявляет себя через применение современных математических методов. Комплексность проявляется в системном рассмотрении консолидационного процесса с позиции изменения благосостояния собственников промышленной структуры целиком.

На основе рассмотренных особенностей была предложена модель предпроектного анализа промышленных консолидационных процессов. Для построения схемы процесса анализа была применена нотация IDEF0, которая представляет собой графический язык, описывающий четыре элемента: функцию, вход, выход, механизм и управление (рисунок 1).

Проведение предпроектного анализа консолидационных процессов подразумевает последовательное выполнение отдельных процедур, которые в приложении к теме исследования можно охарактеризовать как совокупность действий, направленных на сбор, анализ и передачу вышестоящим руководителям информации, характеризующей влияние осуществления консолидационного процесса на эффективность функционирования промышленной группы компаний как единого субъекта хозяйственной деятельности. Применение отдельных процедур наряду с прочими разработанными инструментами может рассматриваться как комплексная методика управления консолидационными процессами в промышленных корпоративных бизнес-структурах.

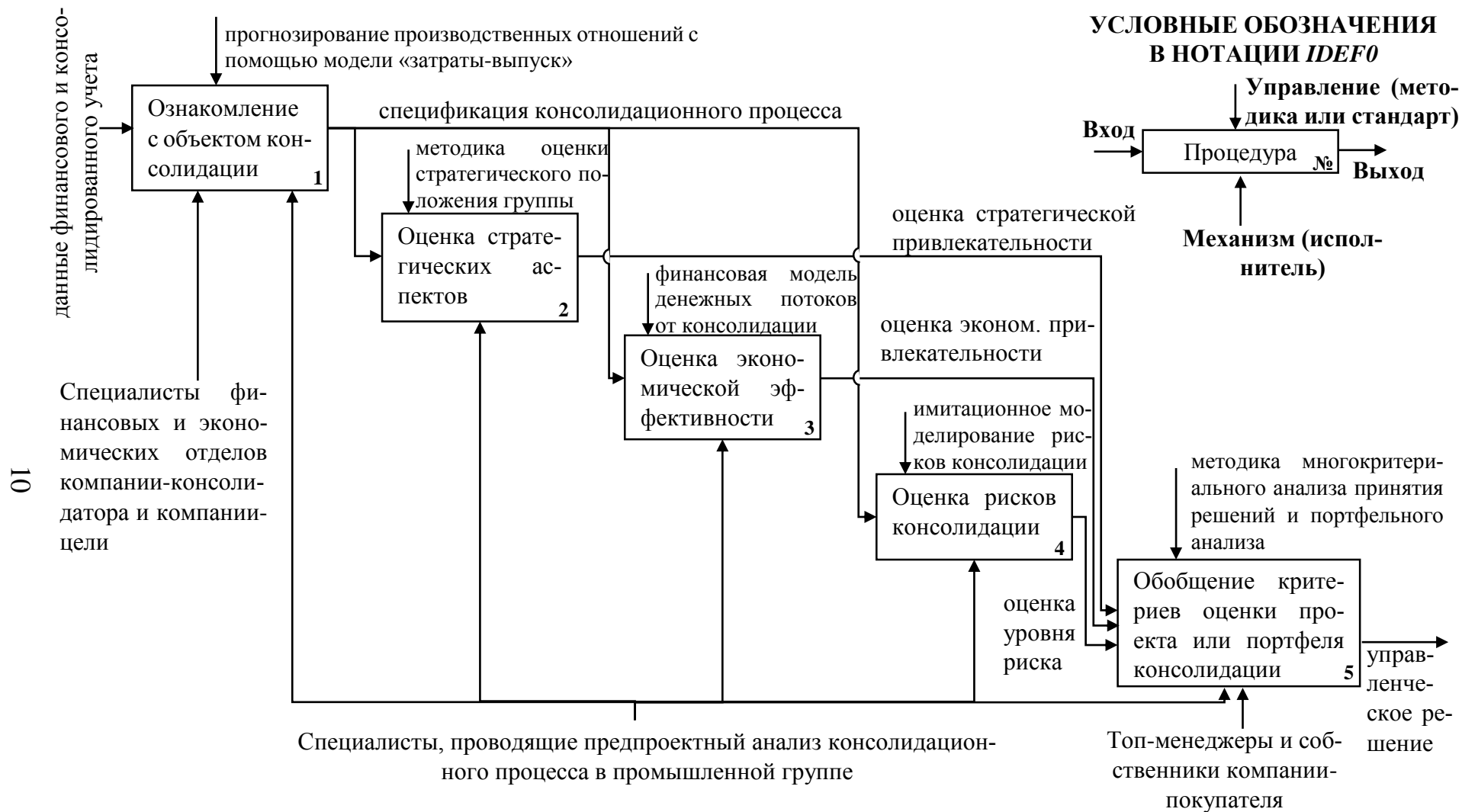


Рисунок 1 – Графическое представление в нотации IDEF0 методики предпроектного анализа консолидационного процесса

К предлагаемым процедурам анализа относятся:

1. Ознакомление с объектом консолидации – процедура сбора информации путем ознакомления с данными финансового, управленческого (в части себестоимости и реализации в натуральном измерении), консолидированного учета и другой информацией. Результатом ознакомления должна выступать подготовка исходных данных для дальнейших процедур.

2. Оценка стратегических аспектов консолидационного процесса – процедура проверки консолидационного процесса на соответствие его стратегии развития промышленной группы, а также нахождение путей повышения конкурентоспособности группы и получения стратегических преимуществ в результате осуществления консолидации. Для выполнения процедуры был разработан графический и математический аппарат оценки стратегического положения, основанный на построении трехмерного представления рыночного пространства, доступного для захвата конкурентными структурами.

3. Оценка экономической эффективности консолидационного процесса – процедура формирования мнения о консолидационном процессе с точки зрения формирования будущих финансовых результатов промышленной группы в целом. В основе оценки лежат два метода: результаты производственной деятельности компаний можно оценить с помощью адаптированной модели «затраты-выпуск»; синергетический эффект предлагается оценивать по разработанной когнитивной карте синергии. Результирующим показателем будет выступать изменение в дисконтированных денежных потоках до и после консолидации.

4. Оценка рисков консолидации – процедура измерения рисков промышленной группы, связанных с изменениями внешних и внутренних факторов до и после проведения консолидационного процесса. Были выделены шесть ключевых риск-факторов, которые были классифицированы в две группы: рыночные и инвестиционные. Количественную их оценку предлагается осуществить с помощью имитационного моделирования методом Монте-Карло.

5. Принятие или отклонение проекта консолидации, сравнение проектов между собой – процедура формирования мнения об общей эффективности консолидационного процесса с позиций влияния на благосостояние собственников. Для выполнения процедуры был предложен метод многокритериального анализа принятия решений, основанный на расчете функции полезности, включающей в себя перечисленные аспекты оценки.

Методика предпроектного анализа промышленных консолидационных процессов в совокупности со вспомогательными инструментами: моделью прогнозирования финансово-производственной деятельности консолидированной группы; моделью оценки стратегического положения группы; методом портфельного анализа консолидационных проектов – могут рассматри-

ваться как методическая основа управления консолидационными процессами в промышленных структурах. Далее будут описаны разработанные вспомогательные инструменты.

2. Разработаны графо-математическая модель оценки стратегического положения промышленного предприятия и основанная на этой модели методика мониторинга, опирающаяся на характеристики доли рынка, каналов поставок и сбыта продукции, что позволяет определить количественную характеристику конкурентной позиции промышленного предприятия и оценить перспективность осуществления консолидационных процессов с позиции достижения конкурентных преимуществ.

Осуществление консолидационных процессов в промышленных компаниях неразрывно связано со стратегическим уровнем управления. Для оценки стратегического уровня функционирования группы предприятий необходимо провести мониторинг текущей степени эффективности промышленной группы как системы и определить, какие мероприятия, связанные с консолидационными процессами, следует реализовать для повышения эффективности производства и реализации продукции. Для этого логичной представляется разработка системы показателей, которые позволят сравнивать конкурирующие компании между собой.

Для решения этой задачи в исследовании предлагается использовать разработанную графическую структуру, которая получила название «стратегический куб консолидации» (рисунок 2). Стратегический куб строится по трем осям, соответствующим математическому представлению возможностей компании в развитии на рынке: горизонтальной, обратной и прямой вертикальной консолидации.

Первой рассматриваемой осью является доля рынка:

$$MS = \frac{R}{D} \quad (1)$$

где R – выручка группы компаний от реализации продукции;

D – спрос на продукцию группы компании на выбранном для анализа рынке (может быть определен как общее потребление продукции на рынке).

Степень обратной интеграции показывает, какую долю цепочки создания ценности до основного производственного процесса контролирует группа:

$$BIR = \frac{IG^{cost}}{C - w - t - d} \quad (2)$$

где IG^{cost} – объем закупок (в стоимостном выражении), произведенных от контролируемых компаний;

C – общий размер затрат на производство продукции группы;

w – заработная плата, включаемая в расходы на производство группы;

t – налоговые выплаты, включаемые в расходы на производство группы;

d – величина амортизационных отчислений, включаемая в расходы на производство группы.

Степень прямой интеграции показывает, какую долю цепочки создания ценности после основного производственного процесса контролирует промышленная группа:

$$FIR = \frac{IG^{rev}}{R - R^{fin}} \quad (3)$$

где IG^{rev} – реализация продукции в направлении контролируемых компаний в составе промышленной группы (в стоимостном выражении);

R – общая величина выручки от реализации продукции/работ/услуг;

R^{fin} – реализация конечным потребителям продукции/работ/услуг.

«Стратегический куб консолидации» позволяет систематизировать показатели в приложении к дивизионам, на которых работает группа (рисунок 2). Под дивизионом в исследовании понимается совокупность бизнес-единиц одного типа деятельности, работающих на конкретно очерченном рынке. Общее количество дивизионов обозначено индексом e .

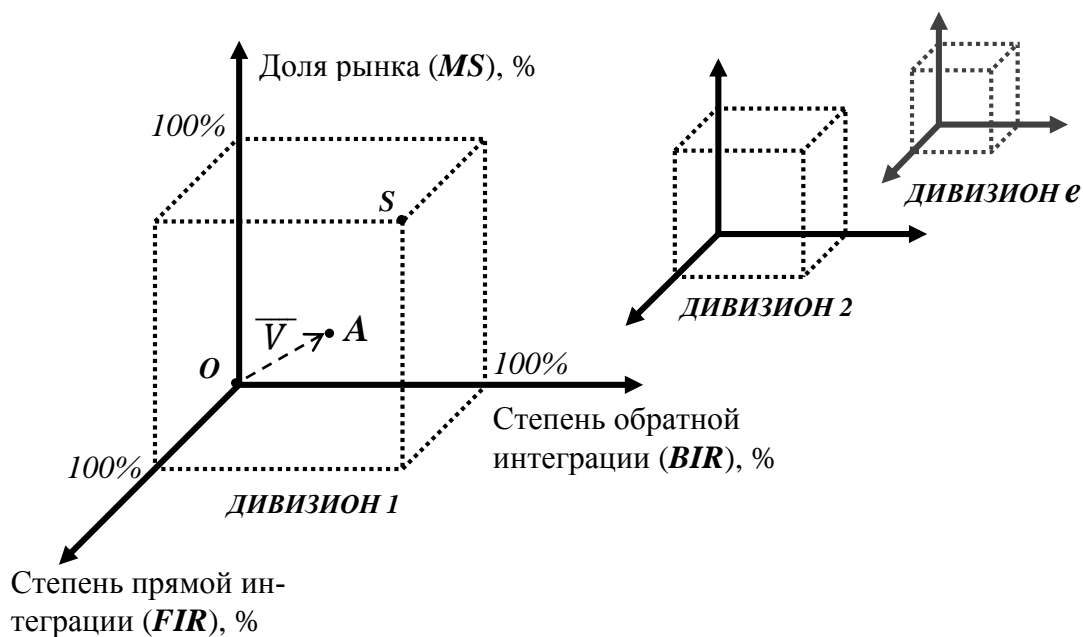


Рисунок 2 – Стратегический куб консолидации

Точка O на рисунке 2 показывает отсутствие контроля над рынком со стороны консолидированной группы. Точка S отражает максимально достижимые на данном рынке границы развития промышленной группы. В этой точке консолидированная группа является монополистом по реализации и контролирует полную цепочку создания ценности от основных факторов производства до конечного потребителя. Аналогичные кубы строятся по другим дивизионам, в которых работает группа, для оценки смежного показателя – степени диверсификации – как соотношения между критериями.

Анализируемая компания занимает некоторое положение внутри куба (точка A). Для обобщения трех показателей был предложен показатель,

названный «стратегическим вектором». Его расчет производится по формуле длины вектора:

$$\overline{V} = \sqrt{(MS)^2 + (FIR)^2 + (BIR)^2} \quad (4)$$

Расчет показателя по конкурентным структурам позволит обобщенно сравнить анализируемую компанию с конкурентами, а при сравнении по трем отдельным составляющим – также найти точки отставания и перспективные направления развития промышленной группы компаний.

3. Разработана методика двухэтапного моделирования эффективности осуществления промышленной группой компаний консолидационного процесса на основе адаптированной модели «затраты – выпуск», построения когнитивных карт по показателям синергии и аппарата консолидированного учета в группе промышленных предприятий, что позволяет систематизировать процесс анализа эффективности деятельности консолидированной группы по критериям инвестиционной эффективности и уровня синергии.

Для повышения эффективности управления консолидацией бизнес-единиц в промышленности необходимо еще на стадии планирования как можно более точно оценивать точки взаимодействия бизнес-единиц, прогнозировать будущие результаты и оценивать их экономическую эффективность. Любой экономический прогноз должен опираться на модель функционирования промышленной группы в будущих периодах. При этом в анализе необходимо ориентироваться на системный подход, а именно – требуется оценивать изменения финансово-производственных показателей группы как системы, а не только двух субъектов – консолидатора и цели.

В диссертационном исследовании предложен двухэтапный подход к моделированию экономических результатов группы компаний до и после проведения консолидационного процесса. На *первом этапе* осуществляется прогноз деятельности группы как системы производственных и обслуживающих их единиц. Математический аппарат этого этапа – адаптированная модель «затраты-выпуск».

Системное рассмотрение функционирования промышленной группы компаний невозможно без учета взаимосвязей между компаниями при производстве и реализации продукции и совместной работе на рынке. Изначально модель «затраты-выпуск» разрабатывалась для описания производственных связей между отдельными отраслями на макроуровне. В процессе исследования было выявлено, что специфика производственных взаимосвязей на уровне отдельных отраслей промышленности в определенной степени повторяет взаимосвязи между отдельными бизнес-единицами в промышленной консолидированной группе. Элементы группы также обмениваются ресурсами и продукцией для собственного потребления, имея целью повысить производство и продажи всей группы.

С учетом всего вышесказанного был предложен следующий подход к адаптации модели «затраты-выпуск».

Пусть y_k – требуемая реализация продукции k -ой компании третьим лицам (вне группы). A – матрица коэффициентов затрат ресурсов/услуг, где элементы матрицы a_{kc} – необходимый объем продукции k -ой компании для производства единицы продукции c -ой компании (k -, c -тая компании входят в анализируемую группу компаний). Матрица имеет размерность $j \times j$, где j – общее количество бизнес-единиц в группе компаний. x_k – совокупный выпуск k -й бизнес-единицы. Совокупный выпуск всех компаний группы x складывается как сумма реализаций третьим лицам и компаниям внутри группы. Внутригрупповые обороты – понятие, используемое в консолидированном учете и обозначающее передачу ресурсов от одной бизнес-единицы другой. Внутригрупповое потребление можно рассчитать как Ax , соответственно $x = Ax + y$. Для нахождения совокупного производства всех бизнес-единиц используются средства матричного исчисления:

$$x = (E - A)^{-1}y \quad (5)$$

где E – единичная матрица размерностью $j \times j$.

Отдельно стоит описать сущность технологических коэффициентов a_{kc} . Для расчета данных коэффициентов предлагается использовать следующий синтетический показатель:

$$a_{kc} = \frac{IG_{kc}^{rev} - \Delta Inv_{kc}}{V_k} \quad (6)$$

где IG_{kc}^{rev} – внутригрупповые обороты от компании k в направлении компании c в натуральном измерении.

ΔInv_{kc} – изменение запасов продукции компании k на балансе компании c в натуральном измерении.

V_k – объем производства продукции компании k .

Соответственно, при проведении консолидации необходимо дополнить матрицу технологических коэффициентов столбцами и строками, характеризующими производственный процесс консолидируемых единиц.

Спрогнозированные значения реализации продукции в натуральном измерении с помощью дополнительной финансовой информации переводятся в показатели денежных потоков (обозначены символом CF_k). Экономическая выгода (убыток) определяется как прирост (отток) денежных потоков в результате консолидации.

Вторым этапом оценки экономической эффективности выступает оценка синергетического эффекта, возникающего при работе компаний вместе в рамках одного промышленного комплекса как системное свойство эмерджентности. Для комплексной и системной оценки была произведена декомпозиция синергетического эффекта до ключевых блоков: увеличение цены продукции группы; взаимодополняемость производимой продукции; снижение переменных издержек на производство; изменение постоянных издержек; повышение качества управления бизнес-единицей; изменение

долговой нагрузки; использование налоговых выгод; изменение величины оборотного и внеоборотного капитала; взаимные инвестиции в расширение производственных мощностей. В оценке синергии было обращено внимание не только на положительные, но и на отрицательные проявления.

Каждый из блоков был декомпозирован до изменений отдельных показателей, влияющих на денежный поток. Для систематизации их влияния на денежные потоки была построена когнитивная карта синергетического эффекта (рисунок 3). Когнитивная карта есть взвешенный ориентированный граф, включающий в себя множество вершин, соответствующее множеству показателей синергетического эффекта, и множество дуг, отражающих влияния показателей друг на друга. Когнитивное моделирование синергетического эффекта позволяет не только рассчитать отдельные факторы синергии, но и учесть их влияние друг на друга, а также кумулятивное влияние на денежные потоки.

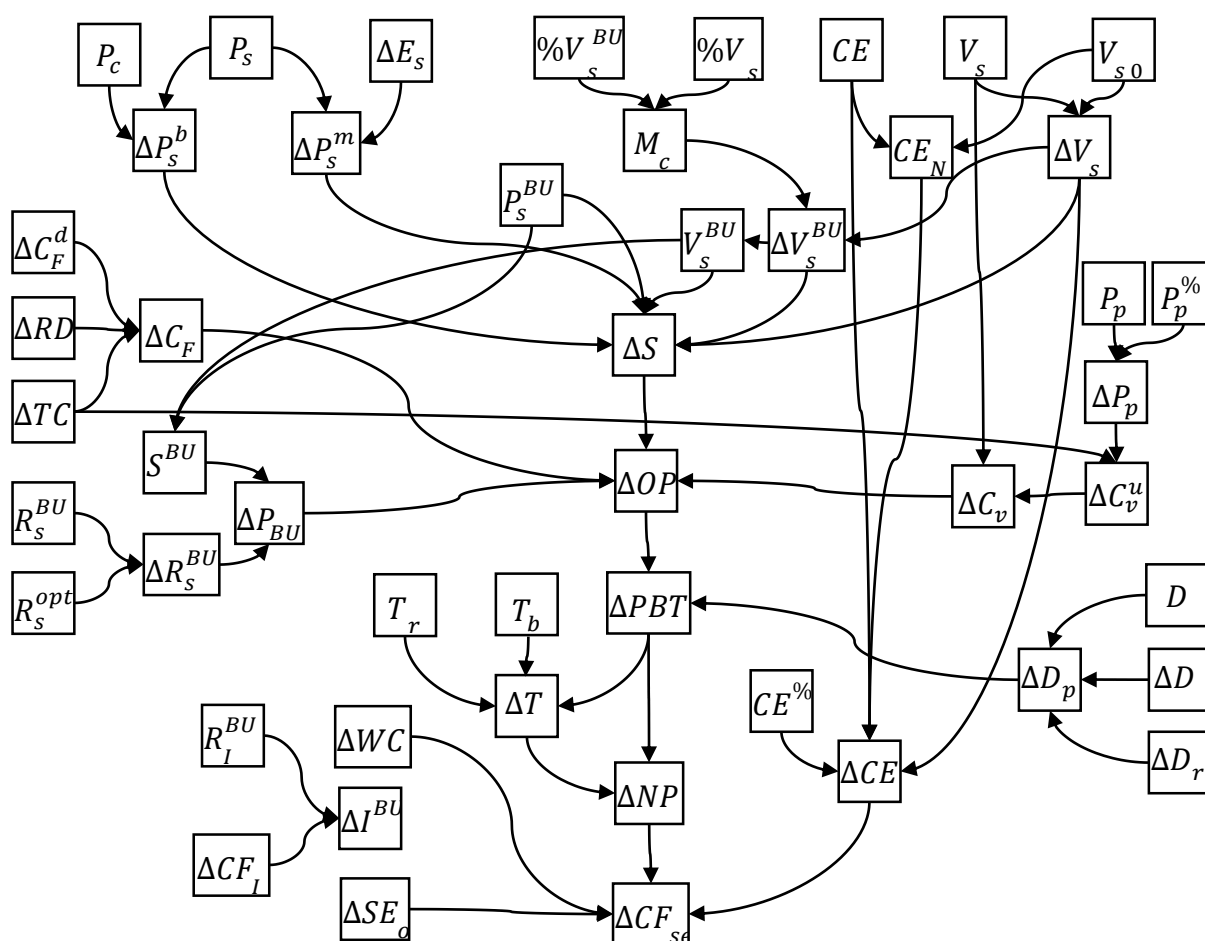


Рисунок 3 – Когнитивная карта системы показателей влияния синергетического эффекта на благосостояние собственников при проведении консолидационного процесса в промышленных группах

Расшифровка показателей когнитивной карты приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Расшифровка условных обозначений на рисунке 3

ΔC_F	Изменение постоянных затрат	ΔC_F^d	Изменение постоянных расходов путем устранения дублирующихся функций	ΔC_v	Изменение величины переменных затрат на весь объем конечной реализации
ΔC_v^u	Изменение переменных затраты на единицу	CE	Величина капитальных вложений	ΔCE	Уменьшение величины капитальных вложений
CE_N	Норма капиталовложений в зависимости от объемов производства	$CE^{\%}$	Доля незагруженного оборудования бизнес-единиц, которое может быть использовано	ΔCF_{se}	Изменение величины денежных средств за счет синергетического эффекта
ΔCF_I	Изменение величины финансирования инвестиционных проектов	D	Величина долга группы	ΔD	Приращение заемного капитала для финансирования консолидации
ΔD_p	Изменение платежей по обслуживанию долга	ΔD_r	Изменение ставки заемного капитала в результате повышения размера группы	ΔE_s	Изменение эластичности спроса на продукцию группы по цене
ΔI^{BU}	Вложения в инвестиционные проекты бизнес-единицы	M_c	Коэффициент взаимодополняемости между продукцией компаний	ΔNP	Изменение чистой прибыли
ΔOP	Изменение операционной прибыли группы	ΔPBT	Изменение величины прибыли до налогообложения	ΔP_{BU}	Изменение прибыли присоединяемой бизнес-единицы
P_c	Цена аналогичной продукции конкурентов	P_p	Цены закупа группы компаний	ΔP_p	Изменение цен закупа при изменении рыночной власти
$P_p^{\%}$	Скидка на закуп, предоставляемая поставщиком	ΔP_s^b	Изменение цен реализации в результате использования узнаваемого бренда	ΔP_s^m	Изменение цен реализации в результате усиления рыночной власти
P_s^{BU}	Цена реализации продукции бизнес-единицы	R_I^{BU}	Рентабельность инвестиций бизнес-единицы	ΔRD	Изменение величины НИОКР за счет активов других бизнес-единиц
R_s^{BU}	Рентабельность продаж консолидируемой бизнес-единицы	ΔR_s^{BU}	Изменение рентабельности продаж бизнес-единицы от управленческих воздействий	R_s^{opt}	Оптимальная рентабельность продаж консолидируемой бизнес-единицы
ΔS	Изменение объема реализации (ден. ед.)	S^{BU}	Размер выручки присоединяемой бизнес-единицы	SE	Величина синергетического эффекта
ΔSE_o	Влияние прочих синергетических факторов на денежный поток	ΔT	Изменение величины налога на прибыль	T_b	Налоговые льготы, полученные от бизнес-единицы
T_r	Ставка налога на прибыль	ΔTC	Изменение транзакционных издержек	V_s	Объем продаж основной продукции группы (нат. ед.)
V_{s0}	Объем реализации продукции группы (нат. ед.) до консолидации	ΔV_s	Изменение объема реализации основной продукции группы (нат. ед.)	$\%V_s$	Индекс изменения величины реализации основной для группы продукции
V_s^{BU}	Объем реализации присоединяемой бизнес-единицы (нат. ед.)	$\%V_s^B$	Индекс изменения величины реализации консолидируемой бизнес-единицы	ΔWC	Изменение величины оборотного капитала в результате снижения страхового запаса

Результатом двухэтапного моделирования является расчет дисконтированных денежных потоков до и после консолидации (для постпрогнозного периода применялся расчет по модели Гордона):

$$PCF^0 = \sum_{n=1}^m \left(\frac{\sum_{k=1}^j CF_{kn}^0}{(1+r)^{n-1}} \right) + \sum_{k=1}^j CF_{km}^0 * \frac{(1+gr)}{(r-gr)} \quad (7)$$

$$PCF' = \sum_{n=1}^m \left(\frac{\sum_{k=1}^j CF'_{kn} + \Delta CF_{se n} - I}{(1+r)^{n-1}} \right) + \left(\sum_{k=1}^j CF'_{km} + \Delta CF_{se m} \right) * \frac{(1+gr)}{(r-gr)} \quad (8)$$

где PCF – чистый дисконтированный денежный поток. Здесь и далее верхний индекс «0» обозначает показатель без осуществления консолидации, верхний индекс «'» – показатель с учетом консолидации;

CF_{kn} – денежный поток k -той компании за n -тый период;

CF_{km} – денежный поток k -той компании за последний период;

j – общее количество компаний в консолидированной группе;

$\Delta CF_{se n}$ – изменение величины денежных средств в результате достижения синергетического эффекта за n -тый период.

CF_m – величина денежных потоков за последний период;

$\Delta CF_{se m}$ – изменение величины денежных средств в результате достижения синергетического эффекта за последний период.

m – количество прогнозируемых периодов;

gr – ежегодный рост компании в постпрогнозный период;

r – ставка дисконтирования;

I – стоимость осуществления консолидационного процесса, включает в себя рыночную стоимость цели; премию за контроль, уплачиваемую прежним собственникам цели; затраты на проведение сделки.

Тогда прирост (снижение) денежных потоков объединенной структуры после осуществления консолидации равен разности дисконтированных денежных потоков до и после консолидации.

Для анализа выгоды (убытка) были предложены два относительных показателя. Показатель «рентабельность консолидационного процесса» позволяет оценить, является ли консолидация экономически выгодной:

$$R_I = \frac{PCF' - PCF^0}{I} \quad (9)$$

Показатель «рентабельности синергии» позволяет оценить уровень переплаты за контроль прежним собственникам консолидируемой единицы:

$$R_{SE} = \frac{SE}{Pr} \quad (10)$$

где SE – дисконтированные изменения денежных потоков в результате достижения синергетического эффекта;

Pr – премия за контроль, уплаченная владельцам бизнес-единицы.

Построенная финансовая модель также позволяет оценить портфель рисков, сопровождающих консолидационный процесс. Влияние рисков можно оценить методом Монте-Карло как разницу между математическим ожиданием влияния совокупности риск-факторов до и после консолидации:

$$\Delta M = M_1 - M_0 = \frac{1}{T} * \left(\sum_{t=1}^T PCF'(r) - \sum_{t=1}^T PCF^0(r) \right) \quad (11)$$

где T – количество итерационных измерений;

$PCF'(r)$, $PCF^0(r)$ – изменение модели дисконтированных денежных потоков, соответственно, до и после консолидации под влиянием фактора r .

В качестве риск-факторов r в работе были выделены шесть факторов, которые можно классифицировать на две группы (рисунок 4).

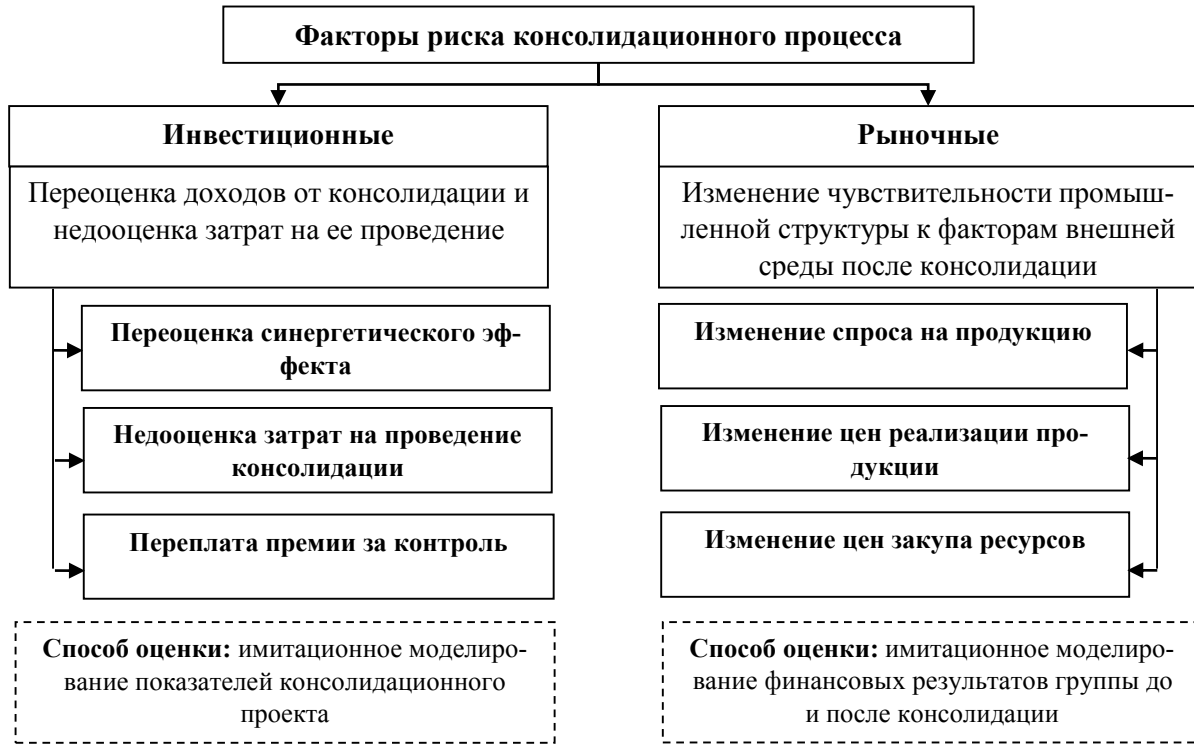


Рисунок 4 – Классификация факторов риска консолидационных процессов

Рыночные риски связаны с изменением чувствительности промышленной группы бизнес-единиц к внешней среде до и после консолидации, что вызвано усложнением структуры объединенной производственной компании. Инвестиционные факторы являются стандартными рисками любого инвестиционного проекта и связаны с переоценкой возможных выгод и недооценкой возникающих затрат.

При проведении имитационного моделирования рисков в описанную ранее математическую модель вносятся статистически значимые отклонения каждого риск-фактора. После расчета с помощью имитационного моделирования кумулятивного влияния риск-факторов представляется необходимым соотнести величину рисков с величиной возникающих в процессе консолидации выгод (убытков):

$$R_r = \frac{\Delta M}{PCF' - PCF^0} \quad (12)$$

4. Предложен математический аппарат портфельного анализа проектов консолидации в промышленности на основе максимизации многокритериальной функции полезности по альтернативным наборам консолидационных проектов, что позволяет усовершенствовать методологические основы анализа эффективности

развития комплексов народного хозяйства путем составления наиболее эффективного портфеля консолидационных проектов с позиции собственников бизнеса.

В исследовании представлен более широкий подход к оценке консолидационных процессов, чем в существующей литературе. Во-первых, учитывается, что на долгосрочном горизонте компания-консолидатор может осуществлять серию отдельных консолидационных процессов, что было обозначено как «портфель консолидации». Во-вторых, принятие решения о целесообразности проведения портфеля должно опираться на совокупность значимых критериев оценки результативности консолидации. Это требует применение методов многокритериального анализа принятия решений.

Процесс управления портфелями консолидации может быть декомпозирован до трех подзадач, каждая из которых является продолжением предыдущей (рисунок 5).

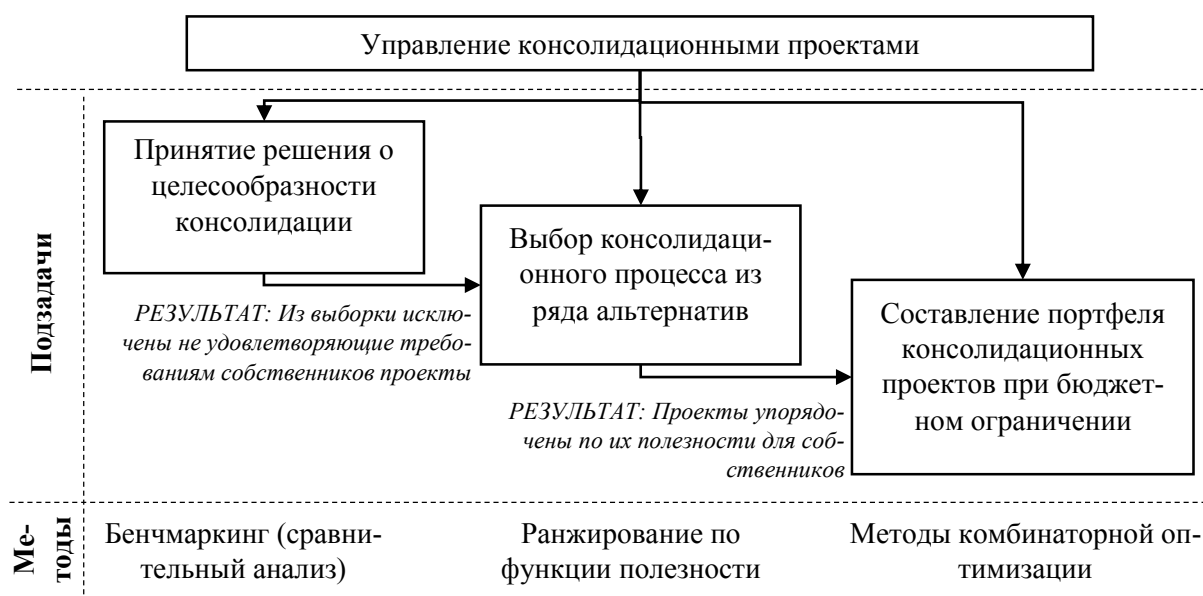


Рисунок 5 – Декомпозиция процесса управления портфелем консолидационных проектов

1.) **Принятие решения о целесообразности консолидационного процесса.** Проверка любого консолидационного процесса должна, в первую очередь, опираться на поставленные собственниками и высшим менеджментом нормативы, достижение которых должно быть основой принятия консолидационного проекта. Данный процесс может быть обозначен как бенчмаркинг. Бенчмаркинг в исследовании был определен как сравнительный анализ на основе эталонных показателей или нормативов (согласно ГОСТ). Нормативы должны характеризовать эффективность каждого консолидационного процесса как инвестиционного проекта, без сравнения их между собой. В исследовании были выделены следующие критерии эффективности консолидационного процесса и нормативы к ним (таблица 2).

Таблица 2 – Критерии эффективности консолидации и нормативы к ним

Выделенный критерий эффективности консолидации	Норматив к поставленным критериям
KR_1 : изменение доли компании	Больше нуля при горизонтальной консолидации
KR_2 : изменение степени обратной интеграции	Больше нуля при обратной вертикальной консолидации
KR_3 : изменение степени прямой интеграции	Больше нуля при прямой вертикальной консолидации
KR_4 : рентабельность консолидационного проекта	Больше единицы и/или больше рентабельности собственного капитала
KR_5 : рентабельность синергетического эффекта	Больше единицы, что характеризует эффективность в получении синергии и/или рациональный размер премии за контроль
KR_6 : отношение влияния риск-факторов к получаемым выгодам	Меньше или равно единице, что показывает устойчивость объединенной структуры к влиянию риск-факторов

2.) Исключив с помощью бенчмаркинга заранее неподходящие проекты, менеджмент сталкивается с проблемой **выбора наиболее перспективных проектов из ряда альтернатив** – потенциальных объектов консолидации: конкурентов, поставщиков и др.

Согласно теории принятия решений, рациональный субъект исходит из максимизации ожидаемой полезности от выбора. Функция полезности a -того проекта консолидации определена по формуле линейной свертки:

$$U_a = \sum_{i=1}^6 w_i * KR_{i a}^{norm} \quad (13)$$

где $KR_{i a}^{norm}$ – нормализованное линейным преобразованием значение i -того критерия, рассчитанного по a -ой альтернативе;

w_i – предпочтительность критерия i .

Далее возможно ранжирование ряда портфелей по возрастанию полезности для выбора наиболее перспективных процессов консолидации.

3.) **Составление портфеля консолидационных проектов при бюджетном ограничении** таким образом, чтобы его полезность была максимальна, но при этом стоимость осуществления консолидации компаний, входящих в портфель, была ниже установленного уровня.

Математически задачу выбора портфеля можно описать как:

$$U(X') \rightarrow \max \quad (14)$$

при заданных ограничениях:

$$\sum_{a=1}^b P_a * z_a \leq C; z_a = 0 \text{ или } 1; X' = \{x_a \in X \mid z_a = 1\}; a = 1, \dots, b.$$

где P_a – инвестиции в осуществлении a -того проекта;

C – бюджетное ограничение на проведение портфеля проектов;

бинарная переменная z_a принимает значения 1 в случае включения a -того проекта в портфель и 0 в обратном случае;

b – общее количество проектов в рассмотрении;

X – множество альтернатив, $X = \{x_1, x_2, \dots, x_a, \dots, x_b\}$.

X' – подмножество отбираемых в портфель компаний.

Особенности проведения консолидационных процессов не позволяют свести решение к распространенным методикам (теории графов, динамическому программированию), поскольку между отбираемыми в портфель компаниями могут наличествовать взаимосвязи, что приведет к возникновению дополнительного синергетического эффекта, который нельзя игнорировать.

В исследовании для решения задачи о максимизации полезности портфеля предложен алгоритм перебора вариантов портфелей:

1. Определить стоимость всех наборов консолидационных проектов. Исключить те, стоимость которых превышает бюджетное ограничение S .

2. Для каждого портфеля проектов: добавить строку и столбцы в матрицу технологических коэффициентов A ; заполнить значения по элементарным факторам синергетического эффекта; построить финансовую модель денежных потоков; провести моделирование рисков.

3. Для каждого портфеля рассчитать значения критериев. Исключить с помощью бенчмаркинга заранее неудовлетворительные проекты.

4. Рассчитать функцию полезности для оставшихся наборов проектов. Набор с максимальной функцией полезности можно считать наиболее подходящим для достижения цели повышения благосостояния собственников.

Разработанные инструменты и методики при практическом применении могут быть внедрены в промышленных корпоративных структурах для:

– прогнозирования и системного анализа влияния консолидации: на отдельные бизнес-единицы и на группу в целом – что обеспечивает повышение точности оценки эффективности консолидационного процесса;

– осуществления выбора консолидационного процесса с позиции повышения конкурентных преимуществ и достижения экономической эффективности в условиях неопределенности рыночной среды – что отличается от существующих методик комплексностью и объективностью анализа;

– сравнения альтернативных проектов консолидации и составления наиболее полезных их комбинаций – что позволяет провести более широкий анализ, чем в распространенном на данный момент инструментарии.

В качестве объекта практической апробации предлагаемых методик была выбрана Группа ПАО «Магнитогорский Металлургический Комбинат». Оценка стратегического положения продемонстрировала отставание от конкурентов по показателю «степень обратной интеграции», что связано с низким уровнем контроля над сырьевой базой ПАО «ММК». Поэтому для апробации методик в качестве потенциальных целей была отобрана компания, занимающаяся поставками железосодержащего сырья, а в качестве контрольных были добавлены компания-покупатель продукции и компания-конкурент. Полученный опытным путем набор значений шестикритериальной функции полезности по восьми сформированным портфелям консолидации позволил сформулировать рекомендации относительно выбора цели консолидации. Наиболее полезной для собственников является консолидация компании, добывающей железную руду, что согласуется с выводами по

результатам стратегического анализа. Таким образом, методика предпроектного анализа отличается согласованностью и взаимосвязанностью оценок входящих в нее методов и инструментов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для обеспечения эффективности управления консолидационными процессами и повышения благосостояния собственников необходимым представляется разработка методических подходов, инструментов и методов прогнозирования и оценки результатов осуществления консолидации.

В основе авторского подхода к управлению консолидационными процессами лежат теории систем и управления благосостоянием собственников. Суть предлагаемых разработок сводится к рассмотрению влияния консолидационного процесса на благосостояние собственников с учетом функционирования группы как системы.

В качестве инструмента достижения этой цели в исследовании предлагается методика предпроектного анализа, которая состоит из отдельных процедур, призванных оценить влияние на: стратегическое положение – через разработанную графо-математическую модель; производственно-экономическую эффективность – через оценку изменения денежных потоков группы с учетом определенного по когнитивной карте синергетического эффекта; подверженность рискам – через имитационное моделирование.

В основе процедур анализа лежит моделирование финансово-производственной деятельности группы компаний до и после проведения консолидации на основе адаптированной с учетом особенностей консолидированного учета в промышленных компаниях модели «затраты-выпуск».

Конечной процедурой предпроектного анализа консолидации является оценка проектов консолидации методом многокритериального анализа принятия решений. В исследовании также предлагается более широкий подход к проведению консолидации – с позиции портфелей проектов, максимизирующих полезность при бюджетном ограничении.

Представленная методика предпроектного анализа была апробирована на базе Группы ПАО «Магнитогорский Металлургический Комбинат». Объектом апробации выступили восемь консолидационных портфелей.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в научных изданиях, определенных ВАК РФ

1. Ижевский, В.Л. Адаптация методики составления отчетности консолидированных групп для бизнес-кластеров и ее использование в оценке экономической эффективности их деятельности / В.Л. Ижевский, В.Н. Кононов, С.С. Брыков // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. – 2016. – №3. – С. 7–17 (1,27 п.л., авторских 0,42 п.л.).

2. Ижевский, В.Л. Разработка математического аппарата консолидированного учета / В.Л. Ижевский, В.Н. Кононов // Международный бухгалтерский учет. – 2017. – №5 (419). – С. 258–280 (2,66 п.л., авторских 1,33 п.л.).

3. Ижевский, В.Л. Применение теории трансакционных издержек в управлении консолидационными процессами / В.Л. Ижевский // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. – 2017. – №1. С. 106-116 (1,27 п.л., авторских 1,27 п.л.).

4. Ижевский, В.Л. Управление портфелем консолидационных проектов холдинговых структур на основе многокритериального анализа принятия решений / В.Л. Ижевский // Экономический анализ: теория и практика. – 2017. – №5. – С. 851–869 (2,19 п.л., авторских 2,19 п.л.)

5. Ижевский, В.Л. Стратегические аспекты управления консолидационными процессами групп компаний / В.Л. Ижевский, В.Н. Кононов // Экономический анализ: теория и практика. – 2017. – №6. – С. 1061–1081 (2,43 п.л., авторских 1,21 п.л.)

6. Ижевский, В.Л. Оценка синергетического эффекта консолидационного процесса методом когнитивного моделирования / В.Л. Ижевский, В.Н. Кононов // Экономический анализ: теория и практика. – 2017. – №7. С. 1286–1306 (2,43 п.л., авторских 1,21 п.л.)

7. Ижевский, В.Л. Использование статистических методов и методов имитационного моделирования в анализе рисков осуществления консолидационных процессов / В.Л. Ижевский, Н.В. Атапина, В.Н. Кононов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. – 2017. – №3. – С. 55–65 (1,27 п.л., авторских 0,42 п.л.).

Статьи в научных журналах и сборниках научных трудов

8. Ижевский, В.Л. Сравнительный анализ консолидированного и других видов учета в корпоративных структурах / В.Л. Ижевский, В.Н. Кононов // Корпоративная экономика. – 2016. – №2 (6). – С. 78–84 (0,81 п.л., авторских 0,40 п.л.).

9. Ижевский, В.Л. Процессный и системный подходы в изучении консолидационных процессов: обобщение практического опыта и направлений научных исследований / В.Л. Ижевский, В.Н. Кононов // Корпоративная экономика. – 2017. – №1 (9). – С. 4–12 (1,25 п.л., авторских 0,63 п.л.).

10. Ижевский, В.Л. Определение степени влияния данных консолидированной финансовой отчетности на принятие решений пользователями финансовой отчетности / В.Л. Ижевский, В.Н. Кононов // Молодой ученый. – 2016. – №10 (114). – С. 707–712 (0,58 п.л., авторских 0,29 п.л.).

11. Ижевский, В.Л. Проблемы неэффективности консолидационных процессов и пути их преодоления / В.Л. Ижевский // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – №12 (68). – С. 646–651 (0,58 п.л., авторских 0,29 п.л.).

12. Izhevskiy, V.L. The Synergy Effect Decomposition for Management of Consolidation Processes / V.L. Izhevskiy, V.N. Kononov // Young Scientist USA. – 2017. – №7. – С. 28–31 (0,46 п.л., авторских 0,23 п.л.)