Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

На правах рукописи

ЛАНЧАКОВ Александр Борисович

УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТИВНЫХ СТРУКТУР

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

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор технических наук,
профессор Л.А. Васин

Тула - 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
1 ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РАЗРАБОТКИ АДАПТИВНЫХ СТРУКТУР УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ 14
1.1 Машиностроительные предприятия Российской Федерации в условиях изменчивости и неопределенности современной внешней среды 14
1.2 Анализ факторов, определяющих организационную структуру промышленного предприятия в условиях изменчивости и неопределенности внешней среды 19
1.3. Существующие варианты организационной структуры управления предприятиями и адаптация к изменениям внешней среды ... 29
2 УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И ДИНАМИЧНОСТИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ФОРМИРОВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АДАПТИВНЫХ СТРУКТУР 57
2.1 Неопределенность, динамичность и прогнозирование изменений экзогенных факторов 57
2.2. Управление глубиной адаптационной трансформации предприятия по критериям эффективности процессов, связанных с адаптацией 78
2.3. Анализ эффективности различных режимов адаптационной трансформации по критериям своевременности и оперативности 96
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ И МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ФОРМИРОВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АДАПТИВНЫХ СТРУКТУР УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ 111

3.1. Организационно-экономический механизм формирования и функционирования адаптивных структур в системе управления предприятием 111
3.2. Методический инструментарий для формирования и функционирования адаптивных структур управления предприятием в условиях неопределенности..... 120
3.3. Апробация организационно-экономического механизма и методического инструментария управления структурной адаптацией предприятия в условиях неопределенности..... 129
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 135
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 138

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Внешняя среда современных предприятий характеризуется существенной неопределенностью (экзогенной неопределенностью), обусловленной ее сложностью и динамичностью изменений. Эти изменения оказывают существенное влияние на функционирование предприятия и вызывают необходимость соответствующих изменений внутренней среды. В связи с этим в качестве одного из важнейших элементов управления предприятием выступает комплекс соответствующих стратегий и управленческих решений с целью устранения негативного влияния динамичности и неопределенности внешней среды. Весьма эффективным способом решения этой проблемы в настоящее время является формирование и функционирование адаптивных организационных структур управления предприятием.

В условиях неопределенности внешней среды всегда существует риск принятия решений, не соответствующих реально происходящим изменениям, которые могут отличаться от ожидаемых. Кроме того, решение может оказаться неверным вследствие недостатка информации о реальном состоянии внешней среды, так как любой информации также свойственна некоторая неопределенность. В связи с этим даже в условиях стабильности состояния внешней среды сохраняется некоторый уровень ее неопределенности. В условиях динамичного изменения внешней среды появляется необходимость прогнозирования этого изменения с целью превентивной выработки и принятия соответствующих управленческих решений. Однако такое прогнозирование далеко не всегда дает адекватный результат, что также является одним из аспектов негативного влияния экзогенной неопределенности на эффективность управленческих решений. Неопределенность существует также и во внутренней среде предприятия и заметным источником такой неопределенности является человеческий фактор. Создание адаптивных организационных структур позволяет снижать

негативное влияние различных форм неопределенности как внешней, так и внутренней среды на основе своевременной реакции на их изменения. Подобная реакция может заключаться как в параметрической адаптации, так и в более глубоких преобразованиях на структурно-функциональном уровне. Естественно, что чем глубже преобразования, тем больших затрат ресурсов предприятия они требуют, что, в свою очередь, может способствовать нарушению его устойчивости.

Особое значение приобретает адаптивное управление для современных машиностроительных предприятий, которые являются основой обрабатывающей промышленности Российской Федерации. В настоящее время на этих предприятиях весьма слабо внедряются адаптивные организационные структуры управления и другие организационно-управленческие инновации. Это замедляет их развитие, снижает конкурентоспособность их продукции и затрудняет процесс их перехода к цифровой экономике.

В связи с этим приобретает актуальность комплекс задач, связанных с управлением промышленным предприятием на основе формирования и функционирования адаптивных структур с использованием возможностей реактивной и превентивной адаптации и управлением глубиной адаптационной трансформации в условиях неопределенности и динамичности внешней среды, что и определило направление данных исследований.

Степень разработанности научной проблемы. Неопределенность и изменчивость внешней среды промышленных предприятий требует формирования у них способностей к саморазвитию и самоорганизации, частным случаем которых является способность к структурной адаптации. Саморазвитие и самоорганизация как атрибутивные свойства экономических систем исследованы в работах известных зарубежных экономистов: Р. Акоффа, И. Ансоффа, А. Атоса, Дж. Гибсона, Р. Паскаля, М. Портера,

Т. Питерса, Р. Уотермена, У. Хорнби, М. Хаммера, Дж. Чампи и других.

Закономерности формирования и вопросы оптимизации организационной структуры предприятия рассматривались в значительном количестве исследований. В частности, в данном направлении работали: Э.Ф. Ахтямов, А.В. Бандурин, В.В. Безпалов, А.А. Биглова, Т.Н. Богославец, А.Е. Бородулин, А.В. Вищаненко, К.Б. Галкин, Е.С. Казымов, Т.В. Колосова, В.Б. Пуго, С.В. Расторгуева, Г.В. Коршунова, И.Н. Омельчекно, С.А. Филин, Ш.Р. Халилов, А.В. Шубин и др.

Вопросам адаптации предприятия к изменяющимся условиям внешней среды также посвящено достаточно большое количество исследований. В данном направлении работали: П.С. Авдеев, Н.Г. Агеева, Г.В. Бушмелева, С.А. Войтюк, А.Б. Городилов, С.С. Гутман, О.Д. Димов, В.В. Дудчак, А.В. Завгородняя, Л.Э. Комаева, Е.Д. Коршунова, А.С. Кочеткова, А.Л. Куликов, В.В. Лесняк, Ю.А. Маслодудов, М.В. Ошкордина, М.А. Пашина, Н.В. Петрова, А.А.Погребный, Л.Ф. Попова, С.В. Расторгуева, Е.А. Самарина, М.С. Старикова, С.А. Титов, О.Ю. Трилицкая, А.С. Узбекова, М.А. Цветков, Б.В. Черников и др.

Однако, несмотря на значительное количество исследований, можно выявить их фрагментарность, которая обусловила нерешенность некоторых теоретических и методических аспектов рассматриваемой темы. В частности, исследования перечисленных авторов не затрагивали вопросы управления предприятием на основе формирования и функционирования адаптивных структур с управлением глубиной адаптационной трансформации и использованием возможностей реактивной, превентивной и смешанной превентивно-реактивной адаптации.

Цель диссертационного исследования заключается в разработке теоретико-методических положений, организационно-экономического механизма и методического инструментария для управления промышленным предприятием, обеспечивающих снижение негативного влияния

неопределенности и динамичности внешней среды на основе формирования и функционирования адаптивных структур.

Достижение указанной цели требует решения перечисленных ниже **задач исследования**.

1. Проанализировать и развить существующие: подходы к разработке адаптивных структур управления промышленным предприятием, возможности трансформации структуры управления и производства и понятие глубины адаптационной трансформации, как обобщающей характеристики процесса управления в неопределенной и динамичной внешней среде.

2. Провести типологический анализ неопределенности и динамичности внешней среды применительно к машиностроительным предприятиям, предложить метод количественной оценки этих характеристик, метод прогнозирования изменений внешней среды с целью реализации превентивных режимов адаптации.

3. Предложить систему критериев и разработать экономико-математическую модель управления процессами адаптации с целью повышения эффективности трансформации и снижения негативного влияния неопределенной и изменчивой внешней среды с учетом связанных с адаптацией рисков.

4. Предложить методы анализа эффективности адаптации по критериям своевременности и оперативности.

5. Разработать организационно-экономический механизм управления промышленным предприятием на основе формирования и функционирования адаптивных структур в неопределенной и динамичной внешней среде.

6. Предложить методический инструментарий для управления промышленным предприятием в условиях неопределенности на основе формирования и функционирования адаптивных структур.

Область исследования соответствует пп. 1.1.1 «Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности» и 1.1.13 «Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов» специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность) Паспорта специальностей ВАК России.

Объектом исследования являются промышленные предприятия машиностроительного комплекса, функционирующие в условиях неопределенности и динамичности внешней среды.

Предметом исследования является процесс управления промышленным предприятием в условиях неопределенности и динамичности внешней среды на основе формирования и функционирования адаптивных структур.

Теоретической и методологической основой исследования явились базовые положения экономических и организационно-управленческих наук, комплекс современных экономических теорий, методических подходов и практических рекомендаций в сфере организационно-структурной адаптации предприятий в условиях изменчивости и неопределенности внешней среды.

В качестве информационной базы исследования использован комплекс трудов отечественных и зарубежных ученых, работающих в указанном направлении, монографии, публикации в сборниках научных трудов по результатам работы конференций и семинаров различного уровня, авторефераты и диссертационные работы, а также экспертно-аналитические обзоры и статистические данные.

При проведении исследований использован современный аппарат теории вероятностей, теории информации, теории множеств, экспертных оценок, системного анализа, экономико-математического

моделирования и др.

Научная новизна исследования состоит в разработке теоретических положений и научно-методических рекомендаций по управлению промышленным предприятием в условиях неопределенности и динамичности внешней среды на основе формирования и функционирования адаптивных структур с использованием глубины и режимов адаптационной трансформации в качестве факторов управления.

Научная новизна исследования подтверждается следующими **научными результатами**.

1. На основе авторского анализа существующих подходов к разработке адаптивных структур управления промышленным предприятием развито понятие адаптационной трансформации как комплекса изменений внутренней среды предприятия, направленных на устранение негативного влияния неопределенности и динамичности внешней среды, а также глубины этой трансформации как комплексной характеристики, определяющей затраты и эффективность процесса адаптации и являющейся фактором управления (п. 1.1.1 Паспорта специальности 08.00.05 ВАК).

2. Проведен типологический анализ неопределенности и динамичности внешней среды применительно к машиностроительным предприятиям и предложен метод количественной оценки степени неопределенности и динамичности внешней среды, а также инструментарий для прогнозирования флуктуационных изменений факторов внешней среды на основе теоретико-вероятностного и информационного подходов (п. 1.1.1 Паспорта специальности 08.00.05 ВАК).

3. Предложена система критериев и разработана экономико-математическая модель управления глубиной адаптационной трансформации с целью повышения эффективности и снижения негативного влияния неопределенной и изменчивой внешней среды с оценкой возможных потерь при отсутствии адаптации и учетом связанных с адаптацией рисков . (п. 1.1.1

Паспорта специальности 08.00.05 ВАК).

4. Разработан метод анализа эффективности адаптационной трансформации в различных режимах по критериям своевременности и оперативности, выявлены возможности и области применения превентивно-реактивного режима адаптации и предложена методика распределения адаптационных мероприятий между превентивным и реактивным этапами адаптационной трансформации на основе теории нечетких множеств и лингвистических переменных (п. 1.1.1 Паспорта специальности 08.00.05 ВАК).

5. Предложен организационно-экономический механизм управления формированием и функционированием адаптивных структур промышленного предприятия, обеспечивающий управление циклом Деминга-Шухарта для процесса адаптации в условиях неопределенности не только внешней, но и внутренней среды предприятия (п. 1.1.13 Паспорта специальности 08.00.05 ВАК).

6. Разработан и апробирован методический инструментарий для управления предприятием в условиях неопределенности на основе формирования и функционирования адаптивных структур (п. 1.1.13 Паспорта специальности 08.00.05 ВАК).

Достоверность результатов исследования обеспечивается их соответствием основополагающим теориям в области адаптивного управления промышленными предприятиями, использованием современных научных публикаций, применением общенаучного и специального методического инструментария, а также практической апробацией и внедрением результатов проведенного исследования.

Теоретическое значение исследования определяется ее результатами, обеспечивающими развитие элементов теории управления процессами адаптационной трансформации предприятия с целью обеспечения устойчивости его экономического развития и функционирования в

неопределенной и изменчивой внешней среде.

Практическая значимость результатов исследования, выводов и рекомендаций заключается в том, что заключенные в них теоретические положения доведены до уровня конкретного методического инструментария, позволяющего решать практические задачи структурной адаптации предприятия.

Результаты работы могут быть полезны для подразделений и специалистов предприятий, решающих задачи адаптивного стратегического и оперативного управления предприятиями. Результаты также могут быть использованы в учебном процессе в высших учебных заведениях при преподавании дисциплин «Экономика, организация и управление производством», «Антикризисное управление» и др.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные положения и результаты работы докладывались и обсуждались на Международной научно-практической конференции «Экономика и управление народным хозяйством» (Пенза, 2016 г.), Международной научно-практической конференции «Современные тенденции в образовании и науке» (Тамбов, 2016 и 2017 гг.), Международной научно-практической конференции «Новая наука: финансово-экономические основы» (Уфа, 2017 г.) и других конференциях, а также на научно-практических конференциях и семинарах Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева и Тульского государственного университета в 2014 –2016 гг. Основные положения диссертационной работы одобрены и опубликованы в материалах конференций.

Результаты работы использованы в процессе формирования и функционирования адаптивных структур на предприятиях Тульской области. Отдельные результаты исследования использованы в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет».

Публикации. Всего по теме диссертационного исследования

опубликовано в различных информационных источниках 10 научных работ общим объемом 4,3 п. л. (2,8 авторских), из них 6 работ опубликовано в рецензируемых изданиях, включенных в перечень ВАК.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, содержащего основные выводы и рекомендации, и списка литературы. Общий объем работы – 156 страниц, в том числе 8 рисунков, 1 таблица и список литературы, включающий 176 наименований.

Во введении оценивается актуальность работы, перечисляются ее цели и задачи, приводятся основные результаты, их научная новизна, а также теоретическая и практическая ценность.

В первой главе «Теория и практика разработки адаптивных структур управления предприятием в условиях неопределенности» рассмотрено состояние машиностроительных предприятий Российской Федерации в условиях изменчивости и неопределенности современной внешней среды, приведены факторы, определяющие организационную структуру промышленного предприятия в условиях изменчивости и неопределенности внешней среды, а также выполнен анализ существующих вариантов организационной структуры управления предприятиями и их адаптация к изменениям внешней среды.

Во второй главе «Управление промышленным предприятием в условиях неопределенности и динамичности внешней среды на основе формирования и функционирования адаптивных структур» рассмотрена неопределенность, динамичность и предложен метод превентивного прогнозирования изменения экзогенных факторов, разработаны методики управления глубиной адаптационной трансформации предприятия по критериям эффективности процессов, связанных с адаптацией, а также предложен метод анализа эффективности адаптивных структур по критериям оперативности и своевременности адаптационной трансформации в различных режимах адаптации.

В третьей главе «Организационно-экономический механизм и методический инструментарий формирования и функционирования адаптивных структур предприятия» предложен организационно-экономический механизм формирования и функционирования адаптивных структур в системе управления предприятием, разработан методический инструментарий для формирования и функционирования адаптивных структур управления предприятием в условиях неопределенности и приведены сведения об апробации организационно-экономического механизма и методического инструментария управления структурной адаптацией предприятия в условиях неопределенности.

В заключении работы представлены основные выводы, сформулированные на основе ее результатов.

1 ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РАЗРАБОТКИ АДАПТИВНЫХ СТРУКТУР УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

1.1 Машиностроительные предприятия Российской Федерации в условиях изменчивости и неопределенности современной внешней среды

Объектом данного исследования являются промышленные предприятия машиностроительного комплекса, функционирующие в условиях неопределенности и динамичности внешней среды, поэтому будем рассматривать вопросы управления промышленными предприятиями на основе формирования адаптивных структур на примере машиностроительных предприятий.

Современный период развития мировой экономики, в которую достаточно сложно интегрируется после отказа от социалистического механизма управления экономика Российской Федерации, характеризуется исключительно высоким уровнем неопределенности и изменчивости внешней среды предприятий. Это обусловлено не только постоянно расширяющимися запросами потребителей, но и глобализацией конкуренции. Динамичность изменений внешней среды связана как с традиционной сезонностью спроса, так и с осложнениями в международной обстановке, которые приводят к «лихорадочным» изменениям цен на нефть и другие энергоносители, от которых до сих пор в значительной степени зависит успешность развития экономической системы Российской Федерации. Ситуация усугубляется усиливающимися санкциями, применяемыми к российским предприятиям, по конъюнктурным политическим мотивам. В результате появляется целый ряд новых предпосылок к нарушению устойчивости предприятий, что, в свою очередь, требует существенного повышения качества управления ими.

Уровень экономического развития страны в значительной степени определяется уровнем производства машин и оборудования, которые

определяют технологический и технический потенциал экономики. Именно в этой сфере имеются широкие возможности для внедрения наукоемких прорывных технологий, определяющих технологический уклад общественного производства.

Поспешное и не всегда продуманное реформирование российской экономики в период с 1991 по 1995 год привело к существенному снижению доли современных наукоемких производств во многих отраслях и, в том числе, в машиностроении. В этот период доля машиностроительных производств пятого технологического уклада снизилась с 20% до 5 % [43]. В период с 1999 по 2008 год происходил восстановительный рост экономики, наблюдалась положительная динамика ВВП, рост основных фондов и численности персонала, занятого в российской экономике. Однако этот рост происходил при существенном износе основных мощностей в обрабатывающих производствах, который достигал 60-80 % [43]. В этот период российская экономика постепенно переориентировалась на приобретаемое за рубежом импортное технологическое оборудование. Эти тенденции сохраняются до настоящего времени, несмотря на государственную политику импортозамещения. Например, по данным аналитического обзора [90] на основе опросов предприятий было обнаружено, что импортозамещение при закупках машин и оборудования не только не увеличивается, а в последние годы существенно снижается (рисунок 1.1). В результате Россия сохраняет зависимость от импорта, и существенная часть доходов от экспорта сырья и энергоносителей возвращается в экономически развитые страны запада и востока, и только незначительная часть этих доходов используется для поддержки спроса на внутреннюю продукцию машиностроения. Кризис 2008-2009 годов и последующие инфляционные процессы, девальвации и санкционные ограничения показали несостоятельность сырьевой модели экономического развития и необходимость развития собственного высокотехнологичного

производства, основой которого должен стать машиностроительный комплекс.

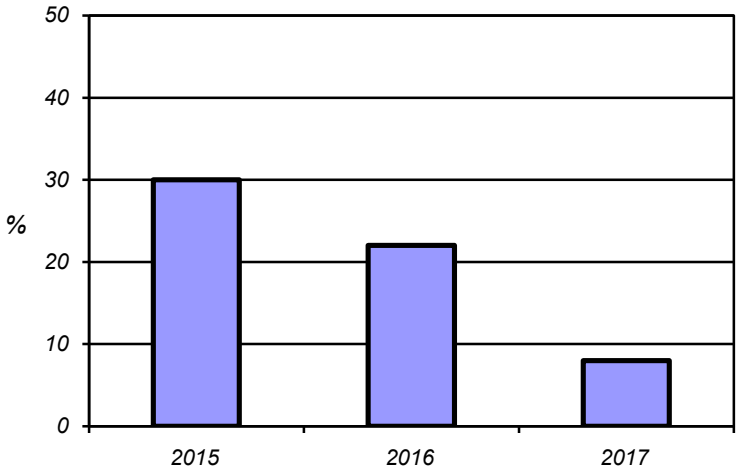

Рисунок 1.1 - Объем импортозамещения при закупках машин и оборудования (по данным [90])

По данным статистики [119,120] можно обнаружить также весьма негативную ситуацию, связанную с исключительно низким уровнем использования производственных мощностей в машиностроении. Например, в производстве металлорежущих станков используется только 18 % мощностей, в производстве кузнечно-прессового оборудования – 21 % мощностей. Особенно плохо используются мощности в производстве ткацкого и другого подобного оборудования – только 5,4 %. Все это свидетельствует о необходимости поиска путей развития машиностроительной отрасли и повышения ее конкурентоспособности.

Другой проблемой является медленное и явно недостаточное внедрение в машиностроении отдельных типов инноваций. На основе данных Федеральной службы государственной статистики [119,120] можно сделать вывод, что при относительно активном внедрении технологических инноваций достаточно слабо внедряются организационные и маркетинговые инновации (рисунок 1.2). При этом в последние годы наблюдается тенденция

к снижению темпов внедрения всех типов инноваций.

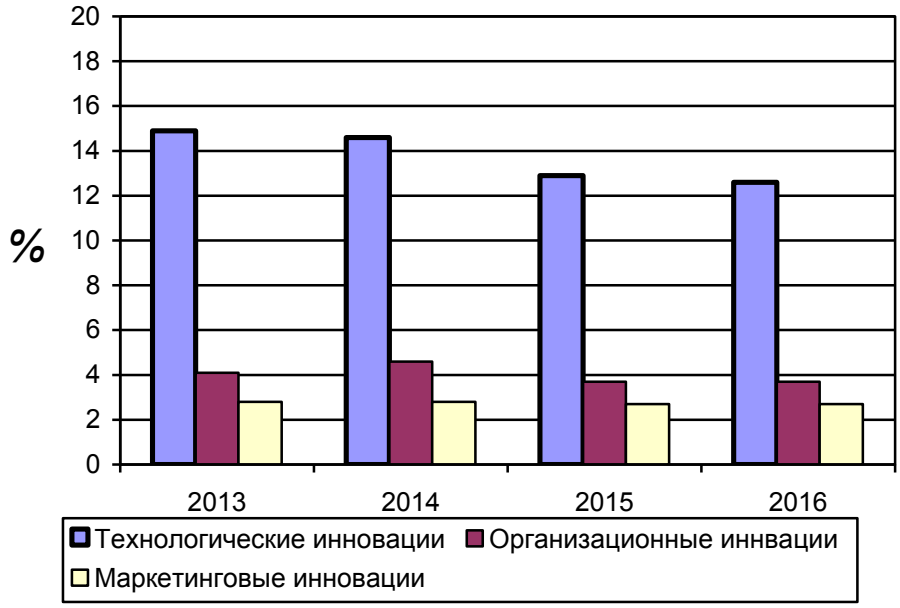

Рисунок 1.2 - Доля производств машин и оборудования осуществляющих различные типы инноваций

Аналогичная ситуация складывается и в отдельных регионах Российской Федерации. Например, в достаточно промышленно развитой Тульской области по данным статистики [138] имеется около 600 предприятий машиностроительного профиля, из них 46 предприятий являются наиболее крупными. Проведенный анализ позволил установить, что в этой группе предприятий только на 4-5 % предприятий имеются элементы адаптивных структур и другие организационные инновации.

Рассматриваемые в настоящей работе вопросы использования адаптивных организационных структур относятся к сфере организационных инноваций, поэтому исследования в этом направлении продолжают оставаться актуальными. По мере вхождения экономики Российской Федерации в глобальную экономическую систему неопределенность и динамичность внешней среды возрастают, и актуальность исследования вопросов формирования адаптивных структур повышается.

Существует целый ряд исследований, в которых рассматривается

адаптивное управление применительно к предприятиям машиностроительного комплекса. Здесь, в частности, можно отметить работы Ю.А. Маслодудова [89], А.С. Кочетковой [73], А.С. Узбековой [142], В.В. Дудчака [51], С.А. Войтюка [34] и др. В работе Ю.А. Маслодудова [89] отмечается, что в Российской Федерации в ВВП на долю машиностроения приходится в 2,5 - 3 раза меньший объем, чем в развитых странах, а импорт продукции машиностроения более чем в 7 раз превышает ее экспорт. Особенности машиностроительной отрасли определяются «…единством технологических процессов производства, используемого оборудования и применяемых материалов, а также широкой кооперацией между отраслями в производстве конечной продукции…» [89]. Это в определенной степени явилось причиной того, что «…машиностроительный комплекс в последние десятилетия формировался в соответствии с текущими потребностями экономики и обороны страны под конкретную номенклатуру конечной продукции…». Результатом этого явилось создание предметно-специализированных предприятий с жесткими технологическими связями, недостаточной адаптивностью и мобильностью производства. В современных условиях повышения динамичности и неопределенности внешней среды требуется кардинальное реформирование отрасли, заключающееся, в том числе, и в создании адаптивных организационных структур управления.

В работе Г.В. Бушмелевой [26] также отмечается недостаточная конкурентоспособность продукции машиностроения не только на внешнем, но и на внутреннем рынке, «…поэтому для эффективного управления промышленным предприятием необходима действенная теория управления…» [26]. Необходимость организационно-управленческих инноваций обусловлена также и тем, что на современном этапе развития экономики Российской Федерации они являются основой для перехода к цифровой экономики, что, в частности, отмечается в работе

С.А. Филина и др. [144].

Достаточно подробный анализ различных отраслей промышленности Российской Федерации с точки зрения их адаптивности и оборота отрасли выполнен М.С. Стариковой [135]. В этом исследовании приведены результаты ABC-XYZ –анализа различных отраслей и показано, что машиностроение характеризуется малой адаптируемостью и малой частью оборота (CZ на диаграмме ABC-XYZ). Однако там же отмечено [135], что эта отрасль является одной из основных отраслей, материализующих научно-технический прогресс, и в этой связи необходимо повышение ее адаптационных возможностей.

Все вышеперечисленное позволяет сделать вывод об актуальности исследований в области управления промышленными предприятиями на основе формирования адаптивных организационных структур применительно к предприятиям машиностроительного комплекса.

1.2 Анализ факторов, определяющих организационную структуру промышленного предприятия в условиях изменчивости и неопределенности внешней среды

Современное предприятие как сложная технико-экономико-социальная система в процессе функционирования обязательно вступает во взаимодействие с внешней средой. В процессе этого взаимодействия происходит использование ресурсов внешней среды для производства продукции или услуг, которые затем потребляются также во внешней среде. В общем случае устойчивая система способна сохранять свои основные функции и их параметры под воздействием изменяющихся внешних факторов. При изменениях внешней среды эти функции и их параметры не могут быть неизменными, а обязательно претерпевают определенные изменения, причем эти изменения должны находиться в допустимых пределах, чтобы не допустить коллапса предприятия.

Существование экзогенной неопределенности и постоянное изменение внешней среды в большей или меньшей степени характерно для всех форм экономики, и ее можно назвать атрибутивным свойством экономической системы. Естественно, что в рыночной экономике экзогенная неопределенность особенно велика. Постоянное изменение внешней среды влечет за собой необходимость соответствующего изменения внутренней среды. Экзогенные неопределенности в значительной степени провоцируют причины, приводящие к существенному снижению устойчивости предприятия.

По мнению Е.А. Стоянова и Е.С. Стояновой [137], неопределенности внешней среды традиционно связывают с рядом факторов внешней среды, таких как:

– экономико-политические факторы;

– социально-политические факторы;

– факторы рынка сбыта;

– факторы, связанные с предприятиями-конкурентами;

– факторы, связанные с рынком ссудного капитала;

– факторы, связанные с рынком сырья, материалов и комплектующих;

– факторы, связанные с состоянием предприятий и отраслей-смежников;

– факторы рынка труда;

– факторы, генерируемые в результате развития науки и техники;

– факторы, определяющиеся состоянием на рынке новых технологий;

– факторы, связанные с экологическими требованиями;

– другие группы факторов.

Можно перечислить ряд исследований, посвященных анализу факторов внешней среды, например, работы Н.Г. Агеевой [2], Н.Ф. Алиевой [6], Э.Р. Мисхожева [94] и др. Все рассмотренные в этих работах факторы в той или иной степени определяют выбор организационной структуры

предприятия или организации. Однако организационная структура предприятия определяется также рядом факторов внутренней среды, поэтому многие авторы при исследовании данного вопроса объединяют и внешние и внутренние факторы. Однако для факторов внутренней среды в меньшей степени характерна неопределенность, хотя, как было отмечено в работах Н.С. Васина и К.С. Рябых [28, 124], она также существует в форме антропоэнтропии.

Объединяя факторы внешней и внутренней среды, различные авторы выделяют отдельные наиболее существенные группы факторов. Например, О.С. Виханский и А.И. Наумов [30] указывают в качестве наиболее существенных факторов, которые следует учитывать при выборе структуры любой деловой организации и, в частности, предприятия его местоположение, степень динамичности его внешней среды, особенности и объемы его деятельности, в частности, применяемую технологию, стратегические установки и предпочтения руководителей предприятия.

Т. Питерс и Р. Уотермен [104] формулируют в качестве факторов, влияющих на принимаемые решения в процессе создания организации, «семь переменных: структуру, стратегию, состав работников, стиль управления, системы и процедуры, совокупность приобретенных навыков и умений, совместно признаваемые ценности (т. е. культуру), а также имеющиеся и развивающиеся сильные стороны корпорации».

Р. Паскаль и А. Атос [170] также придерживались аналогичного мнения по содержанию набора факторов, учитываемых при создании организации и определяющих ее структуру. Эти же принципы заложены в известную схему *7-S* (structure, strategy, systems; shared values, skills, style, staff) (структура, стратегия, система; совместные ценности, сумма навыков, стиль, состав кадров), предлагаемую компанией «Маккинзи», которая обычно моделируется полным графом [170]. Однако в данном случае структура также является одним из взаимосвязанных факторов, и поскольку

моделирующий граф является полным, то структура, влияя на все остальные факторы, одновременно и зависит от них.

Имеется также аналогичная схема, называемая «алмазом Ливитта», которая также рассмотрена в работе Р. Паскаля и А. Атоса [170] и получила такое название по форме моделирующего графа. Здесь, аналогично системе 7S, в качестве вершин графа указывают задачу, среду, людей, информацию и контроль, а также структуру. В этом случае прослеживается двойственность структуры, которая является одновременно и одним из факторов, и результатом их воздействия.

Развитием этих схем стала схема И.А. Тогунова [140], в которой использованы элементы синергетического анализа организационных структур. В данной схеме присутствуют не только основные элементы, но и основные характеристики, причем характеристики в этой схеме являются точками бифуркации смежных элементов.

Более простая схема использована в подходе к проектированию организации, предложена коллективом авторов О.С. Виханским, А.И. Наумовым. Они представили процесс проектирования экономической системы как перебор всех возможных сочетаний ситуационных факторов (организационных переменных) [30] и выявление среди них наиболее эффективных. В данной схеме внешняя среда рассмотрена как один единый фактор.

Многие исследователи, анализируя факторы, разделяют их на прямые и косвенные. В частности, к факторам прямого воздействия относят такие элементы, как потребители, конкуренты, правительственные учреждения, поставщики, финансовые организации и источники трудовых ресурсов, релевантные по отношению к операциям организации. К факторам косвенного воздействия относят вновь создаваемые технологии, финансово-экономическое состояние государства и мировой экономики (наличие локального или глобального экономического спада и инфляции). Косвенное

воздействие оказывают также политические изменения в данном и соседних государствах (при наличии с ними хозяйственных связей) и особенности отношения к конкретному бизнесу. Эти факторы могут не оказывать воздействия в настоящем, но в близком или отдаленном будущем они могут оказать влияние опосредованно, путем влияния на факторы внешней среды прямого воздействия. Реакция предприятия на изменение этих факторов может обеспечиваться двумя путями. Для обеих групп факторов возможна реакция как в форме адаптации внутренней среды предприятия в соответствии с изменениями этих факторов, так и путем использования политики противодействия.

В настоящее время имеется значительное количество исследований, посвященных вопросам диагностики состояния предприятия. К ним относятся работы Н.С. Васина [28], А.В. Вишаненко [31], О.В. Губиной [44], А.В. Коваленко [63] и др. Однако эти исследования в основном направлены на диагностику внутренней среды предприятия, но для целей адаптивной трансформации необходимо диагностировать в первую очередь внешнюю среду и пытаться прогнозировать ее изменения. Поэтому исследования в данном направлении продолжают оставаться актуальными.

Выделяют ряд характеристик, определяющих развитость внешней среды. К ним относят: вязкость, взаимосвязанность, сложность, подвижность и неопределенность. Эти характеристики могут быть как количественными, так и качественными. Качественно понятие вязкости, например, связано со сложностью освоения различных ресурсов для достижения целей предприятия. Количественно эта сложность может быть оценена временем и другими затратами для освоения единицы различных необходимых ресурсов. Высокая вязкость осложняет концентрацию ресурсов в нужное время в определенном месте. Степень взаимосвязанности факторов представляет собой качественную характеристику, как степень воздействия изменений одного фактора на возможные изменения других. Особенно это воздействие

следует учитывать при выходе на мировой рынок, где действует глобальная конкуренция.

Сложность внешней среды представляет собой количественную характеристику. Она численно равна количеству факторов, изменение которых следует отслеживать предприятию или организации, и уровню их вариативности. Эта характеристика существенно зависит от особенностей предприятия, для которого анализируется внешняя среда. Трудность непосредственно связана со сложностями выпускаемой продукции, производством, используемых технологий, количеством поставщиков и т. д.

Подвижность или динамичность внешней среды также может быть оценена количественно как скорость, с которой происходят изменения в окружении предприятия. Эта скорость постоянно изменяется, и в настоящее время имеется устойчивая тенденция к ее существенному увеличению. Однако аналогично сложности, подвижность также в значительной степени определяется особенностями предприятия.

Существует целый ряд способов оценки внешней среды, при использовании которых выявляется ее неопределенность. Необходимость в адаптивной трансформации возникает в условиях высокого уровня подвижности (изменчивости) и неопределенности внешней среды. Известным методом, позволяющим оценить характеристики внешней среды предприятия или организации, является так называемая шкала И. Ансоффа [8, 160]. Уровень нестабильности внешней среды определяется путем выявления наименее стабильных факторов в перспективе на ближайшие годы, которые оцениваются по балльной системе. Например, для российских предприятий таким фактором продолжают являться экономические условия. Продолжают происходить неожиданные, совершенно непредсказуемые изменения данного фактора, что требует быстрой адаптации предприятий.

После оценки уровня нестабильности И. Ансофф [160] предлагает использовать различные стратегии в зависимости от выявленного результата.

При невысокой степени нестабильности (2,5–3 балла по шкале Ансоффа) можно применять долгосрочное планирование, управление на основе экстраполяции тенденций изменений факторов. При средней степени нестабильности (3–3,5 балла по шкале Ансоффа) применяется управление на основе предвидения изменений с определенной степенью вероятности. При высокой степени нестабильности (выше 3,5 балла по шкале Ансоффа) используется управление на основе так называемых гибких экспертных решений, представляющее собой адаптацию на основе прогнозирования по «слабым» сигналам.

Другим методом исследования нестабильной и неопределенной внешней среды является известный ПЭСТ-анализ, содержащий политико-правовую, экономическую, социокультурную и технологическую составляющие.

Пять характерных факторов внешней среды, которые следует учитывать в конкурентной борьбе, рассмотрены М. Портером [108, 172]. К ним относятся препятствия при входе на рынки сбыта, которые мешают проникновению новых организаций на существующие рынки. Они формируются за счет высоких затрат в результате проникновения на рынок, монополизации, специальных дотаций отдельным предприятиям, уникальной продукции и т. д. Другим фактором является относительное влияние покупателей, которое существует в условиях слабой конкуренции и их неорганизованности**.** Аналогична также относительная власть поставщиков, существующая в условиях высокой конкуренции и отсутствия их сговора в долгосрочных договорах поставки.

Более опасным является такой специфический фактор внешней среды, как «угроза субститутов». При этом на рынке появляются аналогичные товары других производителей, иногда по демпинговым ценам. Возможна даже имитация товаров известных фирм. Здесь средством борьбы является снижение издержек производства и цен, а также поддержание своих

торговых марок всеми доступными способами. Наконец, весьма важным фактором является уровень отраслевой конкуренции, который всегда следует учитывать при стратегическом планировании. Все перечисленные факторы могут возникнуть на рынке достаточно неожиданно, что также является элементом неопределенности внешней среды.

Однако все перечисленные характеристики, даже имеющие количественную определенность, могут быть оценены только приблизительно. Это также увеличивает неопределенность внешней среды, которая в информационной сфере может определяться количеством единицы информации, связанной с некоторым конкретным фактором, степенью ее достоверности и доступностью для предприятия. Другим параметром неопределенности внешней среды является сложность достоверного прогнозирования ее изменений.

На этапе проектирования организации структура влияет на статическую схему взаимодействия между элементами и подсистемами, а процессы, протекающие при функционировании предприятия, определяют динамику реализации взаимодействий. Проектирование организационной структуры представляет собой творческий процесс поиска наиболее эффективной системы взаимодействий. При этом должен быть обеспечен синергетический принцип, когда надежность и устойчивость целостной сложной системы выше, чем надежность и устойчивость отдельных элементов.

Проектирование структуры осуществляется как при создании нового предприятия, так и при его частичной или радикальной модернизации. В ней предусматриваются подсистемы и элементы, обеспечивающие как внутренние взаимодействия, так и внешнее. При этом используется системный подход, включающий в себя факторы внутренней и внешней среды. Учет технологии определяет разделение труда, которое, в свою очередь, позволяет группировать работы и формировать соответствующие

подразделения. При этом связь технологии и структуры может быть достаточно сложной. Могут формироваться как комплексы многоуровневых структур управления, так и, наоборот, максимально простые структуры. Высокий уровень автоматизации и гибкости производства при соответствующей квалификации персонала не требует большого количества управленцев. Аналогичная ситуация возникает и при низких уровнях технологии. Среднему же уровню обычно соответствуют максимально сложные управленческие структуры.

Важным фактором, определяющим структуру организации, является ее стратегическая цель. Однако она с течением времени может претерпевать определенные модификации, соответственно может изменяться и структура предприятия. Отказ от такого отклонения при изменении цели может привести к нарушению устойчивости предприятия.

Для каждого предприятия существует свой «образ» внешней среды, в который входят наиболее значимые факторы, и который будет оказывать влияние на организационную структуру. По аналогии с рассмотренной выше трехуровневой системой факторов, в образ внешней среды будут входить факторы деловой среды, факторы общей среды и факторы глобальной среды, которые едины для всех предприятий страны или для крупной группы предприятий. Все они оказывают существенное влияние на организационную структуру управления предприятием.

Таким образом, первым этапом формирования адаптивных структур является выявление наиболее значимых факторов, формирующих «образ» внешней среды для данного предприятия, изменчивость которых будет обусловливать необходимость адаптации. Применительно к объекту данного исследования, в качестве которого выступают современные машиностроительные предприятия, наибольшее влияние будут оказывать факторы рынка материалов и комплектующих, а также рынка капиталов в связи с достаточно высокой стоимостью единицы продукции. Влияние

рынка потребителей несколько сглаживается тем, что на подобных предприятиях производство осуществляется на основе предварительно заключенных договоров, которые определяют загруженность предприятия на достаточно длительные периоды. Однако заключение новых договоров определяется, как и в других отраслях, конъюнктурой рынка, поэтому в организационной структуре управления предприятием важное место занимают подразделения, занимающиеся сбытом продукции.

Определенную специфику имеет влияние факторов рынка кадров. Относительно высокая сложность объектов производства и применяемых технологий требует кадров достаточно высокой квалификации. Поэтому на предприятиях постоянно существует необходимость сохранения квалифицированных кадров, что способствует увеличению среднего возраста кадрового состава, что затрудняет его переучивание в условиях производства, изменяющегося под воздействием факторов внешней среды. Некоторое улучшение ситуации с кадрами может обеспечить наметившаяся в настоящее время тенденция поступления на рабочие специальности выпускников соответствующих технических специальностей высших учебных заведений. Естественно, что таким образом заполняются рабочие места по обслуживанию современного компьютеризированного технологического оборудования. Однако подобный персонал, имеющий достаточно высокий образовательный уровень и потенциал, также требует определенной дополнительной подготовки. В связи с этим в организационных структурах управления подобными предприятиями появляются подразделения, занимающиеся подбором, подготовкой и переобучением кадров для предприятия. Еще одной особенностью предприятий машиностроительного комплекса является необходимость наличия современной системы управления качеством продукции. Это связано с тем, что изделия таких предприятий практически всегда обладают некоторым потенциалом опасности для человека, поэтому их качество,

определяющее их надежное функционирование и безопасность, приобретает особенную роль и требует создания соответствующих подразделений в организационной структуре управления.

1.3. Существующие варианты организационной структуры управления предприятиями и адаптация к изменениям внешней среды

Организационная система управления непосредственно связана со структурой организации, которая характеризуется множеством элементов и их иерархией, и представляет собой некоторую схему, определяющую состав и взаимодействие подмножеств технологических субъектов и соответствующего персонала. Организационная структура управления постоянно развивается, причем этот процесс может осуществляться как на уровне функций и взаимодействий при неизменной «архитектуре» предприятия или организации, так и затрагивать саму структуру.

Для исследования вопроса структурной адаптации необходимо рассмотреть возможные и используемые в настоящее время организационные конструкции микроэкономических систем и проанализировать типологию подобных структур. Каждая организационная структура имеет свои достоинства и недостатки. Вопросы теории и практики менеджмента в контексте структуры управления рассматривались в целом ряде работ Э.Ф. Ахтямова, О.С. Виханского, С.В. Расторгуевой [11, 30, 104, 114] и многих других. При этом, как отмечалось в работе В.И. Приходько [110], использовались положения как фундаментальных математических и системотехнических наук, так и различных направлений экономической науки. Особо можно отметить влияние синергетики, развитое в работах В-Б Занга, Т. Николиса и И. Пригожина [54, 98, 109], которое позволило подойти к этому вопросу с точки зрения динамического саморазвития. Отдельные синергетические эффекты, связанные с организационной структурой

рассмотрены также в работах О.В.Андреевой, А.З. Рысьмятова и др. [7, 123]

Значительный вклад в развитие теории и практики организационно-структурного проектирования внесла также теория систем, рассмотренная, в частности, в работах В.В. Дружинина, Д.С. Конторова, Г.В. Лавинского и А.Д. Цвиркуна [49, 80, 149]. Использовалась также теория организаций, которой посвящена работа Б.З. Мильнера [92]. Нашли применение и такие теории, как организационная концепция человеческих отношений, ситуационная теория организаций и др.

Весьма подробный обзор различных вариантов организационных структур предприятий, сфер применения, преимуществ и недостатков выполнен в обзоре Н.Е. Смольянинова [130]. В частности, в данной работе рассмотрен целый ряд различных классификаций типов организаций с точки зрения их структуры с помощью использования разнообразных признаков. При этом, с одной стороны, организация рассматривается как социально-экономический хозяйствующий субъект, с другой стороны, она всегда представляет собой некоторую систему.

Существует, например, классификация, предложенная О.С. Виханским и А.И. Наумовым [30] на основе анализа характера взаимодействия между различными элементами системы. В частности, по взаимодействию с внешней средой возможны механистические и органические типы организаций. По взаимодействию между подразделениями возможны традиционные, дивизионные и матричные типы. По признаку взаимодействия с человеком организации могут быть корпоративными и индивидуалистическими. Кроме того, были выделены так называемые новые типы организаций, такие как эдхократическая, партисипативная, предпринимательская, многомерная и рыночно ориентированная структуры.

В.Г. Антонов [9] предложил свою многоуровневую классификацию без явного указания систематизированных признаков. Согласно этой

классификации все организационные структуры делятся на формальные и неформальные. Формальные, в свою очередь, подразделяются на механистические и органистические. В подгруппу механистических структур В.Г. Антонов включил традиционные линейные и функциональные структуры и созданные на их основе дивизиональные и смешанные структуры на основе линейных и дивизиональных. В подгруппу органистических (органических) структур включены более современные конструкции, в частности, программно-целевые, а также подгруппа структур, названных «новыми». В нее входят: предпринимательские, сетевые, атомистические, венчурные, виртуальные и модульные структуры. Предполагается, что именно за органическими структурами организаций будущее, хотя в зависимости от условий функционирования может быть выбран любой тип организации.

Существует также классификация, предложенная В.И. Приходько [110], согласно которой все структуры предприятий можно разделить на две большие группы: традиционные организации и организации, построенные как совокупность бизнес-процессов. К последней группе относятся структуры, использующие разнообразные современные подходы к организации производства. К ним относят создаваемые на японских предприятиях «кружки качества» – организацию труда, основанную на бригадном принципе. К ним же относят известные системы, основанные на принципе «точно в срок», а также матричные и проектные структуры, гибкие и безлюдные автоматизированные производственные системы и другие структуры, основанные на децентрализации управления.

Классификация, предложенная И.А. Тогуновым [140], предусматривает четыре типа организаций. К первому типу относятся устойчивые организации, для которых характерны закрытость, консерватизм, иерархичность и инерция. Второй и третий типы – ресурсный и механистический, также характеризуются иерархичностью и инерцией как

отсутствием стремления к изменениям. И только для четвертого типа, названного И.А. Тогуновым [140] «безоболочечным», характерны адаптивность, активность и открытостью связей.

Дивизиональные и адаптивные структуры весьма подробно рассмотрены в работах И.Г. Владимировой [32]. Там же выделена группа новых структур, которые названы «компаниями будущего». Дивизиональные структуры классифицированы в зависимости от принципа, который положен в основу структуризации, и выделены дивизионально-продуктовые, дивизионально-региональные и структуры, ориентированные на потребителя. Формирование дивизиональных структур связано с увеличением размеров компаний, появлением тенденций к глобализации, техническим совершенствованием производства и неопределенностью, а также изменчивостью внешней среды.

Отдельной подгруппой дивизиональных структур являются структуры, создаваемые вокруг «стратегических единиц бизнеса». Особенно эффективны подобные структуры при наличии в организации большого количества отделений с аналогичным профилем деятельности. Для управления такими структурами иногда создают промежуточные уровни, где сосредотачиваются функции координации работ относительно самостоятельных дивизиональных отделений, что, в частности, отмечено в работе И.Г. Владимировой [32]. Однако существует мнение Х. Виссема [29] о нецелесообразности создания таких промежуточных структур.

В работе В.В. Кулибановой [78] рассмотрена также маркетинговая концепция управления, которая предусматривает возможность создания на основе дивизиональных или матричных структур целого семейства смешанных организационных структур, привязанных к товарам, рынкам, регионам и т. д.

Более совершенной является смешанная или гибридная структура, предусматривающая одновременную ориентацию и на отдельный продукт, и

на регион, и на функции. Структурные связи, формируемые при этом, также смешанные – продуктово-функциональные или территориально-продуктовые. Эта структура, по мнению Н.Е. Смольянинова [130], особенно эффективна при высоком уровне диверсификации предприятия, особенно в транснациональных корпорациях.

Децентрализованные структуры рассмотрены также в работе Х. Виссема [29], где предлагается использовать в структуре принципы управления бизнес-единицами, а для выбора структуры организации применять такие критерии, как степень так называемого функционального динамизма и синергетичности. Используя эти критерии, выбирают либо традиционные функциональные структуры, либо матричные структуры, в которых формируются группы, связанные с конкретной выпускаемой продукцией. При этом аппарат управления может быть либо централизованным, либо децентрализованным. Также в отдельную группу выделены так называемые конгломератные структуры. Однако все перечисленные типы организационной структуры в общем случае практически совпадают с рассмотренными ранее. Ряд организационных структур был проанализирован также в работах Р. Акоффа [158], Р.Дафта [164] и Х. Минтцберга [169].

В наибольшей степени к группе органических, гибких и адаптивных структур можно отнести современные проектные или матричные организационные структуры. Их разновидностью являются программно-целевые и проблемно-целевые структуры. Групповой подход используется также в целом ряде аналогичных структур. Эти структуры могут быть командными, проблемно-групповыми, бригадными и сетевыми.

В адаптивных, гибких или органических организационных структурах отсутствует заранее жестко определенная регламентация работы управляющих органов. Отсутствует также детальное разделение труда по видам работ, а уровни управления размыты и существенно сокращены. Такая

структура управления обладает гибкостью при децентрализации принятия решений. В этих структурах для компенсации некоторой их аморфности устанавливается, что каждый работник индивидуально ответственен за результаты деятельности подразделения.

Проведенный анализ показал, что на современном этапе развития теории и практики формирования организационных структур предприятий или организаций именно проектные и матричные структуры находят наиболее широкое применение на промышленных предприятиях. Они обладают достаточным потенциалом адаптивности и вполне соответствуют принципам органических структур, сохраняя при этом необходимый уровень управляемости.

В проектной структуре каждое подразделение связано с работой над конкретным проектом. Особенностью адаптивных проектных структур является способность к простой и динамичной реструктуризации в зависимости от внешних условий, что существенно снижает сроки выполнения работ по конкретным проектам или программам. Однако функционирование подобных структур достаточно часто ограничено во времени. Недостатком такой организационной структуры является переформирование подразделений после завершения проектов и открытия новых. Это оказывает негативное влияние на слаженность коллективов и, как следствие, на эффективность их работы. Создаваемые при этом органы управления также носят временный характер. Интересной особенностью подобных структур является то, что в ряде случаев подобная временная группа копирует некоторую структуру более высокого уровня, построенную по функциональному принципу, но в малом масштабе.

Распад структуры после окончания работ по проекту осложняет сосредоточение ресурсов, а при большом количестве проектов предприятие или организация может потерять целостность. Периодические распады групп негативно отражаются на мотивации работников, возникают также

проблемы с совместимостью работников в одном коллективе.

Указанные недостатки в определенной степени устранены в матричных организационных структурах. В основу такой структуры положен принцип двойственности подчинения персонала. С одной стороны, они подчиняются руководству своего функционального подразделения, с другой стороны, подчиняются руководству проекта. Таким образом, в матричной структуре существуют два контура управления: вертикальный, когда управление осуществляется внутри функциональной или линейной структуры, и горизонтальный, когда персонал различных функциональных или линейных подразделений управляется руководством проекта, программы или проблемы.

Матричные структуры отличаются высоким уровнем интеграции работ внутри проектных групп, повышенным качеством результатов, возможностью эффективной координации и наличием управленцев – руководителей проектов, лично отвечающих за результат. Вместе с тем создаются условия для творческой активности персонала, который также лично заинтересован в результатах проекта.

В определенной степени матричные структуры объединяют положительные качества функциональной и адаптивной структур. Поэтому матричные структуры нашли достаточно широкое применение на предприятиях, что свидетельствует об их эффективности. Однако двойное подчинение персонала может служить источником конфликтных ситуаций, особенно в коллективах с высоким уровнем авторитарности в руководстве. Другим недостатком является сложность и громоздкость структуры, сочетающаяся с высокой стоимостью внедрения и применения. Права и ответственность распределены нечетко, принцип единоначалия подрывается, что ведет к конфликтам. Аналогично в проектной структуре возникают проблемы с использованием специалистов, и имеет место дублирование функций. Наряду с другими недостатками все это приводит к проблемам в

сфере взаимодействия подразделений и снижению эффективности контроля.

Тем не менее, матричная структура позволяет ускорить инновационное развитие предприятия, более эффективно использовать высококвалифицированный персонал и ресурсы. Это обусловило применение матричных структур в космической отрасли, электронной промышленности, в высоких технологиях и наукоемких производствах.

На практике матричные структуры достаточно часто создаются только в отдельных частях предприятий или организаций. В этом случае на предприятиях формируются так называемые симбиозные структуры, рассмотренные Л.Э. Комаевой [68]. Они сочетают традиционные линейные и функциональные структуры с адаптивными, которые формируются в научно-исследовательских, конструкторских и других сферах деятельности предприятия, в том числе отвечающих за инновационное развитие предприятия.

В работе О.Ю. Трилицкой [141] отмечается, что создаваемые адаптивные организационные структуры управления должны обеспечивать лабилизацию, заключающуюся в достижении цели без существенного изменения структуры за счет увеличения количества функций, и нейтрализацию дисфункций, представляющую собой способность оргструктуры вырабатывать автоматические реакции на поддержание внутреннего равновесия. Однако предлагаемые автором структуры ориентированы на пищевую промышленность, где адаптация к изменениям внешней среды осуществляется существенно проще, чем в машиностроении.

Дальнейшим развитием адаптивных структур являются, по мнению И.Г. Владимировой, так называемые компании будущего [32]. Они могут существовать в форме горизонтальных корпораций, автономных групп или команд. Возможны также эдхократические и многомерные структуры, когда создается предприятие в предприятии.

Аналогичные организационные структуры рассмотрены также в работе

М.А.Цветкова [148]. Он рассматривал адаптацию в рамках принципов самоорганизации, и предложил в качестве перспективных способов организации управления интрапренерство, межфункциональные группы и др. Однако по своей сути эти структуры аналогичны рассмотренным ранее матричным.

Существуют также современные организационные структуры, получившие название «сетевые организации». В зависимости от их состава они могут быть разделены на сети из близких по размерам и, в основном, равноправных компаний, и сети, создаваемые на основе одной ведущей компании. К этой же группе относятся оболочечные компании, виртуальные компании и федеративные структуры. Анализу подобных структур посвящен ряд зарубежных исследований, в частности, работы С. Роббинса [173], П. Седлера [174], У. Скотта [175], О. Уильямсона [176] и др. Виртуальные структуры рассмотрены в работе У. Давыдова и М. Мелоуна [165], а сетевые организации и другие компании будущего – в исследованиях Ф. Хессельбайна [167], А. Блэка [162], Дж. Хангера [168], Г. Пинчета [171] и др.

Однако все перечисленные структуры пока не нашли широкого применения на промышленных предприятиях. Каждая из этих структур имеет целый ряд преимуществ и недостатков, и их использование, естественно, ограничено определенными сферами, поэтому некоторые их них не могут быть использованы, в частности, на предприятиях машиностроения вследствие сложности и неоднозначности управления. Отдельные структуры, например многомерные, способствуют раздробленности и дублированию функций управления, что приводит к увеличению затрат на управленческий аппарат.

Много внимания в зарубежных исследованиях уделено вопросам выбора организационных структур. Здесь следует упомянуть работы К. Эрроу [161], К. Карра [163], Ф. Алескерова [159] и многих других. Выбор

организационной структуры управления определяется не только объективными, но и субъективными факторами. Подобным субъективным фактором является мнение руководства о реализуемых принципах управления. Например, руководство может априорно принять традиционную механистическую структуру с жесткой иерархией и управляемостью, или выбрать гибкую адаптивную современную структуру. Следует также учитывать потребительский рынок, территориальное размещение, особенности конкуренции и влияние глобализации.

Особенности кадрового состава персонала проявляются в учете его мотивации, квалификации и дисциплинированности. Гибкие адаптивные структуры требуют высококвалифицированного дисциплинированного персонала. При отсутствии подобного персонала необходимо использовать более жесткие структуры иерархического подчинения. Вопросы кадрового сопровождения процесса адаптации рассмотрены в работе А.Л. Куликова [79]. Он предлагает создавать при этом такие управленческие отношения (связи), которые позволили бы более полно использовать творческий и трудовой потенциал коллектива, для чего предлагается ряд специальных механизмов.

Размер организации или предприятия также весьма важен, и в ряде случаев не технология, а размер определяет выбор оптимальной организационной структуры управления. Естественно, что укрупнение предприятия требует соответствующего усложнения организационной структуры управления данным предприятием.

Все перечисленное выше позволяет определить любую задачу проектирования организационной структуры предприятия как многокритериальную, и ее решение возможно только на основе учета многих факторов. Решение подобной задачи может быть осуществлено только итерационным способом, когда предварительные решения несколько раз уточняются и совершенствуются. Совершенствование организационной

структуры продолжается и после создания предприятия в процессе его функционирования.

Применительно к объектам данного исследования, российским предприятиям машиностроительного комплекса, для которых характерна достаточно высокая сложность продукции и технологий, можно отметить неразвитость адаптивных организационных структур управления. Структуры подобных предприятий, в основном, остаются механистическими, линейными и функциональными, что обусловлено относительно невысокой динамичностью внешней среды. Слабо внедряются также и дивизиональные структуры. Кроме того, на подобных предприятиях сам процесс адаптации является весьма затратным. Особенно это характерно для адаптации, связанной с изменением ассортимента, в частности, в производственно-технологической сфере, где до сих пор имеется достаточно большой парк технологического оборудования с недостаточным уровнем гибкости. Недостаток и старение квалифицированных кадров также ограничивает использование проектных и матричных структур.

Перечисленные особенности машиностроительных предприятий позволяют сделать вывод о сложности формирования их адаптивных структур, поэтому возникает необходимость выбора направления подобного формирования. Первым направлением является создание новых адаптивных или симбиозных структур. Вторым направлением может быть придание свойств адаптивности существующим организационным структурам управления, или, если подобные свойства у них уже имеются, повышение их способности к адаптации.

Имеется целый ряд определений понятия «адаптация», которые были обобщены, в частности, в работах М.С. Стариковой [133- 136]. Там же было сформулировано авторское определение адаптации как «…одного из процессов адаптивного управления, обозначающего действия по изменению параметров хозяйствующего субъекта…». Адаптивное управление, в свою очередь,

определялось как «…деятельность субъекта по мониторингу, фиксации отклонений в динамике развития внешней среды и в функционировании организации, регулированию и контролю эффективности принятых мер…».

Общие вопросы адаптации предприятий, в том числе и на уровне структуры, рассматривались в работах М.М. Гаджиева, Л.М. Путятиной, А.В. Романенко, П.С. Авдеева, А.Д. Поляхова и др. [1,37,112,116,117,106]. Значительный интерес представляет ряд работ, например, Н.П. Макаркиной и Е.И. Сапёлкиной [84, 127], в которых рассматривается возможность превентивного антикризисного управления предприятием. А.И. Иванус [57] также рассматривал вопросы превентивного управления, но в рамках задачи обеспечения инновационного развития в условиях неопределенности. Следует также особо отметить исследования М.С. Стариковой [133, 136], в которых рассматривается не только вариант адаптивного управления в форме реакции на изменения во внешней среде, но и анализируется возможность превентивной адаптации, когда управление осуществляется на основе прогнозируемых изменений. Однако в этих работах не рассматриваются методы достаточно достоверного прогнозирования изменений внешней среды, поэтому исследования в этом направлении продолжают оставаться актуальными.

Вопросы прогнозирования изменений во внутренней среде рассматривались в работе И.С. Шелобаевой [156], где предлагается в процессе адаптивного управления корректировать используемую модель управления в зависимости от результатов управляющих воздействий.

Целый ряд исследований посвящен также вопросам адаптации на уровне структур более высоких уровней, чем промышленные предприятия. А.А. Соколов [131] применил принципы адаптивного управления для решения задач структурных преобразований на уровне региона, применив при этом дискретно-ситуационные сети. Адаптивное управление на уровне территориальных сообществ рассмотрено Г.В. Клименковым [61], при этом

было использованы принципы логико-лингвистического моделирования. Самарина Е.А. [126, 125] также рассматривала задачу адаптивного управления развитием предпринимательских структур на региональном уровне. Представляет интерес также подход В.А. Рудякова [121], который рассмотрел проблему адаптации на уровне экономики России в целом, и показал, что отечественная экономическая система обладает слабым потенциалом адаптивности, что мешает ей эффективно развиваться и удерживать конкурентные позиции на глобальных рынках. В исследованиях Н.В. Брюхановой и Ю.В. Выродовой [24] также рассматривается глобальный уровень адаптации экономики России к общемировой экономической системе.

Поскольку одной из причин, определяющих необходимость адаптивного управления промышленными предприятиями, является неопределенность внешней среды, то представляют интерес работы, в которых анализируются особенности этой неопределенности. В частности, в работе В.В. Коларж [64] предлагается оценивать энтропию и негентропию факторов внешней среды, а в работе А.И. Ивануса и Е.В. Матвеевой [57] энтропия вычислялась для потоков операционных затрат и выручки, которые рассматривались как входящий и исходящий потоки системы. В монографии М.С. Стариковой [135] отмечается, что турбулентность (как мера неопределенности) внешней среды особенно возросла, начиная с 2008 года, и предлагается оценивать ее величиной коэффициента вариации показателей, связанных с внешней средой. Однако данный коэффициент, хотя и может давать оценочное представление о степени неопределенности, вряд ли может быть использован в каких-либо проектных расчетах.

Антончиков С.Н. в своей статье [10], рассматривая системы с активным и пассивным накоплением информации, отмечает, что для устранения неопределенности необходимо увеличение количества информации. Это не совсем верно, так как необходимо повышать не только

количество, но и качество информации, которая должна относиться именно к интересующему объекту.

Существует также ряд работ, в которых рассматриваются вопросы эффективности адаптивного управления. В работе М.С.Стариковой [136] предлагается осуществлять превентивную (предварительную) и реактивную (последующую) оценку эффективности на основе анализа целого ряда показателей. В работах О.П. Михайловой [95, 96] рассмотрена методика оценки доходности и рентабельности деятельности промышленного предприятия в условиях адаптивного управления. Эти показатели выступают индикаторами степени адаптации промышленного предприятия к внешней среде.

Исследование адаптивности и адаптивной реакции в контексте изменений во внутренней и внешней среде предприятия выполнены в работе З.О. Османовой [99], где также описаны типы поведения предприятия в зависимости от уровня заинтересованности в стабильности, или в изменениях. Показано, что каждый из сформулированных типов поведения имеет прямую и непосредственную связь с уровнем адаптивности деятельности предприятия.

Организация эффективного адаптивного управления имеет решающее значение для обеспечения устойчивого фукнционирования и развития предприятия. Это подтверждается, в частности, в работах И.В. Бекренева [16], В.В. Лесняка [81] и А.Б. Городилова [42, 43], где отдельно выделены и рассмотрены вопросы устойчивости для различных сфер деятельности предприятия. Здесь следует отметить, что в работе И.В. Бекренева [16] устойчивость противопоставляется динамическому равновесию, однако в современных условиях при высокой турбулентности внешней среды устойчивость предприятий возможна только в форме динамического равновесия. Проблемы устойчивости в контексте адаптивного управления рассмотрены также в работе Н.В. Захаркиной и Т.А. Алехиной [55].

Авторские подходы к анализу вопросов адаптивного управления развиты в работах А.В. и В.В. Сидориных [128,129]. В качестве методологической основы для проведенного анализа ими использованы требования стандарта ИСО 9000. Адаптивные организационные системы, их моделирование и источники неопределенности рассмотрены в серии работ В.В. Черникова и С.Н. Антончикова [152, 153, 154], где авторы предлагают моделировать подобные системы с использованием метакортежей.

Другим авторским подходом является использование логико-лингвистического моделирования при исследовании проблем адаптивного управления, развитого в работах А.Н. Пыткина, Б.Л. Кукора и Г.В. Клименкова [61,113]. Важным положительным эффектом адаптивного управления является также обеспечение конкурентоспособности предприятия, что отражено, в частности, в работах Е.С.Кравченко, А.А.Колесниковой [65, 75] и М.А. Пашиной [102].

Весьма эффективной сферой применения принципов адаптивного управления являются предприятия и организации, активно использующие разнообразные современные информационные технологии, которые позволяют повысить эффективность адаптивного управления. Вопросам адаптивного управления на подобных предприятиях посвящены работы Н.Б. Баевой [12], Р.И. Акмаевой и др. [4], а также Л.М.Мартынова [88]. В работе Р.И. Акмаевой и др. [4] в рамках обзора мировой практики структурного развития предприятий рассматривается, так называемая, «холакратия», которая является разновидностью проектной структуры. При этом на предприятиях создаются «круги», фактически представляющие собой проектные группы.

Целый ряд исследователей рассматривал также некоторые частные вопросы адаптивного управления. Например, Г.С. Баймухамедова [13] анализировала адаптивное управление кластерными предприятиями, А.А. Чурсин рассмотрел вопросы формирования адаптивных систем

управления в современных высокотехнологичных производствах [155], И.А.Гусева [45] использовала адаптивное прогнозирование при управлении предприятием, а С.А. Титов [139] применил модели зрелости для адаптивно-развивающегося управления инновационными проектами.

Адаптация, направленная на предотвращение негативного влияния неопределенности и изменчивости внешней среды, возможна, в общем случае, в любом типе структуры, но в случае централизованных механистических структур подобная трансформация потребует существенных затрат времени и финансовых средств. Затраты ресурсов на адаптацию в адаптивных структурах существенно ниже, но появляется необходимость дополнительных затрат на создание таких структур. Кроме того, любая реструктуризация, как показано в работе В.М. Денисова и В.В. Холодкова [47], связана с разнообразными рисками. Именно поэтому возникает необходимость поиска компромиссных решений, при которых может быть создана адаптивная производственная система, оптимально соответствующая специфике конкретного предприятия.

После перехода к рыночной экономике адаптация предприятий к изменениям внешней среды превратилась в основное условие их устойчивого функционирования и определила необходимость их постоянного развития. Адаптация должна осуществляться во всех сферах деятельности предприятия и может иметь разнообразные формы и виды. О.Д. Димовым [48] предложена достаточно подробная классификация разновидностей адаптации по различным классификационным признакам. По основному содержанию адаптации О.Д. Димов [48] выделяет технологическую, маркетинговую, организационную и мотивационную адаптацию. Здесь определенный интерес представляет мотивационная адаптация, так как ее можно трактовать как адаптацию человеческого капитала, что в целом ряде случаев является основой и необходимым условием всех других форм адаптации. Если адаптация происходит как ответ

на уже осуществившиеся изменения внешней среды, то она является реактивной адаптацией. Наиболее интересна и эффективна превентивная адаптация, позволяющая на основе прогнозирования изменений внешней среды заранее проводить адаптационную трансформацию. С другой стороны, такую адаптацию О.Д. Димов [48] относит также к активному виду реакции на изменения в противовес пассивной реакции следования за изменениями.

Однако в классификации О.Д. Димова [48] в качестве форм адаптации не указана структурная адаптация. Это вполне очевидно, так как структурная адаптация может присутствовать во всех перечисленных формах, и является, согласно той же работе, элементом или «инструментом» механизма адаптации. Она может осуществляться на любом уровне и в любой сфере, может быть как реактивной, так и превентивной, активной или пассивной и т. д.

Некоторые исследователи рассматривали также отдельные частные вопросы формирования организационной структуры предприятия. Например, у А.А. Бигловой [18] эта задача решалась в условиях избытка мощностей, в работе Т.Н. Богуславец [19] учтены особенности современных условий, а у А.Е. Бородулина [22] структуры были ориентированы на инновационное развитие. В работе А.А. Воронина и С.П.Мишина [35] предложена модель оптимального управления структурными изменениями, а К.Б. Галкин [38] предложил реформировать организационную структуру путем создания стратегических единиц бизнеса. Аналогичная задача решена в работе Ш.Р. Халилова [145], где в качестве основы для создания структур также использованы бизнес-единицы. В работе Т.В. Колосовой [66] предложен комплексный подход к оценке эффективности реструктуризации. Условия рынка учтены при формировании организационной структуры в работе С.В. Коробейниковой [70], а организационные структуры адаптивного типа рассмотрены А.С. Кочетковой [73]. В.И. Малюк [87] связал

требования к трансформации организационных структур управления со скоростью изменения ассортимента предприятия (продуктового портфеля). Задача совершенствования структур промышленно-финансовой корпорации рассмотрена В.Б. Пуго [111]. Формирование организационной структуры управления может быть осуществлено также с использованием такого достаточно универсального приема, как процессный подход, что и было реализовано А.В. Спириным [132]. В своей работе А.В. Шубин [157] предложил формализованное представление методов развития организационных структур. В работе В. Гагарского [36] отмечается, что необходимость трансформации организационной структуры связана обычно с определенными группами проблем, основной из которых являются экономические. Еще одной специфической проблемой, вызывающей необходимость реструктуризации, является осложненное по объективным и субъективным причинам взаимодействие между структурными подразделениями предприятия.

В работе М.П.Власова и др. [33] задача адаптации решается на основе ее декомпозиции на некоторые локальные компоненты, каждый из которых представлен и как функциональная стратегия, и как инструментарий поддержки общей стратегии адаптации предпринимательской структуры. Более широким подходом к решению задачи адаптации отличается работа В.П. Малахова [86], который предложил рассматривать процесс адаптации предприятия как многосторонний, содержащий целый ряд адаптационных процессов: адаптация продукта к потребительскому спросу; адаптация производства к инновациям, НТП; адаптация кадров к изменениям динамики; адаптация системы управления; адаптация общей структуры предприятия и т.д.

Одним из направлений адаптационной трансформации структуры является реинжиниринг, рассмотренный, например, в работе М. Хаммера и Дж. Чампи [166], целью которого является радикальное изменение бизнес-

процессов, направленное на повышение эффективности деятельности предприятия или организации. При реинжиниринге могут возникать новые бизнес-процессы, характеризующиеся горизонтальным или вертикальным сжатием, когда несколько процессов объединяются в один или часть полномочий по принятию решений делегируется на нижние уровни. Возможно также совмещение или параллельное выполнение некоторых работ, которые ранее выполнялись последовательно. Одновременно сокращается количество проверок и согласований, а также используется смешанный централизованно-децентрализованный подход. В.А. Кузнецов в своей работе [77] также проанализировал возможности создания адаптивной структуры управления с использованием технологии структурно-стратегического реинжиниринга.

Анализ современных адаптивных систем управления организациями, выполненный Е.В. Минаевой и У.А. Маслюковой [93], показал, что среди адаптивных систем можно выделить два основных вида: самоорганизующиеся и самонастраивающиеся. Самоорганизующиеся системы в процессе адаптации могут менять не только параметры, но и структуру системы управления, самонастраивающиеся системы позволяют осуществлять только параметрическую и функциональную адаптацию.

Вопросы адаптивного развития организационных структур управления промышленными предприятиями рассматривались в комплексе исследований Е.Д. Коршуновой [71 и др.]. Автор этих исследований не только уточнила понятие «организационное развитие», но и разработала группу методологий как для управления организационным развитием предприятия в режиме адаптации, так и для формирования специальной системы, позволяющей адаптивно управлять таким развитием. Для этой системы были предложены структурные и функциональные модели, а также модель адаптивного управления развитием персонала предприятия. В рамках этих же исследований разработан авторский метод оценки соответствия

корпоративной культуры предприятия целям и стратегии его развития.

В работе А.А.Погребного [105] процесс адаптации рассматривался с точки зрения теоретико-вероятностного подхода, а предлагаемый организационно-экономический механизм адаптивного управления, включал в себя метод порогового управления с контуром имитационного моделирования, что способствовало выбору оптимального пути развития предприятия при быстро меняющихся условиях внешней и внутренней среды.

С.С. Гутман в своих исследованиях [46и др.] рассмотрела проблему взаимовлияния организационной структуры управления предприятием и его стратегии. Ею разработан механизм, позволяющий преобразовать стратегические намерения менеджмента в систему контрактов, которая кластеризована по признаку технологической и организационной близости. Подобная система используется как базовая при трансформации организационной структуры управления с целью адаптации к процессу стратегического развития предприятия.

Исследования Л.Э. Комаевой [67, 68] представляют определенный интерес, так как они направлены на решение проблемы оценки эффективности функционирования адаптивной организационной структуры предприятия. Однако предложенная данным автором [68] зависимость для оценки эффективности непригодна для практического использования, так как представлена только в общем виде. В этих работах раскрыта также связь организационных структур управления с существующими концепциями развития предприятий. Рассмотрены и построены модели для различных способов адаптации (эволюционной, дискретной и скачкообразной). Несомненной заслугой автора являются анализ развития адаптивности организационных структур и разработка индикаторов оценки уровня адаптивности подобных структур.

В работе Д.А. Николаича [97] рассмотрены механизмы, определяющие

деятельность элементов организационной структуры для двух вариантов интеграции – вертикальной и горизонтальной. На основе этих механизмов формируется адаптивная организационная структура предприятия. В.В. Безпалов в своих исследованиях [15 и др.] показал, что адаптация системы управления может быть рассмотрена как процесс ее реструктуризации, и сформировал механизм для осуществления этого процесса, реагирующий на изменения во внешней среде предприятия.

Результаты аналогичных исследований представлены в работе В.В. Кобзева [62], где показано, что для обеспечения адаптивных свойств производственной системы в условиях рынка необходимы определенные организационно-экономические основы. Проблемы создания адаптационного механизма управления организационной структурой предприятия рассмотрены также в работе Л.Ф. Поповой [107].

Представляет интерес работа Г.В. Бушмелевой [26], где предлагаются принципы ресурсно-факторного адаптивного управления. При этом формируются ключевые компетенции промышленного предприятия, зависящие от специфичности способностей и ресурсов, позволяющие создавать конкурентоспособную продукцию. В работе предложена методика оценки степени адаптируемости и показано, что самой высокой адаптируемостью в России обладают производства пищевых продуктов. Наименьшей способностью к адаптации обладают производства машин и оборудования, что автор [26] объясняет высокой технологичностью производств, которая «…требует значительных инновационных и инвестиционных вложений…» [26].

Вопросы прогнозирования требующих адаптации изменений внешней среды рассмотрены в исследовании И.В. Петровой [103]. Ею показана возможность «…предвидения тенденций…» к появлению неожиданных изменений, позволяющая увеличить «резервное время» для принятия решений в условиях нестабильной внешней среды. В результате появляется

возможность «превентивного» адаптивного управления. Разработана также концепция вероятностно-адаптивного управления организацией в условиях нестабильности, заключающаяся «…в увязке этапов сценарного планирования с уровнями осведомленности организации, как способа снятия неопределенности и повышения гибкости организации, путем оптимизации времени принятия решения с «нулевого» уровня осведомленности…» [103]. Эти исследования представляют большой интерес, и могут иметь дальнейшее развитие.

Отдельные вопросы адаптации организационных структур управления предприятиями рассмотрены и в ряде других работ. Например, в диссертационной работе Бандурина А.В. [14], посвященной исследованию экономических отношений, существующих в российских корпорациях, предложена новая структурная схема системы управления функционированием корпораций, в основу которой положена организационно-экономическая концепция управления с использованием потокового подхода. Поскольку в структурах управления крупными корпорациями всегда присутствует многоуровневость и многопотоковость, потоковый подход дает возможность использовать эффект от экономии на масштабе.

Процесс адаптации организационных форм предприятий и организаций к качественным изменениям нестабильной внешней среды исследован в работе М.В. Ошкординой [101]. В работе определена важная роль инноваций в обеспечении адаптации предприятий к изменениям внешней среды. Показано, что в случае неудачной адаптации к изменениям внешней среды возникает процесс нарастания несостоятельности организации. Для предотвращения этого необходимо обеспечивать организационную гибкость предприятия.

В работе А.Н. Булатова [25] сформирована концепция, позволяющая оценить экономическую эффективность систем управления корпоративными

отношениями промышленных предприятий как элементов организационной структуры управления.

При проектировании новой организационной структуры или при ее адаптационной трансформации возникает необходимость поиска критериев эффективности или оптимизации, позволяющих оценить различные варианты решения этих задач. Эти задачи относятся к классу многокритериальных, что подтверждается, в частности, А.С. Макеевым [85]. Поэтому достаточно сложно привести эту задачу к классу оптимизационных задач, в которых формальный выбор оптимального варианта организационной структуры управления производится по некоторому отдельному, пусть даже комплексному, критерию оптимальности.

Тем не менее, некоторые исследователи, например В. Гагарский [36], предлагают разнообразные критерии, позволяющие оценить эффективность вариантов адаптивной трансформации организационных структур. В частности, В. Гагарский предлагает способ оценки эффективности проектов организационной трансформации по критерию, представляющему собой степень соответствия сформированной структуры поставленной задаче и критерию рентабельности затрат. Критерий степени соответствия поставленной задаче предлагается оценивать экспертными методами. Однако оценить рентабельность затрат весьма сложно, так как для этого требуется выделить часть экономического эффекта, полученного за счет адаптации, что не всегда возможно.

А.С. Макеевым [85] предложен комплексный набор критериев эффективности некоторой системы управления предприятием. Критерии также определяются экспертным путем и представляют собой оценку степени соответствия результатов, достигаемых при внедрении анализируемой системы управления, целям предприятия или организации. Эта оценка представляет собой оценку «в статике». Для оценки «в динамике» А.С. Макеев предложил [85] использовать степень соответствия

процесса функционирования внедряемой системы существующим объективным требованиям к содержанию этого процесса и его результатам. Организационно-технический уровень как анализируемой, так и проектируемой системы при этом оценивается экспертным методом.

Существуют также подходы к оцениванию эффективности различных вариантов организационной структуры путем их сравнения с некоторым базовым или эталонным вариантом. Один из методов сравнения вариантов трансформации организационной структуры предложен в работе Е.С. Казымова [58]. Этот метод основан на представлении структуры в виде множества точек в двумерном фазовом пространстве в координатах количества управленческих функций (функций менеджмента), которые обеспечиваются данной структурой, и количества звеньев в организационной структуре. Для каждой области точек (структуры) на основе метода наименьших квадратов можно получить некоторый вектор. Тогда при трансформации структуры происходит перемещение конца вектора, и, если полученный годограф близок к кратчайшей прямой между начальным и конечным состояниями, то можно сделать вывод об оптимальности подобной трансформации.

Однако в этих и других перечисленных работах явно недостаточно рассмотрены вопросы превентивной адаптации организационных структур. Кроме того, рассмотренные способы оценки эффективности адаптации не учитывают необходимость анализа не только затрат на трансформацию, но также ее продолжительности и своевременности ее начала. Именно поэтому дальнейшие исследования в данном направлении продолжают оставаться актуальными.

Основываясь на принципах всеобщего управления качеством [40], можно рассматривать процесс адаптивного управления предприятием в контексте с известным циклом Деминга-Шухарта (PDCA). Применительно к этому процессу цикл PDCA состоит из этапов планирования адаптационных

мероприятий, реализации адаптационных мероприятий, проверки их результатов и сравнения достигнутых и ожидаемых результатов с дальнейшей корректировкой управляющих воздействий (рисунок 1.3).

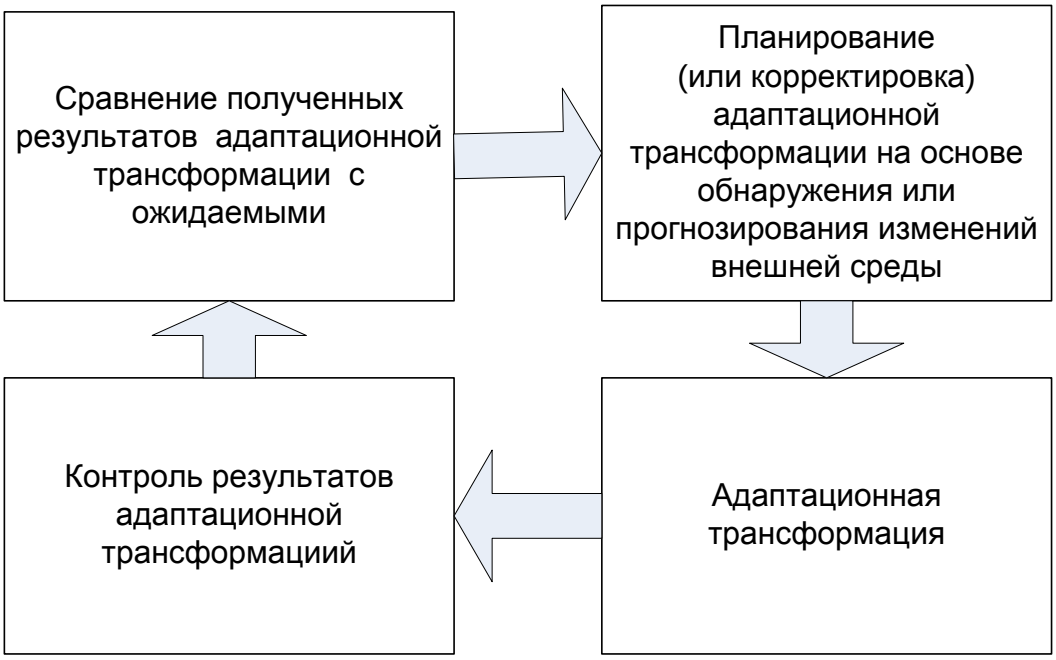

Рисунок 1.3 - Цикл Деминга-Шухарта (PDCA) для адаптивного управления предприятием

Опираясь на этот цикл, можно выделить процесс реализации адаптационных мероприятий, для которого возможно использование понятия «адаптационная трансформация». Расширяя это понятие, можно определить адаптационную трансформацию как комплекс взаимосвязанных изменений внутренней среды предприятия, направленных на устранение негативных последствий изменений факторов внешней среды.

Атрибутивным свойством адаптационной трансформации является ее глубина (рисунок 1.4), представляющая собой комплекс характеристик и параметров адаптационной трансформации, определяющих затраты ресурсов на ее реализацию и ожидаемую эффективность. Чем больше сфер и уровней затрагивает адаптационная трансформация, тем больше ее глубина и, соответственно, выше затраты ресурсов на проведение адаптации, но при этом изменяется также и возможная эффективность адаптации.

Рисунок 1.4 - Комплекс характеристик и параметров, определяющих глубину адаптационной трансформации

В каждом конкретном случае решение о трансформации организационной структуры на предприятии должно тщательно прорабатываться, экономически обосновываться и оптимизироваться. Это обусловлено тем, что в ряде случаев возможно решение вопроса не за счет радикальной реструктуризации, а за счет создания новых подструктур или других направлений адаптационной трансформации в рамках существующей организационной структуры. Такие решения, как отмечено ранее, могут быть весьма эффективны для предприятий машиностроительного комплекса, которые являются объектами данного исследования.

Для новых предприятий вопрос о формировании организационной структуры управления возникает в процессе их создания, и на основе анализа их внешней и внутренней среды делается выбор в пользу либо механистической (линейно-функциональной), либо адаптивной структуры.

В то же время минимизация затрат ресурсов на адаптационную трансформацию может привести к формированию управленческих решений, которые не будут обеспечивать необходимое снижение негативного влияния динамичности и неопределенности внешней среды. Именно поэтому в процессе выбора глубины адаптационной трансформации следует оценивать также и потери, возникающие в случае недостаточной адаптации.

В процессе функционирования такого предприятия каждый раз, когда возникает необходимость адаптации, имеет место адаптационная трансформация, характеризующаяся определенной глубиной и затратой соответствующих ресурсов. В этом случае затраты на создание адаптивной структуры не входят в состав затрат на адаптационную трансформацию.

При формировании адаптивных структур на уже существующем предприятии затраты на этот процесс будут входить в состав затрат на адаптационную трансформацию. В этом случае при анализе эффективности они должны распределяться между последующими адаптационными

трансформациями в течение определенного срока, определяемого как срок окупаемости затрат на реструктуризацию.

Таким образом, на уже существующих и обладающих определенной организационной структурой предприятиях адаптационная трансформация осуществляется в двух вариантах, которые можно также рассматривать как этапы процесса трансформации, так как они практически всегда разделены во времени. Такими этапами являются формирование адаптивных структур и функционирование адаптивных структур. Эти этапы различаются глубиной трансформации, на первом этапе глубина адаптационной трансформации значительнее, чем на втором. Существование нескольких этапов (вариантов) адаптационной трансформации позволяет сделать вывод о необходимости формирования системы критериев, позволяющих оценить эффективность результатов преобразований на каждом из этапов.

В результате можно сделать вывод, что глубину адаптационной трансформации можно рассматривать в качестве фактора управления, варьирование которого позволяет, изменяя затраты ресурсов на процесс трансформации, достигать заданного уровня эффективности процесса управления при достижении заданного результата. Для решения этой задачи необходима разработка соответствующей экономико-математической модели, которая может быть положена в основу методики управления глубиной адаптационной трансформации.

2 УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И ДИНАМИЧНОСТИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ФОРМИРОВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АДАПТИВНЫХ СТРУКТУР

2.1 Неопределенность, динамичность и прогнозирование изменений экзогенных факторов

В условиях влияния на функционирование предприятия значительного числа различных факторов неопределенность становится атрибутивным свойством не только внешней, но и внутренней среды промышленного предприятия или организации. Особенно характерны неопределенность и изменчивость для внешней среды предприятий, и они присутствуют в любой экономической системе, как командной, так и рыночной. В рыночной экономике, несмотря на то, что предприятия в определенной степени адаптированы к неопределенностям внешней среды, опасность их влияния сохраняется. В связи с тем, что наличие неопределенности связано с разнонаправленным влиянием большого числа различных факторов, для решения задач анализа, прогнозирования состояния и синтеза управляющих воздействий необходима разработка соответствующего экономико-математического аппарата, основанного, как правило, на теоретико-вероятностном подходе.

Экзогенная неопределенность и изменчивость являются одним из основных факторов, способствующих снижению устойчивости, как функционирования, так и развития предприятий. В условиях постоянно изменяющейся внешней среды устойчивость не может рассматриваться как некое неизменное состояние предприятия. Устойчивость обеспечивается только на основе его динамичного развития, или после изменений внешней среды, или до изменений, прогнозируя их в режиме превентивной адаптации. Это соответствует трактовке устойчивости экономической системы

предприятия как динамического равновесия, когда система проходит через ряд неравновесных состояний, сохраняя при этом основные параметры функционирования, определяющие жизнеспособность предприятия, что определяет допустимость этих переходных состояний. Такое развитие соответствует синергетическому подходу при анализе экономических систем.

Однако устойчивость не может быть беспредельной. Вполне возможен вариант, когда какой-либо экзогенный фактор превысит некоторый предельный уровень и устойчивость нарушится. Чтобы исключить подобное явление, система должна обладать не только запасом (потенциалом) устойчивости, но и возможностью эффективной адаптации в кризисной ситуации, когда необходимо искать новую траекторию развития в форме новой последовательности неравновесных состояний. Вместе с тем в любом случае эти последовательности неравновесных состояний должны выводить предприятие на новый, более высокий уровень развития, а не приводить к регрессу с перспективой дальнейшего кризиса и банкротства. При этом, как отмечается в работе Л.Е. Романовой и Г.В. Коршуновой [118], устойчивость должна обеспечиваться во всех сферах деятельности предприятия, что требует комплексного подхода к ее анализу.

Таким образом, динамическая устойчивость в форме синергетической последовательности неравновесных состояний основана на принципах адаптируемости всех сфер деятельности предприятия к экзогенной изменчивости. Для эффективной адаптации необходима не только информация о проходящих или уже прошедших изменениях внешней среды, но и возможность прогнозирования этих изменений. Для этого следует учитывать как тенденции изменения, так и стохастический характер этих изменений. Это позволит исключить возможность «перерегулирования» системы в режиме положительной обратной связи, когда изменения

внутренней среды превышают уровень, необходимый для адекватной реакции на изменения внешней среды. Такой вариант возможен только при наличии у предприятия весьма существенных ресурсов и потенциала развития, а при недостаточных ресурсах легко может привести к нарушению устойчивости.

При управлении в условиях неопределенности также не следует в режиме отрицательной обратной связи реализовывать только минимальную адаптационную трансформацию, недостаточную для обеспечения адекватной компенсации возможных негативных последствий влияния изменений внешней среды. В любом случае управление в условиях неопределенности всегда связано с риском, который в ряде случаев может быть оценен количественно. При наличии соответствующих экономико-математических моделей выбор любого управленческого решения может быть основан на оценке вероятностей благоприятного и неблагоприятного результата. Если при этом могут быть оценены доходы и потери, то критерий выбора решения становится вероятностно-экономическим.

Существуют различные подходы к оценке степени неопределенности внешней среды. Ее можно оценить как качественно, так и количественно, причем количественная оценка неопределенности может быть связана с количеством информации. На первый взгляд кажется, что увеличение количества информации, связанной с внешней средой, должно снижать неопределенность. Однако эта информация может быть, во-первых, недостоверной, во-вторых, неточной. В такой трактовке появляется возможность количественно оценить неопределенность, применив используемый в теории информации подход, и использовать для оценки степени неопределенности энтропию.

Качественно степень неопределенности (или, наоборот, определенности) внешней среды может быть оценена, например, привычностью событий, когда повторяются события, которые уже возникали

ранее.

Различные варианты неопределенности и изменчивости внешней среды позволяют рассматривать их в статическом и динамическом аспектах. Статический аспект подразумевает недостаточность информации о настоящем состоянии внешней среды, а анализ неопределенности в динамическом аспекте основан на свойстве изменчивости внешней среды, когда нет эффективных способов прогнозирования этих изменений. В любом случае неопределенность подразумевает недостаток информации: статическая – о настоящем состоянии, динамическая – о будущем изменении.

Кроме деления неопределенности на статическую и динамическую, А.И. Борисов и его соавторы [21] выделяют целый ряд ее разновидностей. Каждая из этих разновидностей требует определенных процедур для снижения ее негативного влияния. Максимальной степенью неопределенности является неизвестность. При этом информация об интересующем объекте отсутствует полностью. Для ее устранения необходимо накопление такой информации, и по мере ее накопления неизвестность преобразуется в неполноту, когда накоплена не вся возможная информация. Однако в процессе накопления информации не вся она может оказаться полезной, хотя оценка полезности представляет собой отдельную задачу. Тогда неизвестность или неполнота превращаются в недостаточность, когда некоторая информация имеется, но всей необходимой информации нет. Возможен также вариант, когда недостающая информация структурирована и связана с определенными подсистемами или элементами, что трактуется как недоопределенность. Однако все эти разновидности неопределенности могут быть устранены путем накопления информации. Таким образом, эта группа разновидностей неопределенности связана с количеством имеющейся информации.

Другая группа разновидностей неопределенности связана с качеством

накопленной информации. Здесь возможна неадекватность, которая возникает в случае несоответствия информации и объекта, который она описывает. В случае необъективности информации неопределенность выступает в форме недостоверности. Устранение этих разновидностей неопределенности также основано на накоплении информации и проверке ее адекватности и достоверности путем использования различных источников информации.

Ряд разновидностей неопределенности связан с особенностями тех объектов, информация о которых накапливается. Если информация об объекте позволяет различным образом трактовать ее, т.е. делать различные выводы, то имеет место неоднозначность.

Целый ряд объектов внешней и внутренней среды в силу своих особенностей характеризуется физической неопределенностью, которая, в свою очередь, может быть случайностью или стохастичностью, неточностью и нечеткостью, рассмотренной, например, в работе Р.А. Алиева и др. [5]. Случайность связана с возможностью реализации различных вариантов поведения объекта (системы) во времени или пространстве. Для ее устранения необходима статистическая обработка информации. Неточность связана с любыми погрешностями, которые возникают при измерениях, или при использовании различных моделей для оценки и прогнозирования. Устранение этой неопределенности достигается путем совершенствования измерительных средств и экономико-математических моделей. Однако сами по себе эти модели также несут в себе некоторые элементы неопределенности. Весьма высока эта неопределенность в случае моделирования такой сложной системы, как современное предприятие, функционирующее в условиях рыночной экономики. Для таких моделей неопределенной становится даже степень их адекватности. Весьма интересной разновидностью неопределенности является нечеткость, когда неопределенной становится сама принадлежность элементов или имеющейся

о них информации к анализируемой системе. Для устранения этой неопределенности также необходимо дополнительное накопление информации, для анализа которой используется теория нечетких множеств.

Для внешней среды машиностроительных предприятий, являющихся объектами данного исследования, характерны такие виды неопределенностей, как неполнота, недостаточность, неоднозначность и физическая неопределенность (стохастичность, неточность и нечеткость). Любая из этих неопределенностей может быть как статической, так и динамической и неизбежно приводит к появлению риска при принятии управленческих решений. Для снижения динамической неопределенности используются разнообразные модели, позволяющие осуществлять прогнозирование развития системы в условиях, соответствующих различным состояниям внешней среды. Эти модели обычно разделяют на две основные группы, которые указаны, например, в исследовании А.В. Калмыкова [59].

Первая группа содержит формализованные модели на основе анализа временных рядов, построения трендов и экстраполяции, построения экономико-математических моделей как систем уравнений и алгоритмов и дальнейшее их решение для соответствующих временных интервалов, а также экономико-статистическое и имитационное моделирование. При этом выделяют теоретические экономико-математические модели, которые, однако, могут вносить свою неопределенность, связанную с их недостаточной адекватностью. Эту неопределенность математических моделей, используемых для анализа и прогнозирования изменений в системах, снижают на основе использования эвристических моделей с последующей экстраполяцией результатов. Однако для этих моделей также характерна своя неопределенность, связанная с проблемой выбора аппроксимирующих зависимостей. Поиск подобных зависимостей осложняется также тем, что любая экономическая система представляет собой не только многообъектную, но и многофункциональную,

многоконтурную и многоуровневую систему.

Вторая группа моделей основана на интуитивных методах прогнозирования. Примерами таких методов являются экспертный анализ и прогнозирование, логическое моделирование и др. Эти методы нашли достаточно широкое применение в целом ряде областей, характеризующихся достаточно высокой степенью неопределенности. К этой же группе можно отнести прогнозирование изменений внешней среды и управление на основе «слабых» сигналов, рассмотренных в работах И. Ансоффа [8,160], А.В. Завгородней [52], А.В. Мельника [91], И.В. Петровой [103] и других исследователей. Это управление предусматривает постепенное усиление сигналов, при этом рассматривается обычно пять возможных уровней сигналов и соответствующее управление. Но при анализе динамической неопределенности необходимо также учитывать возможность резких и труднопрогнозируемых изменений параметров внешней среды, которые в теории временных рядов называют также «интервенциями» или флуктуациями. Неопределенность, связанную с такими изменениями, можно назвать «флуктуационной неопределенностью», и она является наиболее опасной с точки зрения нарушения устойчивости функционирования предприятия.

Все разновидности неопределенности присущи не только внешней, но и внутренней среде предприятия. При этом для разных сфер характерны различные разновидности. В сфере производства, например, имеет место физическая неопределенность, в первую очередь случайность (стохастичность) и неточность. Разновидности, связанные с недостатком количества или качества информации, характерны для сферы управления.

При анализе экономических систем необходимо учитывать присутствие в них человека, что еще более повышает степень их неопределенности. Параметры, связанные с человеческим фактором, не только характеризуются высокой степенью неопределенности, но и являются

трудноформализуемыми. Достаточно сложно сформировать модель, учитывающую профессиональный опыт, интуицию, эмоциональное состояние и другие характеристики персонала. Задача осложняется также и тем, что принятие человеком некоторого управленческого решения весьма часто представляет собой итерационный процесс с возможностью оперативной коррекции управления. Кроме того, такие решения могут иметь эмоциональную окраску. Неопределенность, обусловленная человеческим фактором, в ряде работ В.Я. Цветкова, Н.С. Васина и К.С. Рябых [28, 124, 147] рассматривается как антропоэнтропия. Подобный подход позволяет количественно оценить уровень неопределенности внутренней среды в условиях, когда возможен выбор неправильного управленческого решения на основе модели с неопределенной адекватностью.

Негативное воздействие неопределенности и изменчивости внешней среды может проявиться в направлении нарушения целостности предприятия с точки зрения его управления. Именно это направление влияния реализуется в случае несоответствия структуры управления изменившейся внешней среде. При этом следует учитывать, что к нарушению целостности могут привести как неадекватные управленческие решения, так и увеличение продолжительности реализации даже адекватных решений.

Неопределенность внешней среды непосредственно связана с двумя рассмотренными ранее характеристиками: степенью ее сложности и степенью динамичности (подвижности). Повышение сложности и динамичности способствует повышению неопределенности среды, поэтому для оценки потенциальной степени неопределенности используют подход, при котором анализируются все возможные сочетания сложности и стабильности. При сочетании простоты и стабильности среды практически отсутствует неопределенность. Среда постоянна и характеризуется минимумом факторов. Неопределенность несколько повышается в сложной,

но стабильной среде. При этом существует много факторов, определяющих состояние среды, но все они стабильны и, поэтому известны. Возрастание уровня неопределенности характерно для простой, но нестабильной среды. Здесь количество факторов минимально, например предложение и спрос, но они очень нестабильны. В случае одновременно и сложной, и нестабильной среды неопределенность достигает максимальных значений, а саму среду иногда называют «турбулентной».

Таким образом, в координатах сложности и динамичности выделены четыре квадранта, отличающиеся уровнем неопределенности внешней среды. Для снижения степени негативного влияния неопределенности предприятия используют как внутренние, так и внешние стратегии. К группе внутренних стратегий относится адаптация внутренней среды, а также изменение и расширение сферы деятельности, набор более опытного или обладающего полезными связями персонала, создание запасов, сглаживание колебаний внешних факторов, нормирование (искусственное ограничение предложения) и т. д. Перечисленные стратегии также можно рассматривать как различные варианты адаптации.

Наиболее характерная сфера адаптации – это сфера производства, где при этом происходит освоение нового ассортимента продукции и новых технологий. Одновременно осуществляется и адаптация в сфере управления, в частности, адаптационная трансформация организационной структуры предприятия.

Внешние стратегии представляют собой попытки изменить или исследовать внешнюю среду с целью снижения неопределенности. К этим стратегиям относятся: маркетинг, заключение контрактов, кооптирование, объединение, лоббирование и т.д. Однако подробный анализ этих вариантов управления не входит в тематику настоящей работы.

Анализ внешней среды по принципу четырех квадрантов в координатах сложность – динамичность является, в сущности, качественным

анализом и может дать только общее представление о необходимости формирования адаптивной организационной структуры. Однако для выявления необходимости формирования подобной структуры и оптимизации расходов на ее создание необходимо количественное определение степени неопределенности и динамичности. Для этого можно использовать элементы теории анализа временных рядов и случайных процессов, рассмотренных, в частности, в работах Д. Бокса и Г. Дженкина [20], А.А. Кочетыгова [74] и др.

Во внешней среде выделяют ряд наиболее важных для предприятия факторов и строят временной ряд их изменения $\{F_1(t), F_2(t), ...F_k(t), ...F_K(t)\}$. Для каждого из этих факторов в течение времени наблюдения T происходит некоторое количество изменений $\{N_1(T), N_2(T), ...N_k(T), ...N_K(T)\}$, однако далеко не все эти изменения требуют адаптационных мероприятий. Таких мероприятий будут требовать только наиболее существенные изменения, которые, кроме того, являются необратимыми. Здесь возникает проблема возможности использования для выделения тренда различных методов сглаживания ряда, например, методом скользящей средней или экспоненциального сглаживания. Однако в данном случае это нецелесообразно, так как может быть потеряна информация о существенных отклонениях, требующих адаптации. Поэтому был использован принцип кусочного осреднения значения фактора с выделением участков, на которых сохраняется относительно стабильное значение фактора, при существенном изменении фактора между соседними участками, в результате чего обнаруживаются наиболее существенные и длительные изменения фактора.

Для обнаружения подобных существенных изменений временной ряд фактора делится на участки некоторой длительности Δt. Для каждого участка определяется среднее значение фактора

$$F_{cp_i} = \frac{1}{K(\Delta t)} \sum_{k=1}^{K(\Delta t)} F_k \ . \qquad (2.1)$$

Затем сравниваются значения F_{cp_i} и $F_{cp_{i+1}}$ для соседних интервалов и определяются величины изменения фактора $\Delta F_i = \left| F_{cp_{i+1}} - F_{cp_i} \right|$ для всех интервалов. Затем интервал Δt увеличивается, и расчет повторяется до тех пор, пока величины ΔF_i не станут максимальными. Тогда определяется некоторое пороговое значение изменения $\Delta F_{адапт}$, требующее адаптации, и подсчитывается количество изменений, для которых $\Delta F_{\text{i}} \geq \Delta F_{адапт}$. Подобный анализ делается для различных факторов, и при этом определяется количество существенных изменений N_A , требующих адаптации.

Таким образом, анализ временных рядов для нескольких факторов внешней среды позволяет выявить в течение некоторого планового периода T наличие N_A изменений, требующих адаптации. Эти параметры могут служить оценкой степени динамичности внешней среды. Если эту величину определять для нескольких последовательных периодов, то можно получить ее распределение как случайной величины, а дисперсия этой величины $D(N_A)$ и коэффициент вариации $\frac{D(N_A) \cdot 100\%}{M(N_A)}$ могут служить количественными мерами неопределенности внешней среды.

Внедрение результатов работы было осуществлено в АО «Тяжпромарматура» (Алексинский завод тяжелой промышленной арматуры) (далее – АЗТПА). Поэтому в качестве примера здесь и далее приведены данные, связанные с этим предприятием. При использовании зависимости (2.1) для оценки степени изменчивости внешней среды для АЗТПА была определена величина N_A по фактору изменения рыночной ситуации и портфеля заказов как наиболее важного фактора внешней среды для данного предприятия. По данным за период с 2012 по 2017 г. включительно эта величина равнялась в среднем 3,8 с дисперсией, равной 0,15 и коэффициентом вариации 3,98% . Для дальнейших расчетов в

подразделах 2.2 и 3.3 принято $N_A = 4$.

Адаптивные организационные структуры управления должны обладать способностью как к превентивной, так и к реактивной трансформации. Превентивная трансформация предпочтительнее, так как дает возможность заранее предотвратить влияние возможных изменений на работу предприятия. Поскольку любая адаптационная трансформация для своего проведения требует определенного времени, то для эффективной превентивной адаптации необходима комплексная диагностика, позволяющая заранее обнаружить тенденции к изменению экзогенных факторов, идентифицировать их как негативные или позитивные и заранее подготовить и реализовать соответствующую адаптационную трансформацию.

Реализация любых диагностических процедур требует сбора и соответствующей интерпретации информации об изменениях экзогенных факторов. Чем достовернее будет эта информация, тем эффективнее будет диагностика. После сбора необходимой информации возможны различные процедуры ее обработки. В частности, можно строить тренды и прогнозировать изменение анализируемых факторов. Можно также оценивать вероятность того или иного изменения в течение заданного периода.

Вполне очевидно, что для того, чтобы адекватно реагировать на обнаруженные изменения или тенденции к изменениям внешней среды, необходимо адаптировать не только организационную структуру управления, но и все остальные сферы деятельности предприятия. Например, достаточно часто требуется адаптация производственной системы, позволяющая оперативно менять ассортимент продукции в соответствии с требованиями рынка.

Наряду с диагностикой и анализом прогнозируемых изменений характеристик внешней среды и представлением их в форме трендов при

анализе экзогенных факторов необходимо учитывать и флуктуационные изменения во внешней среде предприятия.

Прогнозирование изменений экзогенных факторов может быть как узконаправленным (прогнозирование отдельного выбранного фактора), так и комплексным, когда прогнозируется изменение сразу нескольких факторов. При этом любое прогнозирование изменений экзогенных факторов характеризуется определенной степенью достоверности (качества) прогноза, которая в общем случае может быть количественно оценена следующими вероятностными характеристиками прогнозируемой информации.

1. Вероятность изменения именно того экзогенного фактора, который присутствует в прогнозе, – $P_1(Э_{изм})$.

2. Вероятность реализации прогнозируемого срока изменения указанного фактора – $P_2[\mathrm{T}_{изм}(Э_{изм})]$.

3. Вероятность достижения указанного в прогнозе количественного или качественного состояния указанного фактора – $P_3[\Delta_{изм}(Э_{изм})]$.

Оценка перечисленных вероятностей достаточно сложна и, очевидно, может быть выполнена только с использованием экспертного анализа [17, 83]. Оптимальным вариантом может быть указание этих вероятностей вместе с прогнозируемой информацией или для нескольких альтернативных вариантов прогноза.

В основу предлагаемого метода прогнозирования флуктуационных изменений может быть положен подход, учитывающий множество причинно-следственных связей явлений и процессов и различие в скорости реализации определяемых этими связями изменений. Для обозначения причинно-следственной связи между событиями будем использовать логическую операцию «импликация». Если имеется событие-причина $П_{\mathrm{i}}$ и событие-следствие C_{k} , то причинно-следственная связь описывается выражением: $(П_{\mathrm{i}} \to C_k)$ (если $П_{\mathrm{i}}$ то C_k). Соответственно, выражение $P(П_{\mathrm{i}} \to C_k)$ представляет собой вероятность указанной причинно-

следственной связи.

При определении вероятности возникновения некоторого флуктуационного изменения внешней среды $И_{\text{k}}$ $P(И_{\text{k}})$ будем рассматривать три группы событий, несущих информацию о возможной реализации изменения $И_{\text{k}}$.

К первой группе относятся события K_{j} , имеющие косвенную связь с событием $И_{\text{k}}$. Эти события имеют ту же причину $П_{\text{i}}$, что и событие $И_{\text{k}}$. В результате требуется оценивать вероятности $P(П_{\text{i}} \to И_k)$ и $P(П_{\text{i}} \to \text{К}_{\text{j}})$. Тогда результирующая вероятность $P(И_{\text{k}})$ определится по выражению

$$P(И_k) = P(K_{\text{j}} \to И_k) = [P(П_{\text{i}} \to И_k)] \cdot [P(П_{\text{i}} \to К_{\text{j}})] \qquad (2.2)$$

Однако экспертная оценка отдельных вероятностей $P(П_{\text{i}} \to И_k)$ и $P(П_{\text{i}} \to \text{К}_{\text{j}})$ представляется излишним, поэтому целесообразнее сразу оценивать вероятности $P(K_{\text{j}} \to И_k)$.

Ко второй группе относятся события $П_{\text{n}}$, которые в определенной степени могут быть причинами изменения $И_{\text{k}}$. Для них необходимо оценивать вероятности $P(И_k) = P(П_{\text{n}} \to И_k)$.

К третьей группе относятся события C_m, являющиеся следствиями изменения $И_{\text{k}}$, которые по каким-либо причинам обнаруживаются раньше самого изменения $И_{\text{k}}$. Для них необходимо оценивать вероятности $P(И_k) = P(И_k \to C_m)$.

В результате формируется множество оценок вероятностей $P(И_{\text{k}})$.для всех трех групп событий-источников информации.

$$\{P(K_{\text{j}} \to И_k) \cup P(П_{\text{n}} \to И_k) \cup P(И_k \to C_{\text{m}})\}$$

Все перечисленные вероятности можно рассматривать как риски возникновения нежелательного флуктуационного изменения внешней среды. Тогда, руководствуясь правилом поглощения рисков [39], результирующая вероятность (риск) реализации изменения $И_{\text{k}}$ может быть определена по

выражению:

$$P(И_{\text{k}}) = \max\{P(K_{\text{j}} \to И_k) \cup P(П_{\text{n}} \to И_k) \cup P(И_k \to C_{\text{m}})\} \qquad (2.3)$$

Для каждого события можно скорректировать результаты на основе экспертных оценок с использованием, например, метода «Дельфи». В этом случае результирующая вероятность может быть определена как средняя или средневзвешенная оценка группы из N экспертов.

$$P(И_{\text{k}}) = \frac{1}{N}\sum_{\text{n}=1}^{\text{N}} P_n(И_{\text{k}}) \qquad (2.4)$$

В случае средневзвешенной оценки могут быть использованы дополнительные весовые коэффициенты, учитывающие, например, компетентность экспертов.

Рассмотренную систему прогнозирования можно расширить, применив элементы самообучения и информационный подход. В процессе приближения ожидаемого изменения внешней среды перечисленные выше события могут реализовываться, тогда их вероятности $\{P(K_{\text{j}}), P(П_{\text{n}}), P(C_{\text{m}})\}$ становятся равными 1. Если после наступления этих событий произошло наступление ожидаемого изменения, то вероятность $P(И_{\text{k}})$ также станет равной 1. Очевидно, что для событий, которые при этом не реализовались, вероятность равна 0. Тогда для этого момента можно сформировать множество значений вероятностей событий $\{P(K_{\text{j}}), P(П_{\text{n}}), P(C_{\text{m}})\}$, некоторая часть из которых реализовалась, а часть не реализовалась. Это множество представляет собой код некоторого состояния, соответствующего реализации ожидаемого изменения внешней среды, который, например, может иметь следующий вид: $\text{X(И)} \equiv \{1,0,0,1,1,\ldots,1,0,1\}$. Аналогичный код (состояние) может быть сформирован в процессе приближения прогнозируемого изменения X(t). Естественно, что при этом часть событий еще не реализовалась, и код X(t) будет отличаться от X(И). Тогда для указанных кодов (состояний) может быть вычислено используемое в теории

информации кодовое расстояние или «расстояние Хэмминга» d(t) [82]. Этот параметр характеризует различие кодовых состояний и равен количеству различающихся разрядов кодов. Очевидно, что при приближении ожидаемого события, расстояние Хэмминга d(t) будет уменьшаться. Это будет являться признаком приближения флуктуационного изменения внешней среды.

Предложенный подход можно расширить, использовав оценки вероятностей $\{P(K_{\mathrm{j}}), P(П_{\mathrm{n}}), P(C_{\mathrm{m}})\}$. Тогда, если известен код (состояние) X(И), то для событий, для которых в коде (состоянии) X(И) вероятности равны 1, можно заменить в текущем коде (состоянии) X(t) единичные или нулевые значения на величины оценок вероятностей $\{P(K_{\mathrm{j}}), P(П_{\mathrm{n}}), P(C_{\mathrm{m}})\}$. Тогда вместо расстояния Хэмминга приближение прогнозируемого изменения внешней среды можно оценивать по условному расстоянию, определяемому по выражению:

$$D(И_{\mathrm{i}}) = \frac{1}{(N+J+M)} \sum_{\substack{\mathrm{n=1}\\ \mathrm{j=1}\\ \mathrm{m=1}}}^{\mathrm{N,J,M}} [1 - P_{njm}(И_{\mathrm{i}})] \qquad (2.5)$$

Рассмотренный подход может быть использован при формировании системы превентивного адаптивного управления, основанного на прогнозировании флуктуационных изменений во внешней среде. В комплексе с анализом трендов параметров внешней среды и мониторингом параметров внутренней среды предприятия это может позволить выявить предпосылки к необходимости адаптации предприятия до наступления реального изменения внешней среды, которое может в перспективе привести к потере устойчивости предприятия. Своевременная адаптационная трансформация в комплексе с обнаружением внутренних причин приближающейся потери устойчивости позволит устранить возможные негативные последствия.

Кроме общих и глобальных флуктуационных изменений,

оказывающих влияние на всю экономическую систему, таких как резкое изменение стоимости энергоносителей, изменение валютных курсов и т. д., для каждого предприятия существуют свои специфические флуктуационные изменения во внешней среде, которые могут повлиять на их функционирование и которые требуют своевременной адаптации внутренней среды предприятия. Например, для АО «Тяжпромарматура» (г. Алексин), в котором осуществлялось внедрение результатов данной работы, таким фактором являются международные договоренности и внутренние планы газотранспортной отрасли. Это обусловлено особенностью продукции завода, которая поставляется на существующие и вновь строящиеся газопроводы. Тогда флуктуационным изменением, оказывающим существенное влияние на функционирование этого предприятия, будет являться отказ от строительства какого-либо газопровода. В настоящее время вероятность такой флуктуации достаточно низка, и экспертная оценка по зависимости (2.4) дает вероятность флуктуационного снижения потребности в продукции АЗТПА не более 0,052.

Рассмотренный подход относится к оценке и возможному прогнозированию флуктуационных изменений факторов внешней среды. Однако при мониторинге и диагностике следует анализировать и постепенные изменения этих факторов, которые могут характеризоваться трендами.

Экзогенные факторы, оказывающие существенное влияние не только на возможность развития предприятия, но и на устойчивость его функционирования, могут контролироваться как непосредственно, через их количественные характеристики (например, курс валют), так и косвенно, через целый ряд показателей. Эти показатели характеризуют состояние производственной системы (т. е. факторы внутренней среды), которые обычно контролируются и могут быть использованы для выявления предпосылок к потере устойчивости предприятия. В частности, эти

показатели рассмотрены в работах А. Браверманна [23], В.И. Захарченко [56], И.Н. Омельченко [69] и др. На основе обобщения существующих систем показателей они могут быть структурированы следующим образом:

1. Показатели соответствия производственных мощностей целям бизнеса и уровень их использования:

– коэффициент, оценивающий фактическое использование производственных мощностей;

– коэффициент, позволяющий оценить реальную загрузку оборудования.

2. Показатели обеспечения материальными ресурсами:

– коэффициент, отражающий реальное использование материала, например показатель удельной материалоемкости;

– коэффициент, отражающий уровень стабильности поставок материалов и комплектующих предприятиями-смежниками.

3. Показатели анализа финансового состояния, рассмотренные, в частности, в работе Н.С. Васина [28]:

– показатель ликвидности (отношение оборотного капитала к активам);

– показатель прибыльности (отношение нераспределенной прибыли к активам);

– показатель устойчивости (отношение дохода до вычета налогов и процентов к активам);

– показатель платежеспособности (отношение балансовой стоимости акций к долговым обязательствам);

– показатель активности (отношение объема реализации к активам).

Перечисленные показатели характеризуют внутреннюю среду в контексте с влиянием и экзогенных факторов. Поэтому контроль этих показателей может позволить своевременно обнаружить предпосылки к потере устойчивости, причиной которой могут быть существенные изменения внешней среды. Однако следует учитывать, что перечисленные

показатели являются вторичными по отношению к факторам внешней среды, а при их анализе следует дополнительно определять внутренние или внешние причины их изменения.

Первая группа показателей, которые оценивают степень соответствия производственных мощностей тем целям, на достижение которых направлен бизнес данного предприятия, отражают его потенциальные возможности, в том числе и на международных рынках сбыта. Высокие уровни этих показателей свидетельствуют о высоком качестве организации производства, которое, естественно способствует повышению его конкурентоспособности. Однако это только потенциальные возможности, для реализации которых нужен соответствующий менеджмент.

Показатели, отражающие уровень обеспечения предприятия материальными ресурсами, также зависят от состояния внешней среды. Здесь может отразиться влияние международных санкций, которые, безусловно, отрицательно повлияют на устойчивость предприятия в случае его зависимости от зарубежных поставок, которые могут быть затруднены или прекращены вообще. Поэтому предприятие должно предусматривать возможность быстрой переориентации на отечественных поставщиков.

Показатели, характеризующие финансовое состояние предприятия, также могут зависеть от экзогенных факторов, особенно в случае использования предприятием зарубежных кредитов, получение которых в результате санкций может стать невозможным. Показателями финансового состояния могут также служить различные критерии опасности кризисного состояния предприятия, например известный пятифакторный критерий Альтмана, на основе которого можно оценивать опасность банкротства, что является предельным вариантом для потери устойчивости.

Существенное влияние внешней среды характерно также и для показателей, отражающих степень универсальности человеческого капитала (персонала предприятия). Персонал предприятия в основном формируется из

трудоспособного населения страны, которое также является элементом внутрироссийской внешней среды предприятия. Для обеспечения универсальности персонала предприятия необходим соответствующий интеллектуальный уровень кадров и определенная предварительная подготовка в соответствующих учебных заведениях. Затем персонал проходит доучивание или переучивание непосредственно на предприятии. В настоящее время у исследователей нет единого мнения о возможном снижении или, наоборот, повышении среднего уровня интеллектуального потенциала молодых кадровых ресурсов. Здесь наблюдается, с одной стороны, одновременное влияние снижения качества образовательного процесса в учебных заведениях различного уровня в связи с оттоком высококвалифицированных преподавательских кадров, а с другой – повышение интеллектуального уровня определенной части молодежи в связи с высокой степенью информационной насыщенности окружающей среды. Однако для привлечения этой группы новых кадровых ресурсов на предприятия необходимо повышать привлекательность рабочих мест, что также требует дополнительных затрат финансовых ресурсов. В связи с этим важнейшей задачей, решение которой может обеспечить необходимую устойчивость предприятия, является сохранение сформированного на предприятии кадрового потенциала, который обладает необходимым интеллектуальным уровнем, знаниями и навыками, определяющими его универсальность.

Группа показателей, зависящих от конъюнктуры рынков, которые могут изменяться во времени, отражает влияние внешней среды на сбыт продукции предприятия. Эта группа показателей также испытывает влияние международных санкций как фактора внешней среды, особенно для предприятий, ориентированных на зарубежных потребителей. При этом особенную важность приобретают факторы диверсификации ассортимента предприятия и быстроты возможной переориентации на внутреннее

потребление продукции предприятия.

Для сохранения устойчивости все перечисленные показатели должны контролироваться с помощью имеющейся на предприятии системы диагностики по всем направлениям деятельности предприятия. Однако для наиболее эффективной диагностики целесообразно выявлять максимально информативные показатели, которые должны при этом одновременно обладать повышенной чувствительностью к изменениям экзо- и эндогенных факторов. Для всех этих показателей должны быть выбраны соответствующие предельно допустимые значения. Каждый параметр обладает своей собственной динамичностью изменения и разбросом значений, поэтому при их сравнении и оценке чувствительности необходимо проводить их нормирование. Для различных параметров устанавливается различный интервал контроля, т.е. их измерение осуществляется дискретно. Отдельные, наиболее важные параметры (например, курсы валют) целесообразно контролировать непрерывно. При этом периодичность устанавливается для каждого параметра индивидуально и зависит от его информативности и динамики изменения.

Задача выбора наиболее информативных параметров достаточно сложна, и практически невозможно выбрать такие параметры априорно. Однако использование принципов самообучения в подобных диагностических системах позволит в режиме оперативного мониторинга кризисных ситуаций выбрать наиболее важные и представительные параметры после отсева наименее информативных. Возможны различные принципы и алгоритмы самообучения подобной системы диагностирования, однако наиболее простым, но достаточно эффективным является параметрическое самообучение, когда в критериальных зависимостях изменяются весовые коэффициенты для различных показателей в нормированном виде.

В качестве наиболее информативных факторов внешней или

внутренней среды каждое предприятие может выбрать любые на основе своего собственного опыта и анализа, однако очевидно, что наибольшее влияние на предприятие должны оказывать такие факторы, как объем продаж, рыночные цены на материалы и комплектующие, а также суммарная налоговая нагрузка.

2.2. Управление глубиной адаптационной трансформации предприятия по критериям эффективности процессов, связанных с адаптацией

Принцип адаптации, заключающийся в изменении внутренней среды в соответствии с изменениями во внешней среде, предусматривает возможность как количественных, так и качественных изменений. В общем случае комплекс этих изменений представляет собой адаптационную трансформацию. Если он затрагивает организационную структуру предприятия, то имеет место структурная адаптационная трансформация. Адаптационная трансформация, аналогично любому другому процессу, происходящему в экономической системе, требует затрат определенных ресурсов. Для любой трансформации требуется определенное время. Чем выше гибкость и адаптивность структуры, тем меньше времени требуется для адаптации. Другим потребляемым ресурсом являются финансовые средства. Они могут расходоваться как непосредственно на переоборудование помещений, закупку необходимого оборудования и т.д., так и косвенно в форме потерь от невыпущенной и нереализованной продукции в период адаптационной трансформации. Естественно, что любое предприятие будут стремиться провести адаптационную трансформацию максимально быстро и по возможности дешево, если эта трансформация оплачивается из средств самого предприятия или из заемных средств. Возможен также вариант, когда на отдельных предприятиях адаптивные структуры создаются на основе инновационных проектов, финансируемых

из бюджетов различного уровня. В этом случае скорость выполнения работ может снизиться, а затраты существенно возрастают. Однако слишком низкие затраты на создание адаптивной структуры также могут привести к неудачным вариантам. Поэтому возникает задача поиска путей оптимизации затрат времени и финансовых средств на создание и функционирование адаптивной структуры, позволяющей оперативно реагировать на изменения экзогенных факторов.

Процесс формирования и функционирования адаптивной структуры может осуществляться в различных направлениях, определяющих глубину адаптационной трансформации. Первым направлением является создание новых адаптивных структур, вторым – повышение адаптивности уже существующих структур, которые могут быть механистическими, линейными или функциональными. В рамках этих направлений возможны различные режимы адаптации. В первом режиме функционирует структура быстро и малозатратно адаптирующаяся к изменениям внешней среды. Степень ее адаптивности определяется скоростью адаптационной трансформации. Подобную трансформацию можно отнести к группе реактивной адаптации по классификации О.Д. Димова [48], так как она предусматривает апостериорную реакцию на изменения внешней среды. Важным преимуществом подобной адаптации является возможность реагировать на труднопрогнозируемые флуктуационные изменения экзогенных факторов.

Другим режимом работы является превентивная адаптация, когда трансформация происходит заранее, до реальных экзогенных изменений. Создание подобной адаптивной структуры существенно дороже и продолжительнее, так как требует создания эффективной диагностической и прогнозирующей системы, действующей совместно с системой адаптации. Однако здесь возникает проблема достоверности диагностики и прогнозирования, так как при возникновении ошибок прогноза могут быть

существенные финансовые и материальные потери.

Таким образом, при решении задачи оптимизации необходимо выбирать режим адаптации: или реактивный, или превентивный. Однако вполне возможно создание смешанных превентивно-реактивных систем, объединяющих оба способа адаптации и их положительные качества.

Для выполнения адаптационной трансформации на предприятии должна быть создана соответствующая подсистема. Ее функционирование представляет собой реализацию некоторого организационного (или организационно-экономического) механизма управления адаптацией. Функционирование подобного механизма возможно либо на основе создания отдельных структурных подразделений, либо путем распределения функций механизма между уже существующими структурными подразделениями, осуществляющими стратегическое планирование и реструктуризацию предприятия.

Адаптация в общем случае может осуществляться в любой организационной структуре управления, как в традиционной (механистической линейно-функциональной), так и в адаптивной. Естественно, что в адаптивных структурах адаптационная трансформация будет проходить быстрее и с меньшими затратами финансовых ресурсов.

На машиностроительных предприятиях наиболее широко используются два основных типа адаптивных организационных структур управления – проектные и матричные. Обе эти структуры могут обеспечивать как реактивную, так и превентивную адаптацию, поэтому представляет интерес сравнительный анализ возможностей этих структур при реализации различных режимов адаптации. При анализе возможностей этих структур необходимо рассматривать не только прогнозируемые изменения внешней среды, но и весьма характерные для настоящего времени труднопрогнозируемые или флуктуационные изменения. В качестве прогнозируемых изменений можно указать, например, сезонные изменения

спроса на соответствующие товары, изменение спроса на новую продукцию, выход на рынок конкурирующей продукции и т. д.

Подобный анализ целесообразен также и потому, что вопрос о том, какая адаптация эффективнее – превентивная или реактивная, продолжает оставаться открытым, несмотря на мнение О.Д. Димова [48] о преимуществах превентивной адаптации. Однако в случае труднопрогнозируемых флуктуационных изменений более эффективной может оказаться реактивная адаптация, поэтому при создании адаптивной структуры целесообразно предусматривать возможность и реактивной, и превентивной адаптации.

В проектных структурах новые группы создаются относительно долго, поэтому если при изменении внешней среды потребуется реализовывать новый проект, то скорость реакции будет замедлена в отличие от матричных структур. Таким образом, для реактивной адаптации проектные структуры менее пригодны, чем матричные. Однако при правильном превентивном выборе направления работ в режиме превентивной адаптации проектная структура может оказаться вполне эффективной.

В матричных структурах проектные группы создаются быстрее, но продолжительность выполнения проекта может быть больше, т.е. более быстрая адаптация сочетается с более медленным получением результатов от адаптационной трансформации. Это связано также с существующей практикой загрузки работников линейных или функциональных подразделений, входящих в проектные группы, дополнительной работой по другим проектам, или вообще не связанной с проектами. Это может служить дополнительным источником конфликтов между руководителями линейных или функциональных подразделений и руководителями проектов, что также не способствует сокращению сроков выполнения проектов.

Сроки выполнения проектов в проектной структуре сокращаются также в результате более высокой степени мотивации работников на

успешное завершение работы над проектом.

Превентивная адаптация в общем случае может осуществляться в рамках любой организационной структуры управления. Однако механизм превентивной адаптации в рамках матричной или традиционной (линейной или функциональной) структуры достаточно громоздок. Для принятия решений по адаптации создается временная или постоянная группа экспертов, которая занимается мониторингом и прогнозированием изменений внешней среды, которые могут потребовать соответствующей адаптации. В случае проектной структуры эта группа фактически является исходной подгруппой, на основе которой в дальнейшем формируется проектная группа. Однако в матричной структуре продолжительность прогнозирования может быть больше также по причинам, связанным с отвлечением работников, в данном случае экспертов, на другие проекты. Это может негативно отразиться и на адекватности сформированного прогноза, что, в свою очередь, приведет к низкой или вообще отсутствию эффективности реализованной на основе прогноза адаптационной трансформации.

Таким образом, для реактивной адаптации и в условиях флуктуационных изменений внешней среды более эффективной является матричная структура, но при этом работа должна быть организована таким образом, чтобы исключить отвлечение персонала на другие проекты. Проектная структура более эффективна в случае превентивной адаптации, но также с условием, что в качестве исходной подгруппы выступает группа экспертов, прогнозирующих изменения внешней среды, требующие адаптационной трансформации.

Структурная адаптация в настоящее время охватывает в основном проектно-конструкторские, научно-исследовательские и маркетинговые подразделения предприятий. Другие подразделения строятся по традиционной функциональной, линейной или дивизиональной структуре,

но и в них возможно создание адаптивных структур, но в упрощенной форме. В общем случае адаптационная трансформация может осуществляться в любой организационной структуре управления. При таком подходе в качестве структурной адаптационной трансформации можно рассматривать любое создание или ликвидацию структурных подразделений в любой организационной структуре, и предлагаемые в настоящей работе механизмы и методики могут быть использованы при любых структурных преобразованиях.

Достижение ожидаемой эффективности адаптационных структурных преобразований связано также с уровнем кадровых ресурсов предприятия, так как структурные преобразования всегда будут приводить к определенной перестановке, набору или увольнению кадров. Этот аспект адаптации был, в частности, рассмотрен в работе Е.Д. Коршуновой [71], где в качестве объекта адаптивного управления исследовалось управление развитием персонала, связанное с этапами жизненного цикла предприятия. Соответственно этим этапам вместе с предприятием развивается и персонал, который в этом развитии проходит несколько стадий. Вначале он представляет собой просто кадры, затем кадры превращаются в персонал, который в дальнейшем вырастает до уровней персонал-ресурса и персонал-капитала. Естественно, что создаваемые эффективные адаптивные структуры в своем оптимальном варианте должны комплектоваться персоналом-ресурсом или персоналом-капиталом. Очевидно, что только персонал-капитал обладает достаточной компетентностью для работы в составе проектных групп и групп экспертов и может обеспечить наиболее успешную реактивную или превентивную адаптацию к изменениям внешней среды.

Перспективным элементом структурной адаптации являются поиск «узких» мест в структуре или деятельности предприятия и реализация дальнейших структурных преобразований именно в этих «узких» местах. В настоящее время подобный поиск осуществляется с привлечением подходов

«теории ограничений», рассмотренной, в частности, в работах О. Коуэна [72] и М. Черненко [151], развитием которой в направлении комплексности анализа стала «синергетическая диагностика» И.К. Адизеса [3].

Поиск «узких» мест может оказаться достаточно сложной задачей, требующей достаточно высокой квалификации и практического опыта для ее решения. Для облегчения поиска используют стандартные методики, основанные на анализе типичных ограничений, которые могут возникать на большинстве предприятий. К ним обычно относят четыре сферы, в которых эти ограничения возникают. Первой сферой является рынок сбыта, на котором возможен недостаточный спрос. Другой сферой являются поставщики, которые в некоторый конкретный момент могут не обеспечить поставку материалов, сырья и пр. Ограничения могут быть связаны также с внутренними ресурсами, когда не хватает мощности и гибкости оборудования, квалифицированного персонала и т. п. Четвертой сферой, в которой могут возникать ограничения, является сфера управления, в которой могут использоваться несоответствующие управленческие инструменты. В двух последних сферах возможно решение проблем с ограничениями в «узких» местах на основе структурной адаптации.

Разновидностью «узких» мест являются так называемые слабые звенья, для которых приходится искать максимально эффективные способы их использования. Здесь может возникнуть проблема неправильной идентификации слабого звена. Например, при недостаточном объеме выпуска продукции в качестве слабого звена может быть установлена нехватка оборудования, но, как отмечается в работе М.В. Черненко [151], фактически слабым звеном и причиной ограничения являются достаточно частые простои, связанные с плохой организацией производственного процесса.

Особым случаем слабого звена является мотивация персонала к высокоэффективной работе, которая определяется, в том числе и принятой

системой оплаты труда. Например, «узкое» место можно ликвидировать, выбрав соответствующую систему оплаты на данном участке.

С развитием информационных технологий многие слабые звенья и «узкие» места на предприятиях устраняются, но появляются новые возможности для их появления. Например, возможны ошибки в выборе соответствующих процедур прогнозирования и планирования, которые будут давать неадекватные результаты. Другой крайностью является ограничение области применения современной вычислительной техники только учетными операциями.

Особенностью результатов, достигнутых на основе использования теории ограничений в промышленной сфере, является то, что устранение ограничений может осуществляться без существенных дополнительных затрат. В ряде случаев правильная идентификация слабых звеньев может даже дать возможность отказаться от приобретения дополнительного оборудования. Например, обнаружив недогруженные участки, можно перенести на них часть задач с критических мест. Подобные приемы также фактически являются элементами структурной адаптацией и могут способствовать повышению устойчивости и эффективности работы предприятия в нестабильной и изменчивой внешней среде. Достаточно эффективной может оказаться также поиск «узких» мест не только в производстве, но и в области управления закупками и сбытом.

Сформированная адаптивная структура должна обеспечивать устойчивое функционирование и развитие предприятия. Это можно определить также как наличие у производственной системы определенного запаса жизнеспособности, что позволяет применить к анализу этих систем так называемую модель жизнеспособной системы Стаффорда Бира. Эта модель основана на наличии в системе пяти жизнеспособных подсистем, которые в целом обеспечивают ее жизнеспособность. При этом применяется принцип рекурсии, определяющий, что для сохранения жизнеспособности

системы она не только должна иметь в своем составе жизнеспособные подсистемы, но и сама должна являться подсистемой жизнеспособной системы верхнего уровня. К таким подсистемам относят подсистему основной деятельности (производство), подсистему информационных связей, подсистему контроля и управления, подсистему связи с окружающей средой и подсистему принятия политических решений.

В общем случае любая из перечисленных подсистем может обладать определенным множеством ограничений и, соответственно, может стать «узким» местом, требующим структурного преобразования. В то же время в перечисленных подсистемах могут содержаться определенные механизмы устранения подобных ограничений, существующих не только внутри данной подсистемы, но и в других подсистемах.

При анализе адаптационной трансформации как средства обеспечения устойчивости предприятия возможно использование понятия «адаптивная устойчивость», которая может обеспечиваться на основе различных принципов. Адаптивная устойчивость первого рода достигается наиболее простым способом, так как не содержит элементов, обеспечивающих обратную связь по результатам адаптации. При этом изменение внешней среды вызывает соответствующие реакции во внутренней среде предприятия, позволяющие устранить негативное влияние этих изменений. Адаптивная устойчивость второго рода позволяет осуществлять обратную связь по результатам адаптации и оперативно корректировать управляющие воздействия в зависимости от этих результатов. В этом случае адаптация фактически осуществляется в режиме самообучения и может быть названа «эволюционной адаптацией».

Наличие неопределенности и изменчивости внешней среды требует от предприятия дополнительных затрат на преодоление их негативного влияния, в том числе и на основе создания адаптивных структур, обеспечивающих различные режимы и направления адаптации

производственной системы к изменениям во внешней среде. При функционировании предприятия в случае возникновения необходимости в адаптационной трансформации возможны различные варианты ее реализации, отличающиеся глубиной трансформации организационной структуры. Эта глубина зависит от степени изменения и неопределенности внешней среды и способности организационной структуры к адаптационной трансформации. Способность к трансформации определяется двумя основными параметрами: затратами на трансформацию и продолжительностью трансформации.

Задача формирования и дальнейшего функционирования адаптивной организационной структуры управления предприятием представляет собой многокритериальную задачу. Известен целый ряд подходов к решению многокритериальных задач, в частности, рассмотренных в работе Р.Л. Кипи и Х. Райфа [60]. В рассматриваемом случае свертка критериев не требуется, а задача решается путем использования последовательности критериев. Основываясь на анализе результатов предыдущих исследований, обзор которых выполнен в главе 1, можно сформировать следующую систему критериев для выбора варианта адаптивной организационной структуры в зависимости от степени изменчивости и неопределенности внешней среды предприятия и глубины адаптационной трансформации при функционировании этой структуры.

1. Критерий эффективности формирования адаптивной структуры в зависимости от степени неопределенности и изменчивости внешней среды с учетом связанных с адаптацией рисков (экономический эффект от создания адаптивной структуры $Э_{форм}$ с вероятностно-экономической составляющей).

2. Критерий эффективности управления глубиной адаптационной трансформации при прогнозируемом или реальном изменении экзогенных факторов с учетом связанных с адаптацией рисков (экономический эффект от функционирования адаптивной структуры $Э_{функ}$ с вероятностно-

экономической составляющей).

3. Критерий своевременности начала процесса адаптационной трансформации (временной критерий).

4. Критерий оперативности (продолжительности) процесса адаптационной трансформации (временной критерий).

Последние два критерия связаны с необходимостью оценки времени, необходимого для адаптационной трансформации. Этот аспект процесса адаптации практически не исследовался предыдущими авторами. Однако продолжительность процесса адаптации в целом ряде случаев играет решающую роль в обеспечении его эффективности, поэтому использование таких критериев также целесообразно.

При оптимизации по критерию эффективности формирования адаптивной структуры в зависимости от степени неопределенности и изменчивости внешней среды рассматриваются альтернативные варианты организационных структур с различным потенциалом адаптивности. Здесь следует учитывать, что соответствующие адаптационные мероприятия при изменениях во внешней среде могут быть осуществлены и в традиционной механистической организационной структуре, но в этом случае затраты будут существенно выше, чем в адаптивной структуре. Затем осуществляется сравнение этих вариантов и выбирается оптимальный.

Предположим, что затраты на адаптацию в существующей на предприятии механистической (линейно-функциональной) организационной структуре равны $З_{мех}[A(Э_{изм})_i]$. Соответствующие затраты в адаптивной структуре – $З_{адапт}[A(Э_{изм})_i]$. Количество изменений факторов, требующих адаптационных мероприятий за расчетный период (например, год), – N_A. Тогда условие, определяющее целесообразность формирования адаптивной структуры, примет следующий вид:

$$N_A \cdot З_{мех}[A(Э_{изм})_i] > З_{стр} + N_A \cdot З_{адапт}[A(Э_{изм})_i], \qquad (2.6)$$

где $З_{стр}$ – затраты на формирование адаптивной организационной структуры с учетом связанных с этим процессом рисков;

$$З_{стр} = З_{форм} + П(\mathrm{R}), \tag{2.7}$$

где $З_{форм}$ – затраты непосредственно на формирование адаптивной организационной структуры;

$П(\mathrm{R})$ – потери от связанных с адаптацией рисков на этапе формирования адаптивной структуры.

Отсюда можно получить выражение для оценки степени динамичности внешней среды, при которой целесообразно создание адаптивной структуры.

$$N_A > \frac{З_{стр}}{З_{мех}[A(Э_{изм})_i] - З_{адапт}[A(Э_{изм})_i]} . \tag{2.8}$$

В данных выражениях составляющие $З_{стр}$ и $З_{адапт}[A(Э_{изм})_i]$ представляют собой переменные, непосредственно зависящие от выбранного варианта адаптивной структуры.

Величина N_A определяется по методике, рассмотренной в подразделе 2.1 как некоторое среднее значение за несколько лет. Однако текущее значение N_{Ap} может изменяться с течением времени и существенно отличаться от среднего. Тогда учет неопределенности внешней среды осуществляется при известной реальной величине N_{Ap} и ее дисперсии $D(N_{Ap})$ путем построения распределения плотности вероятности для этой величины и определения вероятности $P(N_{Ap} \geq N_A)$. Тогда формирование адаптивной структуры будет целесообразно при значении $P(N_{Ap} \geq N_A) \geq 0{,}8...0{,}9$.

Аналогично осуществляется выбор направления формирования адаптивных структур, либо создание новых структур, либо придание свойств

адаптивности существующим структурам. Этот выбор также осуществляется на основе анализа величин $З_{стр}$ и $З_{адапт}[A(Э_{изм})_i]$ для альтернативных вариантов.

При управлении процессом адаптационной трансформации по критерию риска негативных последствий, связанных с этим процессом, необходимо учитывать целый ряд специфических рисков, уровень и опасность которых также зависит от глубины трансформации. Особенно велики эти риски при существенном, радикальном изменении организационной структуры. Общие вопросы, связанные с рисками в экономике и бизнесе рассматривались в работе А.М. Дуброва и др. [50], а специфические риски, связанные с изменениями структуры предприятия, рассматривались в целом ряде работ, в частности, известен их перечень из работы В.М. Денисова и В.В. Холодкова [47]. Ими были рассмотрены наиболее опасные группы рисков, которые могут возникать в период реструктуризации предприятий. Риски могут возникать в сферах коммерции, техники, систем управления, экономико-финансовой, бухгалтерской и налоговой сферах, а также в области управления персоналом и др.

В указанном исследовании риски относились к процессу адаптационной трансформации организационной структуры предприятий электросвязи, однако перечень основных рисков инвариантен к отрасли, и при определенной доработке он может быть использован и на машиностроительных предприятиях.

К группе коммерческих рисков В.М. Денисов и В.В. Холодков [47] относят временную приостановку проведения работ в области маркетинга и рекламной деятельности, в получении платежей и в системах информационной поддержки производства. Для производственных предприятий в эту группу войдет сокращение производства продукции и, соответственно, выручки в период адаптационной трансформации.

Технические риски, согласно В.М. Денисову и В.В. Холодкову [47],

заключаются в нарушении внутренних информационных потоков. Кроме того, может снизиться оперативность материально-технического снабжения и нарушиться оперативность управления. В результате возможен перенос сроков начала и окончания технологической переподготовки производства.

Экономико-финансовые риски и риски, связанные с бухгалтерской деятельностью и налоговым учетом, согласно В.М. Денисову и В.В. Холодкову [47], могут привести к нарушению внутреннего бюджетирования. Возможно также разрушение сложившейся системы учета. Могут возникнуть временные задержки и ошибки при составлении как единого бюджета, так и бюджетов подразделений. Особенно болезненной может стать возможная приостановка или задержка процесса инвестирования. Возникает также задержка предоставления отчетности, некорректность данных и недостаточность контроля их единообразия. Возможны также задержки осуществления периодических платежей, снижение оперативности управления денежными потоками при потере или некорректном отображении учетных данных, дополнительных затратах на разработку соответствующего программного обеспечения.

В итоге может задержаться составление консолидированной отчетности предприятия, сдвинуться сроки предоставления государственной отчетности и т. д. Возможны ошибки в процессе налоговой оптимизации, которые приведут к необоснованному повышению налоговых выплат. Аналогичные проблемы могут возникнуть и при выплатах по пенсионному обеспечению.

Особый интерес представляют риски по управлению персоналом, так как именно они в ряде случаев могут привести к неудачам в адаптационной трансформации. К ним отнесены риски, связанные со следующими негативными явлениями, отмеченными также В.М. Денисовым и В.В. Холодковым [47]:

– неприятие персоналом организационных изменений;

– потеря наиболее высококвалифицированных кадров;

– повышение уровня текучести кадров;

– возникновение проблем в документообороте в системе кадрового обеспечения;

– трудовые споры, в том числе в связи с возникновением различия уровней оплаты труда и социальных пакетов, и, как следствие, недовольство коллектива.

Кроме перечисленных, В.М. Денисовым и В.В. Холодковым [47] выделены также и общие риски. К ним отнесены:

– риски, связанные с расщеплением ответственности при различных взаимодействиях, например, с органами власти местного и регионального уровня;

– риски, связанные со сверхнормативными временными и финансовыми затратами на структурные преобразования;

– риски, связанные с затратами на институциональную поддержку структурной адаптации.

Наличие перечисленных рисков приводит к существованию множества потерь, связанных с адаптационными изменениями $\{П[A(Э_{изм})_i]\}$. Если $R\cdot[A(Э_{изм})_i]$ – риски реализации потерь, связанных с адаптацией, то возможные потери, связанные с этими рисками, будут равны:

$$П(R)=\sum_{i=1}^{I}\{П[A(Э_{изм})_i]\cdot R[A(Э_{изм})_i]\}. \qquad (2.9)$$

Как и в других случаях оценки рисков и связанных с ними потерь, оценка величины $П(R)$ осуществляется экспертным путем для всех альтернативных вариантов адаптационной трансформации.

При функционировании адаптивной организационной структуры управления адаптационное изменение независимо от глубины этого изменения требует определенных затрат. В результате при наличии некоторого множества адаптационных изменений $\{A(Э_{изм})_i\}$,

соответствующих либо прогнозам, либо реальным изменениям внешней среды, с ним будет связано множество затрат ресурсов на каждое возможное изменение $\{З[A(Э_{изм})_i]\}$.

В результате с учетом рисков общие затраты на адаптационную трансформацию могут быть оценены по выражению:

$$З_A = \sum_{i=1}^{I} З[A(Э_{изм})_i] + \sum_{i=1}^{I} \{П[A(Э_{изм})_i] \cdot R[A(Э_{изм})_i]\}. \quad (2.10)$$

С другой стороны, всегда существует некоторое множество потерь, которые могут возникнуть при отсутствии адаптации в случае реализации прогнозируемых или уже возникших изменений внешней среды.

$$П_Э = \sum_{i=1}^{I} П_{НА}(Э_{изм})_i \quad (2.11)$$

Отсюда следует, что адаптационная трансформация при некотором изменении экзогенного фактора целесообразна в случае, если $З_A < П_Э$. Выбор управленческих решений на основе этого условия целесообразно дополнять оценкой сравнительного уровня затрат и потерь по соотношению.

$$K_П = \frac{П_Э}{З_A} > 1. \quad (2.12)$$

Полученные выражения представляют собой модель поиска оптимальной глубины адаптационной трансформации, позволяющую минимизировать потери от неопределенности и изменчивости внешней среды. При использовании этих выражений особенно важно максимально достоверно оценивать величину $П_Э$.

Оценка потерь предприятия в случае отказа от адаптационной трансформации $П_Э$ представляет собой отдельную и достаточно сложную задачу. При решении этой задачи для машиностроительных предприятий следует учитывать ряд особенностей их функционирования, в частности, работу по предварительно заключенным договорам и контрактам. Последовательность заключаемых договоров можно представить в форме

временного ряда, содержащего их объемы в денежном выражении $\Phi_1(t_1), \Phi_2(t_2), ..., \Phi_i(t_i), ..., \Phi_I(t_I)$. Для сформированного временного ряда, пользуясь известными методами регрессионного анализа, может быть получено аппроксимирующее его выражение $\Phi_Д(t)$. Экстраполируя эту зависимость, можно прогнозировать динамику дальнейшего заключения договоров при существующем состоянии внутренней среды предприятия, которое соответствует отсутствию адаптации. В случае снижения динамики заключения договоров в качестве ожидаемых потерь от отсутствия адаптации можно рассматривать прогнозируемый объем такого снижения. Однако подобная методика предполагает достаточно длительный период анализа тренда изменения объемов договоров. Возможные потери при отказе от адаптации можно также оценить путем прогнозирования потери договоров, заключение которых ожидается, и ухода заказчиков к конкурентам. Тогда величина потерь будет определяться не трендом, а объемом договоров и контрактов, от заключения которых заказчик может отказаться. Прогнозирование потерь в этом случае может быть осуществлено на основе теоретико-игрового подхода [100]. Другим источником потерь в случае отказа от адаптационной трансформации может являться удорожание производства продукции при изменении внешней среды, следствием которого является рост цен на материалы и комплектующие.

Таким образом, экономический эффект от адаптации складывается из эффекта от создания адаптивной структуры, который обусловлен снижением затрат на адаптационную трансформацию по сравнению с традиционными механистическими структурами, и эффекта от функционирования данной структуры, который возникает в результате устранения потерь, которые предприятие может понести в результате отказа от адаптационной трансформации.

В качестве примера применения данной методики использованы данные АО «Тяжпромарматура» (Алексинский завод тяжелой

промышленной арматуры), где осуществлялось внедрение результатов работы. Был определен ожидаемый эффект от формирования адаптивных матричных структур с ограниченной горизонтальной децентрализацией с использованием предлагаемого методического инструментария. Экономический эффект достигается за счет того, что в результате создания таких структур снижается трудоемкость разработки и подготовки производства новых изделий.

Средние затраты на адаптацию в традиционной механистической организационной структуре равны $З_{мех}[A(Э_{изм})_i] =$ 1530 тыс. руб. Соответствующие затраты в адаптивной структуре $З_{адапт}[A(Э_{изм})_i] =$ 654 тыс. руб. Затраты на формирование адаптивной структуры $З_{стр} =$ 2810 тыс. руб. Тогда, согласно условию (2.6)

$4 \cdot 1530 > 2810 + 4 \cdot 654;\ 6120 > 5426$ тыс. руб.

В результате при формировании адаптивной структуры может быть получен эффект в объеме 694 тыс. руб.

Экспертная оценка возможных потерь (сокращение договоров в связи с возможной потерей заказчиков) при отсутствии адаптации дает значение $П_Э = \sum_{i=1}^{I} П_{НА}(Э_{изм})_i =$ 3765 тыс. руб. Приняв, согласно экспертным оценкам, уровень связанных с адаптацией рисков равным 4%, а средние потери, связанные с этими рисками, равными 120 тыс. руб., определим затраты на адаптацию с учетом возможных рисков:

$$З_A = \sum_{i=1}^{I} З[A(Э_{изм})_i] + \sum_{i=1}^{I} \{П[A(Э_{изм})_i] \cdot R[A(Э_{изм})_i]\} =$$
$$= 2616 + 4 \cdot 120 \cdot 0{,}04 \approx 2635 \text{ тыс. руб.}$$

При этом были учтены риски, связанные с возможным сокращением производства продукции и, соответственно, выручки в период адаптационной трансформации.

Эффект от функционирования адаптивной структуры равен:

3765 – 2635 = 1130 тыс. руб.

Тогда суммарный годовой экономический эффект будет равен:

1130 + 694 = 1824 тыс. руб.

Наличие экономического эффекта свидетельствует о достаточной глубине адаптационной трансформации для устранения негативных последствий изменений внешней среды.

В данном случае эффект был рассчитан по достаточно традиционной методике «затраты–результаты» при сравнении альтернативных вариантов (сравнительный подход). Возможно также использование методов, основанных на оценке изменения стоимости бизнеса после формирования адаптивных структур. Однако применение этих методов требует учета большого количества параметров, и в случае незначительной глубины адаптационной трансформации такой подход становится слишком громоздким.

2.3. Анализ эффективности различных режимов адаптационной трансформации по критериям своевременности и оперативности

Задача оценки эффективности возникает как при формировании адаптивных структур, так и при их функционировании. Результатом этой оценки может быть либо выбор вариантов реструктуризации, либо принятие решения о совершенствовании адаптивной структуры, или выбору соответствующего управленческого решения по содержанию адаптационной трансформации.

Любая адаптационная трансформация требует для своей реализации определенного периода времени. Если адаптация происходит в превентивном режиме, то необходимо дополнительное время на проведение диагностических процедур, позволяющих прогнозировать изменения экзогенных факторов и своевременно подготовиться к этому изменению. Таким образом, оценку эффективности систем адаптации необходимо

осуществлять также по критерию своевременности выбора момента начала процесса адаптационной трансформации и критерию его оперативности (продолжительности).

Для реактивной формы адаптации необходима минимизация ее продолжительности, так как трансформация начинается уже после обнаружения изменений во внешней среде. Таким образом, высокая скорость реактивной адаптации является альтернативой превентивной адаптации, недостатком которой всегда будет возможная недостоверность прогнозирования изменений внешней среды. Для снижения вероятности недостоверного прогноза требуется выбирать для контроля наиболее чувствительные параметры и процессы, которые максимально достоверно могут свидетельствовать о приближающемся изменении внешней среды, в частности, в рыночной сфере, где реализуется продукция предприятия и осуществляется приобретение сырья и комплектующих. В этих сферах факторами, которые могут нести информацию об ожидаемых кардинальных изменениях внешней среды, являются, естественно, уровни цен на этих рынках.

Адаптационная трансформация должна охватывать все сферы деятельности предприятия. Адаптация в сфере управления не всегда может обеспечить максимальное повышение эффективности без адаптации в сфере производства. Таким образом, адаптивные структуры должны создаваться и в управлении, и в производстве, где для этого необходимо внедрение технологических инноваций, которые позволят сформировать гибкую адаптивную технологическую систему, оперативно подстраивающуюся под изменяющиеся требования рынка как элемента внешней среды. Для прогнозирования этих изменений необходимо формирование на предприятии современной, инновационной и максимально эффективной маркетинговой системы, отслеживающей колебания спроса и выполняющей функции диагностической системы для внешней среды.

Достаточно часто адаптационная трансформация в производственно-технологической сфере направлена на освоение нового ассортимента продукции, пользующегося спросом в условиях изменившихся предпочтений потребителей. При этом продолжительность и объем затрат на трансформацию будут зависеть от степени гибкости имеющегося оборудования. При низком уровне гибкости оборудования адаптация может оказаться достаточно длительным и затратным процессом. Еще большую продолжительность будет иметь более глубокая трансформация, в процессе которой происходит внедрение технологических инноваций, направленных на повышение гибкости оборудования. В этом случае требуется дополнительное время на подготовку персонала для работы с инновационным оборудованием и технологиями, однако подобная трансформация обеспечит снижение затрат на последующие трансформации. Таким образом, продолжительность адаптационной трансформации непосредственно зависит от ее глубины и уровня, и в период трансформации эффективность производства обычно снижается. Период получения экономического эффекта от адаптационной трансформации наступает только после ее окончания, когда внедрены все или основные планируемые в процессе трансформации технологические, организационно-управленческие (в том числе организационно-структурные) и маркетинговые инновации.

В случае превентивной адаптации процесс трансформации состоит из следующих подпроцессов, характеризующихся некоторой средней (планируемой) продолжительностью и диапазоном разброса реальной продолжительности:

– диагностика внешней среды, обнаружение предпосылок к ее изменению и прогнозирование изменений ($T_Д$ и $\Delta T_Д$);

– трансформация в производственно-технологической сфере с целью компенсации негативного воздействия возможного изменения во внешней среде (T_T и ΔT_T);

– трансформация в организационно-управленческой сфере (T_O и ΔT_O).

Подпроцессы трансформации в производственно-технологической сфере и трансформации в организационно-управленческой сфере можно рассматривать как единый процесс адаптации с продолжительностью $T_{ПА} = \max(T_T, T_O)$ и диапазоном разброса реальной продолжительности $\Delta T_{ПА} = \max(\Delta T_T, \Delta T_O)$.

Поскольку на практике реальная продолжительность перечисленных подпроцессов может отличаться от плановой (в основном, в большую сторону, хотя досрочное выполнение также возможно), перечисленные продолжительности можно рассматривать как стохастические переменные, характеризующиеся соответствующими распределениями плотностей вероятностей.

Средние значения перечисленных подроцессов являются в определенной степени показателями эффективности и готовности к адаптационной трансформации различных сфер деятельности предприятия. Например, с повышением уровня современной технологической оснащенности на предприятии величина T_T уменьшается.

В теоретико-вероятностной интерпретации, при известных распределениях плотностей вероятностей случайных величин перечисленных продолжительностей, средние значения определяются как математические ожидания для этих распределений при некотором изменении внешней среды $И_{\text{i}}$. В качестве подобного изменения может выступать, например, снижение спроса на продукцию предприятия, требующее смены ассортимента. Однако сформировать реальное распределение плотности вероятности для этих величин достаточно сложно, поэтому в расчетах целесообразно оперировать средними значениями и возможными диапазонами разброса.

Адаптационные трансформации в сфере производства и сфере управления могут представлять собой как параллельные, так и

последовательные процессы. Это определяет возможные границы изменения общего периода реакции на реализованные или прогнозируемые изменения во внешней среде: этот период всегда больше или равен большему из них и меньше или равен их сумме.

Функционирующая на предприятии маркетинговая служба или другое подразделение, занимающееся мониторингом, анализом, диагностикой и прогнозированием изменений внешней среды, для обеспечения превентивной адаптации должна прогнозировать количественные и качественные изменения $И_i$, которые могут наступить через интервал времени, представляющий собой некоторый средний «горизонт» прогноза ожидаемого изменения фактора внешней среды $T_{ожс}(И_i)$. Этот промежуток времени также имеет стохастический характер и зависит от эффективности применяемых маркетинговых технологий и диагностических систем.

В случае если маркетинговая служба или диагностическая система не может с заданной степенью достоверности прогнозировать изменения во внешней среде, то $T_{ожс}(И_i) = 0$. Аналогичная ситуация возникает в случае неожиданных, флуктуационных изменений. В этих случаях превентивная адаптация затруднена, и повышение эффективности адаптационной трансформации достигается в основном за счет сокращения продолжительности реактивной адаптации. В качестве начала отсчета для периода $T_Д(И_i)$, при котором $T = 0$, условно выбирается момент принятия решения о необходимости прогнозирования определенного изменения внешней среды.

В случае если прогноз достоверен, то ожидаемое изменение внешней среды $И_i$ реализуется по прошествии периода $T_{РИ}(И_i)$. Оптимальным вариантом прогнозирования будет приближение $T_{ожс}(И_i)$ к $T_{РИ}(И_i)$,

т. е. $T_{ожс}(И_i) \approx T_{РИ}(И_i)$ при $T_{ожс}(И_i) \le T_{РИ}(И_i)$. (2.13)

Анализируя и сравнивая рассмотренные параметры, можно

сформулировать ряд условий, определяющих возможность эффективной адаптационной трансформации с точки зрения своевременности и оперативности (продолжительности) ее проведения. Своевременная и быстрая адаптационная трансформация в режиме превентивной адаптации для некоторого набора конкретных реализаций продолжительностей перечисленных подпроцессов обеспечивается при выполнении следующих условий:

- на этапе адаптационной трансформации:

$$T_{Д}(И_i) + T_{ПА}(И_i) + 0{,}5 \cdot (\Delta T_{Д} + \Delta T_{ПА}) < T_{ож}(И_i) + 0{,}5 \cdot \Delta T_{ож} \qquad (2.14)$$

- или после реализации изменения:

$$T_{Д}(И_i) + T_{ПА}(И_i) + 0{,}5 \cdot (\Delta T_{Д} + \Delta T_{ПА}) < T_{РИ}(И_i) + 0{,}5 \cdot \Delta T_{РИ}. \qquad (2.15)$$

Данные условия позволяют оценить эффективность адаптационной трансформации в режиме превентивной адаптации по критериям своевременности и оперативности (продолжительности).

В наихудшем варианте соотношения перечисленных параметров имеет место низкий уровень технологического оснащения предприятия, который не может обеспечить своевременную адаптационную трансформацию независимо от эффективности систем управления и прогнозирования. Этому варианту соответствует высокая вероятность выполнения условия

$$T_{T}(И_i) > T_{РИ}(И_i). \qquad (2.16)$$

На практике возможен вариант, когда при достаточно большом разбросе значений перечисленных продолжительностей эти условия могут выполняться для средних значений, но могут не выполняться для некоторых конкретных реализаций. Однако при незначительном разбросе значений достаточно осуществлять проверку по средним значениям с учетом разброса. Если же появляется необходимость в учете распределений плотностей вероятностей, то, в отличие от подхода Н.С. Васина [28], предложенного для анализа инновационных процессов, следует использовать «обобщенные»

распределения [143], содержащие «атомы» – вероятности, соответствующие плановым срокам, так как всегда существует некоторая вероятность выполнения этих сроков. Однако для горизонта прогнозирования $T_{ож}(И_i)$ и периода до появления реальных изменений $T_{РИ}(И_i)$ плановые значения отсутствуют, поэтому их распределения плотностей вероятностей не являются обобщенными и не содержат «атомов».

Для реактивной адаптации также могут быть сформированы аналогичные условия, однако в этом случае в качестве предельно допустимой продолжительности адаптационной трансформации выступает период $T_M(И_i)$, который представляет собой максимально допустимый срок окончания адаптационной трансформации. Этот период для различных предприятий и изменений различных экзогенных факторов может быть связан с различными процессами. Например, в случае падения спроса на продукцию данного предприятия, это может быть период, в течение которого предприятия-конкуренты могут занять новой продукцией сегмент рынка, занимаемый рассматриваемым предприятием.

Аналогично другим параметрам, связанным с адаптационной трансформацией, период $T_M(И_i)$ в общем случае также является стохастической переменной, характеризующейся некоторым распределением плотности вероятности и разбросом значений ΔT_M. Этот период также не имеет планового значения и может прогнозироваться аналогично периоду $T_{РИ}(И_i)$. Тогда для реактивной адаптации также могут быть сформированы условия для оценки по критерию оперативности (продолжительности), так как своевременность адаптации в данном случае определяется моментом реализации изменения во внешней среде.

$$T_{РА}(И_i) + 0{,}5 \cdot \Delta T_{РА} < T_M(И_i) + 0{,}5 \cdot \Delta T_M, \qquad (2.17)$$

Однако на практике прогнозирование изменений экзогенных факторов представляет собой достаточно сложною задачу, и прогноз может оказаться недостоверным. Тогда адаптационная трансформация, ориентированная на

прогнозируемое изменение внешней среды, становится неэффективной. В случае низкого качества или ограниченного горизонта прогнозирования можно предложить превентивно-реактивный режим адаптации. При этом на превентивном этапе проводится ограниченная адаптационная трансформация, а окончательная трансформация осуществляется после реализации изменения. Тогда условие своевременности и оперативности примет вид:

$$\begin{aligned} &\mathrm{T}_{Д}(И_i)+\mathrm{T}_{ПРА}(И_i)+0{,}5\cdot(\Delta\mathrm{T}_{Д}+\Delta\mathrm{T}_{ПРА})< \\ &<\mathrm{T}_{РИ}(И_i)+\mathrm{T}_{М}(И_i)+0{,}5\cdot(\Delta\mathrm{T}_{РИ}+\Delta\mathrm{T}_{М}) \end{aligned} \qquad (2.18)$$

В этом случае возможно также проведение проверки выполнения перечисленных выше условий по критериям своевременности и оперативности (продолжительности) отдельно для превентивной и для реактивной стадии адаптационной трансформации. Однако более удобен вариант проверки для суммарных значений продолжительностей подпроцессов.

Превентивно-реактивная адаптационная трансформация может позволить несколько увеличить допустимый период реализации трансформации за счет проведения превентивных адаптационных процедур. При этом разделение этих процедур на превентивный и реактивный периоды осуществляется предприятием и зависит от специфики его организационной и производственной структуры.

Рассмотренные критерии позволяют оценить возможности предприятия по осуществлению адаптационной трансформации при ожидаемых (для превентивной адаптации) или уже реализовавшихся (для реактивной адаптации) изменениях во внешней среде. После завершения адаптационной трансформации, в случае, если изменения во внутренней среде будут соответствовать экзогенным изменениям, произойдут изменения

других показателей, характеризующих эффективность проведенной трансформации, в частности, повышение прибыли, рентабельности, вытеснение с рынка продукции конкурентов и т. д. Таким образом, предлагаемая методика позволяет оценить созданную или имеющуюся адаптивную структуру с точки зрения ее возможностей по обеспечению своевременности и оперативности (продолжительности) адаптационной трансформации.

На рисунке 2.1 представлены различные варианты оценки допустимой продолжительности процессов, связанных с адаптационной трансформацией, в различных режимах.

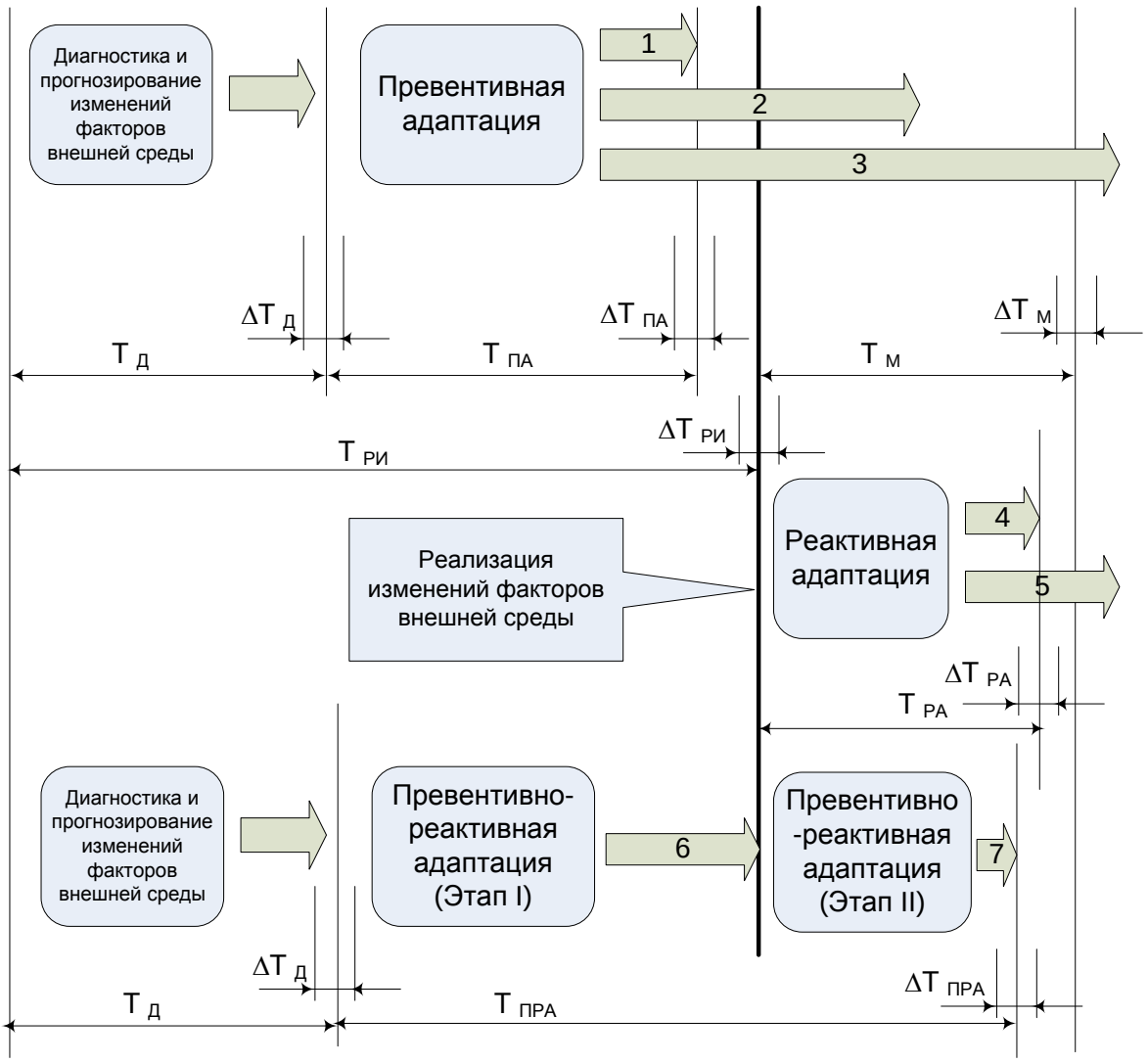

Рисунок 2.1 - Соотношение периодов процесса адаптационной трансформации при различных режимах адаптации

Если суммарная продолжительность диагностики и превентивной адаптации соответствует процессу 1 (рисунок 2.1), то работа обеспечивающих адаптацию структур позволяет своевременно завершить адаптационную трансформацию до реализации изменения внешней среды. Если суммарная продолжительность диагностики и превентивной адаптации соответствует процессу 2 (рисунок 2.1), то работа обеспечивающих адаптацию структур не позволяет завершить адаптационную трансформацию до реализации изменения внешней среды, но после реализации изменения адаптация завершается в приемлемые сроки, до соответствующей трансформации конкурентов. Если же суммарная продолжительность диагностики и превентивной адаптации соответствует процессу 3 (рисунок 2.1), то работа обеспечивающих адаптацию структур не позволяет вовремя завершить адаптационную трансформацию, и необходимо осуществлять реорганизацию этих структур и совершенствовать используемые для управления этим процессом организационно-экономические механизмы.

Аналогично можно проанализировать и режим реактивной адаптационной трансформации. Если продолжительность реактивной адаптации соответствует процессу 4 (рисунок 2.1), то работа обеспечивающих адаптацию структур позволяет своевременно завершить адаптационную трансформацию в приемлемые сроки. В противном случае (процесс 5 на рисунке 2.1) работа обеспечивающих реактивную адаптацию структур не позволяет вовремя завершить адаптационную трансформацию, и необходимо осуществлять реорганизацию этих структур или переходить на режим превентивной или превентивно-реактивной адаптации.

В случае использования превентивно-реактивного режима адаптационной трансформации возникает задача распределений адаптационных мероприятий между превентивным и реактивным этапами трансформации (этап I и этап II, соответственно, на рисунке 2.1). С этой целью процесс трансформации можно представить в виде множества

отдельных адаптационных мероприятий (подпроцессов нижнего уровня):

$$AM \equiv \{\mathrm{A}M_1, \mathrm{A}M_2, ..., \mathrm{A}M_\mathrm{k}, ..., \mathrm{A}M_\mathrm{K}\}$$

Каждое адаптационное мероприятие $\mathrm{A}M_\mathrm{k}$, в свою очередь, характеризуется некоторой величиной затрат на его реализацию $З(AM_k)$. Если множество адаптационных мероприятий делится на подмножества, соответствующие превентивному и реактивному этапам адаптационной трансформации, то для каждого мероприятия на основе экспертного анализа могут быть определены значения функций принадлежности $\mu_{П}(\mathrm{A}M_\mathrm{k})$ и $\mu_{Р}(\mathrm{A}M_\mathrm{k})$ к одному из указанных подмножеств.

Распределение адаптационных мероприятий по этапам превентивно-реактивной адаптации можно осуществить с использованием математического аппарата нечетких множеств и нечетких лингвистических переменных, развитого Л.Заде и другими исследователями [53, 122, 21]. В основу аппарата положена экспертная оценка некоторой лингвистической нечеткой переменной K_μ. При этом применяются следующие четыре основных типа нечетких переменных – S, Z, T и R, которые рекомендуется использовать при решении подобных задач [53].

S-образная нечеткая переменная используется при моделировании нечетких множеств, для которых характерна неопределенность типа: «большое количество», «большое значение», «значительная величина» и других аналогичных. Функция принадлежности в этом случае является неубывающей, а нечеткая переменная определяется аналитическим выражением:

$$K_{i1}(x; a, b) = \begin{Bmatrix} 0, & x \le a \\ \dfrac{x-a}{b-a}, & a < x < b \\ 1, & b \le x \end{Bmatrix}, \qquad (2.19)$$

где a, b – некоторые числовые параметры переменной, которые могут принимать некоторые произвольные действительные значения при условии

выполнения соотношения: $a < b$.

Z - образная нечеткая переменная используется при моделировании нечетких множеств, для которых характерна неопределенность типа: «малое количество», «небольшое значение», «незначительная величина», «низкая себестоимость продукции», и других аналогичных. Функция принадлежности в этом случае является невозрастающей, а нечеткая переменная определяется аналитическим выражением:

$$K_{i2}(x;a,b)=\begin{Bmatrix} 1, & x \le a \\ \dfrac{b-x}{b-a}, & a < x < b \\ 0, & b \le x \end{Bmatrix}, \tag{2.20}$$

где a, b – некоторые числовые параметры переменной, которые могут принимать некоторые произвольные действительные значения при условии выполнения соотношения: $a < b$.

Нечеткие переменные Т-вида и R-вида являются более сложными, и имеют два линейных участка. Например, переменная Т-вида задается следующим аналитическим выражением

$$K_{i3}(x;a,b,c)=\begin{Bmatrix} 0, & x \le a \\ \dfrac{x-a}{b-a}, & a \le x \le b \\ \dfrac{c-x}{c-b}, & b \le x \le c \\ 0, & c \le x \end{Bmatrix}, \tag{2.21}$$

где a, b, c – некоторые числовые параметры переменной, которые могут принимать некоторые произвольные действительные значения при условии выполнения соотношения: $a \le b \le c$.

Нечеткая переменная R-вида еще более сложная, и кроме двух линейных участков характеризуется центральным единичным участком и может быть представлена следующим аналитически выражением:

$$K_{i4}(x;a,b,c,d)=\begin{Bmatrix} 0, & x\le a \\ \dfrac{x-a}{b-a}, & a\le x\le b \\ 1, & b\le x\le c \\ \dfrac{d-x}{d-c}, & c\le x\le d \\ 0, & d\le x \end{Bmatrix}, \qquad (2.22)$$

где a, b, c, d – некоторые числовые параметры переменной, которые могут принимать некоторые произвольные действительные значения при условии выполнения соотношения: $a\le b\le c\le d$.

Эти виды нечетких переменных используются для моделирования таких множеств, для которых характерна неопределенность, определяемая следующими значениями: «приблизительно равно», «среднее значение», «расположен в интервале» и другим.

Для рассматриваемой задачи целесообразно использовать для представления лингвистической переменной K_μ S-образную и Z -образную нечеткие переменные. Выберем некоторую область допустимых значений (термов) лингвистической переменной K_μ, причем каждый терм представляет собой нечеткую переменную. Эта область может быть, например, простейшей - бинарной (Принадлежит – Не принадлежит). Возможна также шкала с тремя термами (Принадлежит – Нет определенности – Не принадлежит), которую и будем использовать для решения рассматриваемой задачи. Более сложной является пенташкала, представляющая собой широко использующийся в квалиметрии пятиуровневый классификатор. Однако для решения поставленной в данной работе задачи ни пенташкала, ни варианты с большим количеством допустимых значений (термов) лингвистической переменной не требуются, так как будут «размывать» мнения экспертов.

При принятии решения эксперты анализируют уровень затрат на то или иное адаптационное мероприятие и возможность рационального использования его результатов в случае отсутствия реализации ожидаемого

изменения фактора внешней среды. Например, создание элементов адаптивной матричной структуры может быть использовано не только при ожидаемом изменении, но и в дальнейшем.

Экспертная оценка осуществляется отдельно для превентивного и реактивного этапов адаптационной трансформации для каждого адаптационного мероприятия. В результате формируются два подмножества экспертных оценок, в каждом из которых присутствуют по три группы результатов для каждого из мероприятий:

$$\{N_{ПП_k}, N_{ПХ_k}, N_{ПН_k}\} \text{ и } \{N_{РП_k}, N_{РХ_k}, N_{РН_k}\},$$

где $N_{ПП_k}, N_{РП_k}$ - количество оценок для терма «Принадлежит» для k-го мероприятия, для превентивного и реактивного режима, соответственно;

$N_{ПХ_k}, N_{РХ_k}$ - количество оценок для терма «Нет определенности» для k-го мероприятия, для превентивного и реактивного режима, соответственно;

$N_{ПН_k}, N_{РН_k}$ - количество оценок для терма «Не принадлежит» для k-го мероприятия, для превентивного и реактивного режима, соответственно;

После экспертной оценки можно определить степень истинности для каждого значения лингвистической переменной принадлежности k-го мероприятия к этапам превентивной или реактивной адаптации.

$$\mu_{ППk} = \frac{N_{ПП_k}}{N_{П_k}},\ \mu_{ПХk} = \frac{N_{ПХ_k}}{N_{П_k}},\ \mu_{ПНk} = \frac{N_{ПН_k}}{N_{П_k}}, \quad (2.23)$$

$$\mu_{РПk} = \frac{N_{РП_k}}{N_{Р_k}},\ \mu_{РХk} = \frac{N_{РХ_k}}{N_{Р_k}},\ \mu_{РНk} = \frac{N_{РН_k}}{N_{Р_k}} \quad (2.24)$$

где $N_{Пk}$ и $N_{Рk}$ - общее количество экспертных оценок для k-го

мероприятия, для превентивного и реактивного режима, соответственно

Полученные таким образом значения степени истинности позволяют распределить адаптационные мероприятия между превентивным и реактивным этапами превентивно-реактивной адаптационной трансформации. При этом к превентивному этапу относят мероприятия с максимальными значениями $\mu_{ППk}$, а к реактивному - $\mu_{РПk}$. Предложенный метод может быть дополнен анализом множеств затрат $З(AM_k)$ и вычислением суммарных затрат на превентивном и реактивном этапах адаптационной трансформации.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ И МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ФОРМИРОВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АДАПТИВНЫХ СТРУКТУР УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

3.1. Организационно-экономический механизм формирования и функционирования адаптивных структур в системе управления предприятием

Существенным элементом процесса формирования и функционирования адаптивных структур в системах управления предприятиями является создание и использование соответствующего организационно-экономического механизма управления, который можно рассматривать как «механизм управления адаптацией». Этот механизм представляет собой комплекс взаимосвязанных элементов и подсистем в системе управления предприятием для планирования и реализации адаптации всех сфер его деятельности при возникающих или прогнозируемых изменениях внешней среды с целью устранения негативных последствий этих изменений и достижения требуемой эффективности. Существует целый ряд определений понятия «организационно-экономический механизм управления» и подходов к его формированию [76, 41, 71,107, 150, 146, 89 и многие другие] Обобщение некоторых определений этого понятия выполнено К.С. Холодковой [146], и там же предлагается структура механизма, содержащая объекты и субъекты управления, его методы, инструменты и рычаги и т.д. А.Ю. Чаленко [150] рассмотрел понятийную неопределенность термина «механизм» в экономических исследования. Он предложил использовать процессный подход и принципы функционального моделирования при анализе и синтезе экономических механизмов. С этой точки зрения организационно-экономический механизм адаптивного управления можно рассматривать как совокупность организационно-экономических ресурсов и способов их взаимодействия для

реализации данного экономического процесса, преобразующего некоторые входные потоки в выходные. В качестве конкретного процесса, которым управляет данный организационно-экономический механизм, целесообразно выбрать реализацию цикла Деминга-Шухарта (PDCA) для адаптивного управления (см. 1.3). Основные характеристики такого организационно-экономического механизма управления представлены на рисунке 3.1.

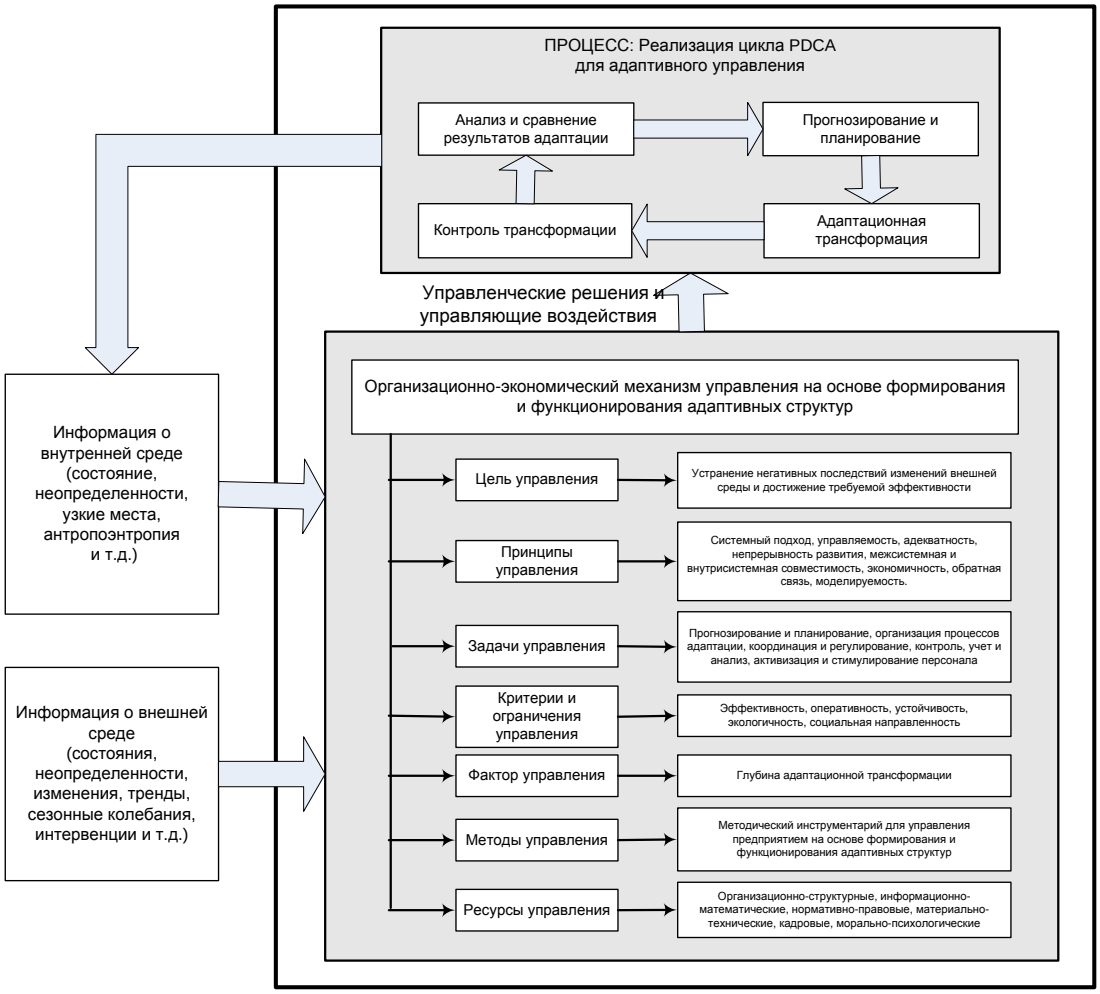

Рисунок - 3.1 Основные характеристики организационно-экономического механизма управления предприятием на основе формирования и функционирования адаптивных структур

Особенностью предлагаемого организационно-экономического механизма адаптации является также необходимость и возможность учета неопределенности как внешней, так и внутренней среды предприятия при реализации каждого из процессов, входящих в цикл PDCA для адаптивного

управления. Эти неопределенности, аналогично неопределенностям внешней среды, могут негативно влиять на результаты адаптационной трансформации. Источником такого влияния является, обычно, человеческий фактор (антропоэнтропия), приводящий к ошибочным управленческим решениям, которые особенно опасны в процессе адаптивного управления, когда требуется повышенная оперативность принятия решений, как например, при реактивном режиме адаптации. Превентивный и превентивно-реактивный режимы адаптации позволяют несколько расширить резервы времени на принятие решений, что несколько снижает влияние человеческого фактора, но одновременно создает новую сферу возможных ошибочных управленческих решений – превентивное прогнозирование изменений внешней среды. Другим элементом неопределенности внутренней среды являются «узкие» места и слабые звенья, которые целесообразно выявлять и использовать как узловые точки структурной, функциональной, или параметрической адаптации.

Неопределенности могут возникнуть также при взаимодействии организационно-экономического механизма адаптации с существующей производственной системой. С одной стороны, механизм адаптации является элементом и функционирует в рамках существующей на предприятии системы управления. С другой стороны, система управления предприятием должна способствовать эффективному функционированию этого механизма.

Реализация организационно-экономического механизма адаптации невозможна без соответствующей нормативной, информационной, материально-технической, кадровой и другой поддержки. Кроме того, при его функционировании необходимо предусматривать меры материального и морального стимулирования персонала, выполняющего работы по адаптации.

В основу организационно-экономического механизма адаптации должны быть положены определенные принципы и соответствующие

требования. В той или иной степени эти принципы и требования были сформулированы в работах В.И. Гончарова [41], Е.Д. Коршуновой [71], Л.Ф. Поповой [107] и др. Основываясь на этих публикациях и обобщая их, можно сформулировать следующие принципы построения организационно-экономического механизма адаптации, которые должны быть реализованы в любой организационной структуре управления, обеспечивающей превентивную или реактивную адаптацию к изменениям экзогенных факторов.

1. Системный подход. Этот принцип является универсальным принципом, на основе которого строятся все современные сложные системы. В основе системного подхода лежит требование к анализу всех элементов и подсистем любой системы с учетом их взаимосвязи и взаимовлияния. Весь механизм адаптации должен функционировать как единое целое и обеспечивать достижение вполне определенной цели и перечисленных в подразделе 2.2 критериев. Подсистемы механизма могут иметь свои цели и локальные критерии, но все они должны соответствовать основной цели. Этим обеспечивается однонаправленность локальных целей всех элементов и подсистем механизма к его глобальной цели. Эта система целей устанавливается не только на качественном уровне – цели должны быть определены и количественно. Эта система целей при формировании механизма определяет состав подразделений и технических средств для реализации механизма, его организационное, информационное и материальное обеспечение.

2. Управляемость. Организационно-экономический механизм структурной, функциональной или параметрической адаптации является как управляющей (в пределах функций, определенных нормативными документами), так и управляемой системой. Внутри самого механизма также должна быть установлена определенная иерархия с выделением управляемых и управляющих подсистем и элементов. Кроме того, в рамках

этого управления должна быть обеспечена возможность развития самого механизма не только за счет его параметров, но и путем изменения функций и даже структуры.

3. Адекватность. Принцип закрепляет соответствие организационно-экономического механизма адаптации производственно-технологическому состоянию предприятия и существующей организационной структуре управления. При этом он не должен препятствовать изменению этой структуры.

4. Непрерывность развития. Организационно-экономический механизм структурной, функциональной и параметрической адаптации должен развиваться с развитием производственно-технологической, организационно-управленческой и других сфер деятельности предприятия. Одновременно он должен способствовать развитию в этих сферах.

5. Межсистемная и внутрисистемная совместимость. Организационно-экономический механизм структурной, функциональной и параметрической адаптации должен содержать подсистему управления, не только совместимую, но и совместно функционирующую с другими подсистемами управления предприятия.

6. Экономичность. Затраты на формирование и функционирование организационно-экономического механизма не должны превышать экономического эффекта от его функционирования.

7. Обратная связь. При функционировании организационно-экономического механизма постоянно осуществляется контроль и анализ результатов адаптационной трансформации, и в случае их отклонения от ожидаемых осуществляется коррекция управляющих воздействий. Необходимость обратной связи обусловлена неопределенностью внешней среды, в результате чего реальные ее изменения могут отличаться от прогнозируемых.

8. Моделируемость. В структуре организационно-экономического

механизма адаптации предусмотрено наличие подсистем, осуществляющих моделирование и прогнозирование как изменений экзогенных факторов, так и результатов управляющих воздействий в процессе структурной, функциональной и параметрической адаптации. Моделирование в организационно-экономическом механизме является тем специальным инструментарием, который может позволить оптимизировать варианты адаптационной трансформации и позволит достичь заданной цели при минимизации затрат ресурсов предприятия в процессе адаптации. Поскольку адаптация связана с неопределенностью и изменчивостью внешней среды, то применяемые модели целесообразно разрабатывать на теоретико-вероятностной основе.

Организационно-экономический механизм адаптации должен реализовываться на всех уровнях управления предприятием. При этом в рамках механизма должен осуществляться контроль реализации всех этапов адаптации, на которых необходимо сохранять существующие пропорции в организационно-управленческой сфере и соответствующим образом распределять ресурсы предприятия. Для работы организационно-экономического механизма адаптации необходимо формирование организационно-нормативной базы, основывающейся на планах развития предприятия, во взаимосвязи с адаптационной трансформацией, а также соответствующих нормативных документов.

В процессе управления адаптационной трансформацией организационно-экономический механизм адаптации должен решать следующие основные задачи.

1. Прогнозирование и планирование, позволяющее разработать комплекс планов структурной, функциональной и параметрической адаптации для всех выбранных подсистем предприятия с определением требуемых ресурсов.

2. Организация процессов структурной, функциональной и

параметрической адаптации – создание новых и модернизация существующих подсистем предприятия для обеспечения адаптационной трансформации.

3. Координация и регулирование для согласования работ отдельных подсистем между собой и обеспечение совмещения адаптационных мероприятий с основной производственной деятельностью предприятия.

4. Контроль, учет и анализ для оценки результатов адаптационной трансформации и, при необходимости, для корректировки управляющих воздействий с выявлением «узких» мест и слабых звеньев, как узловых точек структурной, функциональной, или параметрической адаптации. При этом необходимо выявлять и анализировать внутренние неопределенности, связанные с человеческим фактором, которые существуют, в частности, в форме антропоэнтропии.

5. Активизация и стимулирование персонала, участвующего в адаптационной трансформации.

Все перечисленные задачи решаются в процессе реализации типовых элементов управленческого цикла в рамках организационно-экономического механизма адаптации. При этом адаптационные мероприятия, связанные с обнаруженными или прогнозируемыми изменениями во внешней среде, должны согласовываться с мероприятиями, предусмотренными в планах развития предприятия. Это согласование представляет собой достаточно сложную задачу, так как неожиданные флуктуационные изменения во внешней среде могут потребовать выполнения операций, входящих в противоречие с долгосрочными планами развития предприятий.

Узкие места и слабые звенья представляют собой источники неопределенности внутренней среды предприятия, которая также должна учитываться и устраняться в процессе функционирования организационно-экономического механизма адаптации.

Как и любой другой подобный организационно-экономический

механизм управления, механизм адаптации должен содержать цель управления, критерии управления, факторы управления, методы управления и ресурсы управления (обеспечивающие элементы). К обеспечивающим элементам или ресурсам управления можно отнести информационно-математическое, нормативно-правовое, материально-техническое, финансово-экономическое, кадровое и морально-психологическое обеспечение.

Информационно-математическое обеспечение позволяет не только накапливать информацию о текущем состоянии и изменении внутренней и внешней сред предприятия, но и использовать ее для дальнейшего прогнозирования путем, например, построения трендов с использованием имеющегося математического обеспечения. Собирается также информация о результатах адаптационной трансформации с целью обнаружения отклонений от ожидаемых результатов и корректировки управляющих воздействий. При этом происходит также анализ качества функционирования подсистем организационно-экономического механизма структурной, функциональной и параметрической адаптации.

Нормативно-правовое обеспечение определяет и документирует статус, подчиненность, функции, права и обязанности различных элементов и подсистем организационно-экономического механизма адаптации. При этом механизм может быть реализован как на основе создания специальных структурных подразделений, так и путем распределения его функционального наполнения в существующих управленческих структурах. Выбор того или иного решения также определяется соотношением затрат на его реализацию и ожидаемой эффективностью.

Кадровое обеспечение организационно-экономического механизма адаптации выполняет задачи подбора, подготовки и переподготовки кадров. В рамках кадрового обеспечения необходимо решать две задачи. Во-первых, необходимо подбирать кадры для работы непосредственно в

подразделениях, управляющих адаптационной трансформацией. Эта задача весьма сложна, так как для выполнения этой работы требуются весьма высококвалифицированные менеджеры и эксперты, обладающие компетенциями, позволяющими им решать задачи анализа и прогнозирования изменений во внешней среде и формирования планов структурной, функциональной и параметрической адаптации всех сфер деятельности предприятия. Во-вторых, необходимо формировать кадровый состав предприятия в целом, который может успешно работать в условиях адаптационной трансформации, которые приводят к достаточно частому изменению условий работы. Здесь важно не только подбирать и сохранять высококвалифицированный персонал, но в рамках морально-психологического обеспечения находить средства материального и морального стимулирования, а также обеспечения психологической готовности персонала к работе в подобных условиях.

Особенно важно организовать эффективную взаимосвязь организационно-экономического механизма адаптации и производственно-технологической сферы. В этой сфере адаптационная трансформация требует затрат максимального объема ресурсов. Однако использование современного гибкого технологического оборудования и информационно-цифровых технологий позволяет ускорить и снизить затраты на процессы трансформации. При этом любые изменения в производственно-технологической сфере должны поддерживаться соответствующими изменениями в организационно-управленческой и других сферах. В этих условиях эффективный организационно-экономический механизм адаптации может существенно повысить качество управления и обеспечить различные направления и режимы адаптации предприятия к изменениям внешней среды.

3.2. Методический инструментарий для формирования и функционирования адаптивных структур управления предприятием в условиях неопределенности

Разработанный методический инструментарий предусматривает как управление формированием адаптивных структур, так и их функционирование в различных режимах. При формировании рассматриваются различные альтернативные варианты организационных структур, обладающих различным потенциалом адаптивности, и осуществляется их сравнение по рассмотренным в подразделах 2.2 и 2.3 критериям. На основе сравнения альтернативных вариантов принимается решение либо о создании адаптивной структуры, либо о повышении адаптивности существующих структур. В результате формируется структура, которая предназначена для успешного функционирования в условиях неопределенности и обладает необходимым потенциалом адаптивности для некоторого уровня неопределенности и изменчивости внешней среды, характерного для рассматриваемого предприятия. В процессе функционирования возможны различные режимы адаптации (превентивный, реактивный и смешанный превентивно-реактивный). Адаптационная трансформация при изменениях внешней среды может касаться как структуры, так и функций, и параметров функционирования предприятия. В режиме реактивной адаптации трансформация происходит после реализации изменений внешней среды, а в режиме превентивной адаптации процесс будет фактически состоять из двух частей: процесса прогнозирования изменений внешней среды и процесса трансформации внутренней среды предприятия с целью предотвращения негативных последствий этих изменений. При превентивно-реактивной адаптации адаптационная трансформация делится на два этапа: превентивный и реактивный. На превентивном этапе выполняются процедуры подготовки к адаптационной

трансформации, а на реактивном этапе, в случае реализации ожидаемых изменений, адаптационная трансформация осуществляется в полном объеме. В процессе адаптации может происходить дальнейшее изменение самой адаптивной структуры, которая сама становится, таким образом, фактором управления.

В случае если возникает проблема создания структуры, обладающей необходимым потенциалом адаптации, то при распределении функций между структурными составляющими возможно использование принципа черного ящика, когда известны входные и выходные потоки и требуется наполнить «черный ящик» содержимым, осуществляющим преобразования входных потоков в выходные с минимальными (или оптимальными) затратами финансовых и временных ресурсов. В этом случае разработчики структуры абстрагируются от существующей на предприятии структуры. Естественно, что для функционирующих предприятий такой подход может оказаться кардинальной ломкой существующих производственных связей, что может негативно отразиться на устойчивости функционирования предприятия. Но для вновь создаваемых предприятий такой подход вполне возможен. При этом, естественно, следует использовать уже существующие типовые решения. Подобный подход, согласно классификации О.Д. Димова [48], представляет собой системную и революционную адаптацию.

Другим вариантом создания структуры, обладающей потенциалом превентивной адаптации, является проведение локальной и эволюционной адаптации. При этом оптимизация организационной структуры предусматривает этапы диагностики, разработки модернизированной структуры и внедрения преобразованной структуры в уже существующую систему управления. Подобный подход к формированию структуры использован в работе В. Гагарского [36]. На этапе диагностики осуществляется информационный анализ существующих бизнес-процессов и их результатов, что представляет собой использование для

информационного анализа принципа «как есть». При этом должна быть выработана или использована существующая система измерения и оценки бизнес-процессов, а также подготовлен персонал для проведения указанных измерений. При подобном анализе особое внимание уделяется проверке соответствия структуры и стратегии предприятия. Анализу подвергается вся сеть бизнес-процессов и их привязка к структурным составляющим предприятия. Эти процедуры во многом аналогичны подобным процедурам, осуществляющимся в процессе реинжиниринга. При этом каждый бизнес-процесс подвергается соответствующему описанию и последующей регламентации с документальным оформлением всех должностных, рабочих и технологических инструкций, а также с определением круга полномочий лиц, принимающих решения на различных уровнях управления, и разработкой систем мотивации.

Дальнейший анализ и формирование адаптивной организационной структуры осуществляется на основе регламентированных бизнес-процессов с использованием приемов теории ограничений, когда реструктуризации подвергаются подструктуры, ограничивающие адаптационные возможности предприятия.

В любом случае создание адаптивной структуры, связанной как с системной, так и с локальной адаптацией, представляет собой процесс проектирования на качественном и количественном уровне с учетом многих критериев. При этом в предложенном в настоящей работе инструментарии сочетаются методы объективного анализа, моделирования и синтеза с субъективным опытом специалистов, привлеченных к решению данной проблемы. Например, только специалисты могут осуществить экспертную оценку рисков, которые могут возникнуть в процессе адаптационной трансформации, и оценить связанные с этими рисками убытки. При сравнении альтернативных вариантов решение обычно не формируется в результате одного последовательного этапа проектирования, а представляет

собой итерационный процесс постепенного приближения к оптимальному решению с использованием предлагаемых методик для решения поставленных задач.

При этом возникает проблема формирования альтернативных вариантов адаптивных структур, которые подвергаются анализу с использованием предлагаемого инструментария. Одним из методов поиска таких вариантов является метод аналогий, когда решение ищется среди имеющихся типовых вариантов. В случае его использования необходимо установить принадлежность решаемой задачи к некоторой группе, для которой существуют типовые решения по выбору структуры. Затем среди типовых решений ищется наиболее подходящее по ряду критериев. Выбранное решение потом уточняется и адаптируется под конкретное предприятие.

Использование субъективного опыта специалистов в максимальной степени реализовано в группе экспертно-аналитических методов проектирования организационных структур. Подобный метод особенно успешно может быть использован при поиске ограничений («узких» мест), затрудняющих адаптацию предприятия в условиях неопределенности внешней среды. Одним из преимуществ этого метода является возможность применения самых современных тенденций и решений, имеющихся в мировой практике организационно-структурного проектирования.

Более формальным являются метод структуризации целей функционирования предприятия и формирование структуры на основе графа-дерева целей [130]. Для его построения необходимо осуществлять декомпозицию основных целей предприятия и формировать цели отдельных подструктур и элементов структуры, которые создаются как некоторые подсистемы, обеспечивающие достижение соответствующих целей. Однако для подтверждения эффективности сформированной таким способом структуры также целесообразен экспертный анализ, на основе которого

структура может быть признана неэффективной вследствие, например, ошибок при построении дерева целей, и для создания адаптивной структуры потребуется несколько итераций.

Другим способом анализа альтернативных вариантов адаптивных структур является организационное моделирование [130]. Для этого на вход модели разработанной структуры подаются некоторые входные потоки, а на выходе формируются выходные потоки, моделирующие функционирование предприятия. Подобные модели могут создаваться на основе различных подходов: например, использование систем математических уравнений характерно для математико-кибернетического подхода. Разновидностью этих моделей являются математико-статистические модели, в которых в используемые зависимости заложены элементы стохастичности, позволяющие генерировать стохастические входные потоки, учитывающие неопределенности внешней среды. Неопределенности внутренней среды могут быть учтены путем использования в математических зависимостях параметров, генерируемых как случайные числа, стохастические характеристики которых определяются особенностями анализируемого предприятия или формируются на основе эмпирической информации, полученной на аналогичных предприятиях.

Модели в форме различных графов используются в графо-аналитическом подходе, примером которого может служить моделирование в известных системах управления качеством IDEF, DFD и др. [40, 27].

На практике иногда используют «натурные модели» организационных структур [130]. Эти модели по своей сути представляют собой экспериментально создаваемые на существующих предприятиях структуры, которые функционируют в условиях реальной неопределенности внешней и внутренней среды. Однако недостатками такого моделирования являются сложность и возможная конфликтность встраивания этих экспериментальных структур в уже существующие организационные

структуры, что в ряде случаев приводит к отрицательным результатам. Эти результаты, однако, не отражают реальные возможности исследуемой структуры, которые могли бы быть реализованы в соответствующем организационном окружении. Важным элементом подобного натурного эксперимента является также обеспечение достоверности данных о результатах функционирования такого экспериментального подразделения. В ряде случаев на предприятиях эти данные заведомо искажаются руководством, не заинтересованным в структурных перестройках, которые могут затронуть их личные интересы. Обеспечение достоверности информации является необходимым условием решения любой задачи по поиску оптимальной организационной структуры, особенно в случае локальной и эволюционной адаптации подструктур существующего предприятия.

В любом случае сформированная структура должна одновременно с потенциалом адаптации обеспечивать хорошую управляемость системы, которая невозможна без обеспечения информационной прозрачности системы для лиц, принимающих решения на различных уровнях управления. Кроме того, любая сформированная структура должна быть рентабельной, то есть затраты на ее функционирование не должны превышать полученной в результате такого функционирования дополнительной доходности. Однако в ряде случаев оценить рентабельность структурного преобразования достаточно сложно, так как трудно вычленить из общего финансового результата долю, обеспеченную именно структурными преобразованиями. Однако достаточно легко оценить затраты на управленческие структуры до и после преобразования. Если эти затраты снизились при сохранении общей рентабельности производства, это уже будет являться положительным результатом. Однако при создании адаптивных структур, и особенно структур, обеспечивающих превентивную адаптацию, затраты на управленческие структуры могут возрасти. В этом случае только практика их

функционирования в неопределенной и изменчивой внешней среде может показать их экономическую эффективность.

Все вышеперечисленное позволило сформировать методический инструментарий для управления предприятием на основе формирования и функционирования адаптивных структур в условиях неопределенности и изменчивости внешней среды. Состав методического инструментария представлен на рисунке 3.2.

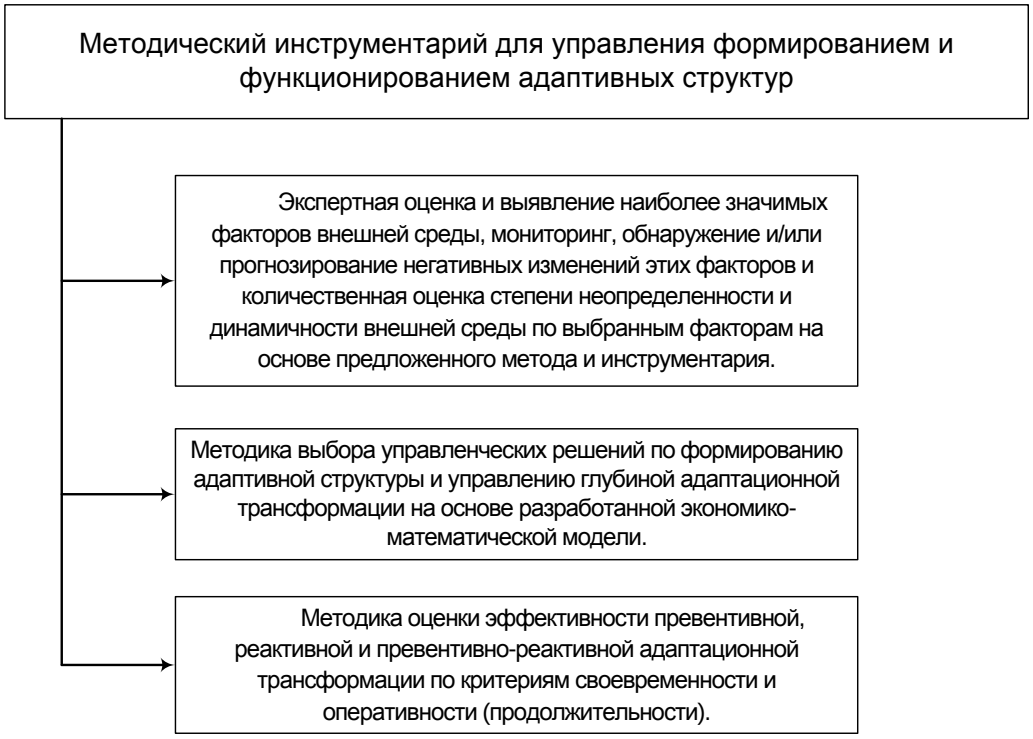

Рисунок 3.2 - Методический инструментарий для управления предприятием на основе формирования и функционирования адаптивных структур в условиях неопределенности внешней среды

Блок-схема процесса управления с использованием предложенного инструментария представлена на рисунке 3.3. Данный инструментарий инвариантен к режиму адаптации и может быть использован как в режиме превентивной адаптации, так и в режимах реактивной или превентивно-реактивной адаптации. Подсистема мониторинга и диагностики контролирует внутреннюю и внешнюю среду.

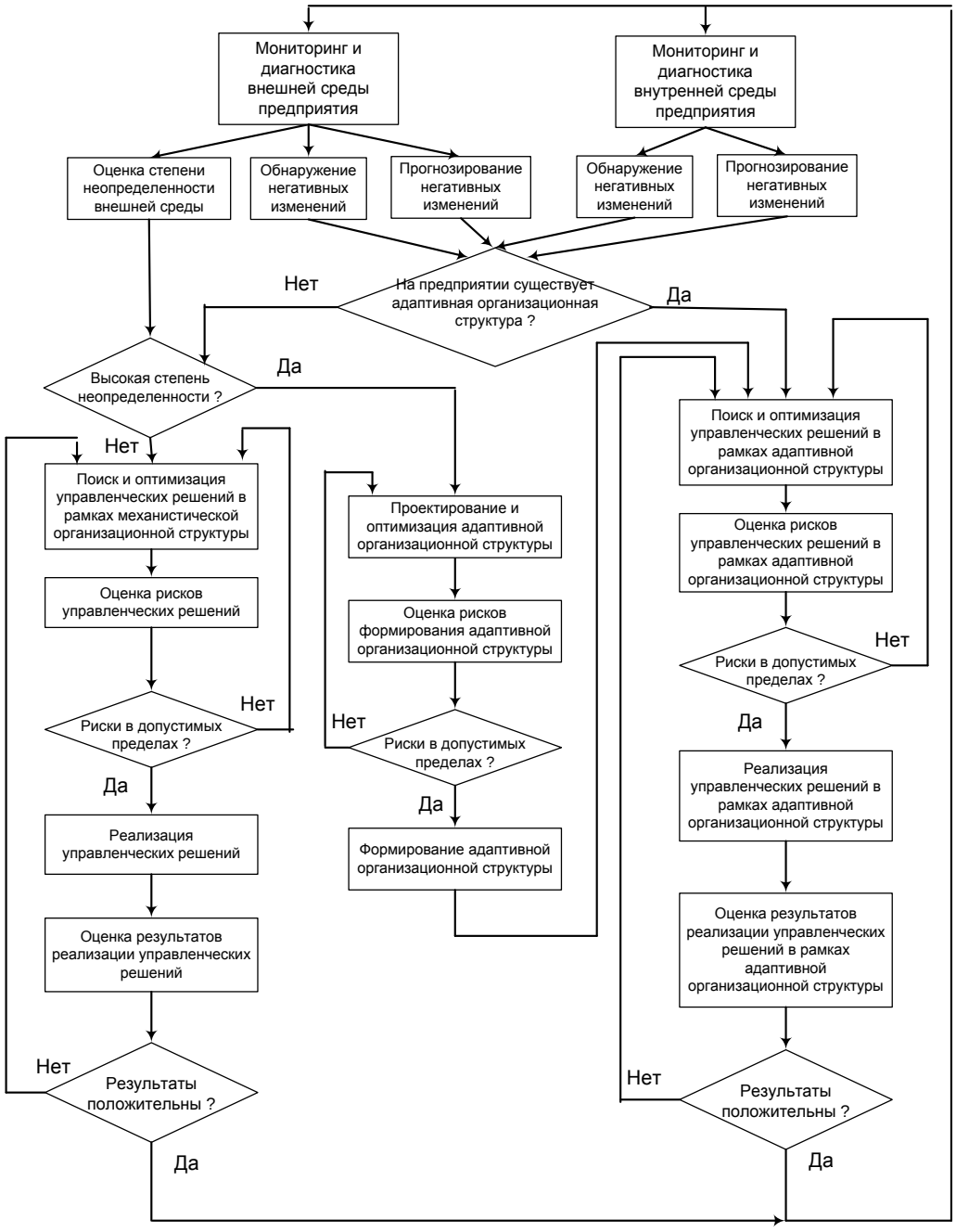

Рисунок 3.3 - Блок-схема процесса управления на основе формирования и функционирования адаптивных структур в условиях неопределенности и изменчивости внешней среды

Изменения во внешней среде, которые уже произошли, отслеживаются, а ожидаемые изменения прогнозируются с целью обеспечения возможности адаптации в превентивном режиме. Далее в зависимости от типа организационной структуры предприятия осуществляется выбор управляющих воздействий. Если на предприятии

имеется адаптивная организационная структура, то при обнаружении негативных изменений достаточно сформировать соответствующие управляющие воздействия (адаптационные мероприятия) в рамках этой структуры. Затраты на эти мероприятия будут существенно ниже, чем в рамках механистической структуры, но при этом целесообразно осуществлять оценку рисков по методике, рассмотренной в подразделе 2.2. Если риски и связанные с ними потери находятся в допустимых пределах, возможна реализация адаптационных мероприятий и оценка их результатов, например, с использованием методики, рассмотренной в подразделе 2.3 (оценка оперативности и своевременности). Этот вариант оценки, в первую очередь, используется для превентивной или превентивно-реактивной адаптации.

При отсутствии на предприятии адаптивных структур оценивается необходимость их создания. Для этого по описанной в подразделе 2.1 методике устанавливается степень неопределенности внешней среды, и при высокой степени неопределенности создаются адаптивные структуры различного типа. Сложность и, соответственно, затраты на создание подобных структур зависят от степени неопределенности внешней среды данного предприятия. При невысокой степени неопределенности внешней среды адаптивные мероприятия могут проводиться и в рамках традиционной механистической структуры, однако на их реализацию потребуются более существенные затраты

Аналогично осуществляется анализ состояния внутренней среды. Во внутренней среде контролируются перечисленные в подразделе 2.1 параметры и формируются известные критерии устойчивости, например критерий Альтмана и другие. При обнаружении негативных изменений начинается процесс адаптации. Параметры внутренней среды вторичны по отношению к параметрам внешней среды, но они одновременно отражают реакцию предприятия на изменения внешней среды.

3.3. Апробация организационно-экономического механизма и методического инструментария управления структурной адаптацией предприятия в условиях неопределенности

Результаты работы были предложены для использования в работе АО «Тяжпромарматура» (Алексинский завод тяжелой промышленной арматуры (АЗТПА)) в форме методического инструментария для управления формированием и функционированием адаптивных структур предприятия в условиях неопределенности и рекомендаций по созданию организационно-экономического механизма адаптации. Методический инструментарий основан на комплексе методик управления глубиной адаптационной трансформации с целью оптимизации затрат на структурные преобразования во всех сферах деятельности предприятия и сокращения потерь на преодоление неопределенности внешней среды путем проведения превентивной адаптации предприятия на основе выявления и диагностики ряда высокоинформативных факторов, анализ которых позволяет обнаруживать и прогнозировать наиболее кардинальные изменения внешней среды.

На Алексинском заводе тяжелой промышленной арматуры в настоящее время проектируется и производится специальная трубопроводная арматура, которая используется в газовой, нефтяной, химической и энергетической отраслях промышленности. Выпускаются полные модельные ряды шаровых кранов, обратных затворов, клиновых и шиберных задвижек, для которых сформирована база оригинальных конструкторских решений.

Выпускаемая заводом продукция должна отвечать всем современным требованиям по качеству, безопасности, экологичности, а также специальным техническим требованиям трубопроводных компаний. На заводе выпускается также специальная арматура, предназначенная для атомных и тепловых электростанций.

Особенности выпускаемой продукции диктуют необходимость

постоянного развития завода. Внедряются новые технологии и оборудование, причем целый ряд специальных станков для обработки сложных элементов арматуры разрабатывается и изготавливается на самом предприятии. Одновременно закупаются новые высокоточные специализированные станки для финишных операций и современные обрабатывающие центры.

Для обеспечения конкурентоспособности продукции постоянно совершенствуются конструкции выпускаемой продукции. Повышается герметичность затворов, снижается трение в движущихся частях, уменьшается количество разъемных соединений, в частности, внедряются «заварные» конструкции, для которых не предусмотрена разборка в течение всего срока эксплуатации, используются современные приводы и блоки управления.

Кроме традиционной продукции завод оперативно реагирует на меняющуюся рыночную ситуацию, разрабатывая и осваивая выпуск новой продукции: например, освоено производство шиберных задвижек для нефтепроводов диаметром до 1200 мм, к которым предъявляются повышенные требования по качеству, безопасности и экологичности. Выпускается также новая продукция для атомной энергетики с повышенными показателями по надежности и долговечности и подготовлено производство обратных затворов.

Несмотря на наличие достаточного объема заказов на продукцию завода, продолжает усиливаться конкуренция с другими отечественными и зарубежными предприятиями. В этих условиях особенно важным становится постоянное повышение качества продукции. Для этого приобретается и внедряется современное оборудование для контроля качества. На заводе создана система менеджмента качества, аттестованная в соответствии с международными и отечественными стандартами. Имеются сертификаты на соответствие стандартам ISO 9001:2000, ГОСТ Р ИСО 9001-2001, а также

лицензия Американского нефтяного института о соответствии стандарту API-6D.

Все основное руководство на предприятии сосредоточено на стратегическом уровне: генеральный директор и линейные менеджеры высшего звена. К линейным менеджерам относятся: заместитель генерального директора по безопасности, коммерческий директор, главный инженер и директора по производству, по персоналу и социальным вопросам, по финансам и экономике, по качеству, а также главный бухгалтер. Получая предложения от «срединных» менеджеров, именно они принимают решения и формируют управленческие воздействия. В силу того, что большую роль в формализации поведения играют аналитики (отдел главного энергетика, главного механика, ведущий юрист-консультант и т. д.), формализующие поведение остальных членов организации, они приобретают некоторые управленческие функции (ограниченная горизонтальная децентрализация). Менеджеры среднего и высшего звена могут консультироваться с ними в случае недостатка каких-либо знаний в определенных областях. В целом предприятие можно охарактеризовать как организацию с высокой степенью централизации, где в значительной степени присутствует вертикальная и, в определенной степени, горизонтальная децентрализации.

Разработанный методический инструментарий явился основой для подготовки предложений по оптимизации и созданию в структуре управления адаптивных подразделений, ориентированных на оперативное реагирование на изменения внешней среды и, в частности, рыночной ситуации и портфеля заказов на продукцию предприятия.

Особенностью предприятия является то, что основная часть продукции (шаровые краны диаметром до 1400 мм и шиберные задвижки) изготавливается на основе долгосрочных договоров. При этом часть этой продукции используется для периодической замены шаровых кранов на уже

функционирующих газопроводах в рамках планово-предупредительных мероприятий. Другая часть поступает на вновь строящиеся газопроводы. Поэтому флуктуационные изменения внешней среды, представляющие собой изменения объема заказов, в данном случае касаются только вновь стоящихся газопроводов и связаны с международными договоренностями и внутренними планами газотранспортной отрасли, относящимися к газопроводам, проходящим по суше. В настоящее время экспертная оценка по зависимости (2.4) дает вероятность флуктуационного снижения потребности в данной продукции АЗТПА не более 0,052.

Используя разработанный методический инструментарий, можно определить ожидаемый эффект от формирования и функционирования адаптивных структур с ограниченной горизонтальной децентрализацией. Расчет отдельных составляющих эффекта приведен в подразделе 2.2 в качестве примера использования предложенных зависимостей. Данные для расчета суммарного эффекта приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Данные для расчета эффективности использования предложенного методического инструментария для управления формированием и функционированием адаптивных структур в АО «Тяжпромарматура» (Алексинский завод тяжелой промышленной арматуры)

№ п/п	Название параметра или показателя	Условное обозначение	Значение
1.	Показатель изменчивости внешней среды по фактору изменения рыночной ситуации (зависимость (2.1))	N_A	4
2.	Экспертная оценка вероятности флуктуационного снижения потребности в основной продукции предприятия (зависимость (2.4))	$P_ф$	0,052
3.	Средние затраты на адаптацию в традиционной механистической организационной структуре	$З_{мех}[A(Э_{изм})_i]$	1530 тыс. руб.
4.	Средние затраты на адаптацию затрат в адаптивной	$З_{адапт}[A(Э_{изм})_i]$	654 тыс. руб.

	организационной структуре		
5.	Затраты на формирование адаптивной структуры	$З_{стр}$	2810 тыс. руб.
6.	Эффект от формирования адаптивной структуры	$Э_{форм}$	694 тыс. руб.
7.	Экспертная оценка возможных потерь при отсутствии адаптации	$П_Э = \sum_{i=1}^{I} П_{НА}(Э_{изм})_i$	3765 тыс. руб.
8.	Экспертная оценка уровня связанных с адаптацией рисков	$R[A(Э_{изм})_i]$	4% = 0,04
9.	Экспертная оценка возможных средних потерь, связанных с рисками функционирования адаптивных структур	$П[A(Э_{изм})_i]$	120 тыс. руб.
10.	Затраты на функционирование адаптивных структур с учетом возможных рисков	$З_A$	2635 тыс. руб.
11.	Эффект от функционирования адаптивных структур	$Э_{функ}$	1130 тыс. руб.
12.	Суммарный годовой экономический эффект	$Э_{сум}$	1824 тыс. руб.

Был определен экономический эффект от формирования и функционирования адаптивных матричных структур с ограниченной горизонтальной децентрализацией в проектно-конструкторских и технологических подразделениях предприятия с использованием предлагаемого методического инструментария. Экономический эффект достигается за счет того, что в результате создания таких структур снижается трудоемкость разработки и подготовки производства новых изделий. Возможные потери при отсутствии адаптации оценивались экспертным путем и были связаны с сокращением объемов договоров на производство продукции в результате потери рыночных позиций.

Анализ состояния предприятия также показал, что в связи с повышенными требованиями к качеству и безопасности продукции особое внимание уделяется службе директора по качеству и возникает необходимость повышения ее структурной адаптации. В результате

структура этой службы постоянно совершенствуется, вводятся новые подразделения, такие как Управление технического регулирования и испытательный центр по сертификации продукции СДС «Транссерт».

Поскольку обеспечение экологической безопасности трубопроводов в настоящее время является одной из главнейших задач при проектировании нового ассортимента изделий, были использованы самые современные программные средства (программный комплекс Solid Edge современной системы параметрического гибридного 3D-моделирования, использующий синхронную технологию для ускорения процесса проектирования). Применение этого программного комплекса позволяет заметно снизить сроки проектирования и существенно поднять качество прочностных расчетов.

Формирование и функционирование адаптивных структур управления в АО «Тяжпромарматура», которое осуществлялось с использованием предложенного в работе методического инструментария, обеспечивает годовой экономический эффект 1 824 000 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе решена актуальная научная проблема управления промышленным предприятием на основе формирования и функционирования адаптивных структур с использованием возможностей реактивной и превентивной адаптации и управлением глубиной адаптационной трансформации в условиях неопределенности и динамичности внешней среды и сформулированы следующие основные выводы.

1. Проведен авторский анализ существующих исследований влияния неопределенности и изменчивости внешней среды на функционирование предприятий и подходов к разработке адаптивных структур управления предприятием с возможностью трансформации структуры управления и производства для превентивного предотвращения негативного влияния неопределенности и изменчивости внешней среды на функционирование предприятия. Анализ показал недостаточность исследований в области превентивной адаптации, основанной на диагностике и прогнозировании изменений во внешней среде. На основе проведенного анализа развито понятие адаптационной трансформации как комплекса изменений внутренней среды предприятия, направленных на устранение негативного влияния неопределенности и динамичности внешней среды, и глубины этой трансформации как комплексной характеристики, определяющей затраты и эффективность процесса адаптации и являющейся фактором управления этим процессом.

2. Проведен типологический анализ неопределенности и изменчивости внешней среды применительно к машиностроительным предприятиям, а также анализ причин, приводящих к неопределенности и изменчивости внешней среды и влияние факторов внешней и внутренней среды предприятия на выбор организационной структуры управления. Предложен авторский способ количественной оценки степени неопределенности и

динамичности внешней среды на основе диагностики процессов изменения факторов внешней и внутренней сред предприятия, позволяющий осуществлять превентивное прогнозирование и выработку стратегий и управленческих решений, направленных на адаптационную структурную трансформацию предприятия в неопределенной и изменчивой внешней среде. Предложен инструментарий для превентивного прогнозирования флуктуационных изменений внешней среды на основе теоретико-вероятностного и информационного подходов.

3. Сформирована система критериев и разработана экономико-математическая модель управления глубиной адаптационной трансформации с целью повышения эффективности трансформации и снижения негативного влияния неопределенной и изменчивой внешней среды с учетом связанных с адаптацией рисков. В модели предусмотрена возможность оценки потерь предприятия в случае отсутствия своевременной адаптации. Показано, что на основе использования теории ограничений возможно сокращение расходов на адаптацию путем поиска «узких» мест как узловых точек адаптации.

4. Разработан метод анализа эффективности адаптации по критериям своевременности и оперативности (продолжительности) для режимов реактивной, превентивной и превентивно-реактивной адаптации. Сформированы условия, определяющие возможность своевременного осуществления адаптационной трансформации с целью сохранения устойчивости и конкурентоспособности предприятия. Показаны возможность и перспективность превентивно-реактивного режима адаптации. Предложена методика распределения адаптационных мероприятий между превентивным и реактивным этапами адаптационной трансформации на основе теории нечетких множеств и лингвистических переменных

5. На основе процессного подхода предложены принципы формирования и функционирования организационно-экономического

механизма, обеспечивающего управление адаптационными процессами на промышленном предприятии при реализации цикла Деминга-Шухарта для процесса адаптации. Механизм может быть реализован как на основе создания специальных структурных подразделений, так и путем распределения его функционального наполнения в существующих управленческих структурах. Показано, что для эффективного функционирования механизма необходимо учитывать неопределенности не только внешней, но и внутренней среды предприятия, например, в форме антропоэнтропии – неопределенности, связанной с человеческим фактором .

6. Разработан и апробирован в производственных условиях методический инструментарий для управления предприятием в условиях неопределенности на основе формирования и функционирования адаптивных структур. Апробация осуществлена в АО «Алексинский завод тяжелой промышленной арматуры» , г. Алексин, Тульская обл. Результаты исследований использованы в процессе формирования и функционирования адаптивных структур предприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Авдеев П.С.* Современный подход к пониманию адаптивного управления / П.С. Авдеев // Экономика и управление: научно-практический журнал. - 2016. - № 1 (129). - С. 33-37.

2. *Агеева Н.Г.* Стратегическое управление наукоемким предприятием (адаптация к динамическим изменениям внешней среды) / Н.Г. Агеева. - М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2009. - 384 с.

3. *Адизес И.К.* Как преодолеть кризисы менеджмента. Диагностика и решение управленческих проблем / И.К. Адизес - СПб.: Стокгольмская школа экономики, 2007. - 294 с.

4. *Акмаева Р.И.* Возможности адаптивной модели AGILE для менеджмента / Р.И. Акмаева, Н.Ш. Епифанова, В.М. Жуков // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. - 2017. - № 1. - С. 7-15.

5. *Алиев Р.А.* Управление производством при нечеткой исходной информации / Р.А. Алиев, А.Э. Церковный, Г.А. Мамедова. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 240 с.

6. *Алиева Н.Ф.* Мобильность организационной структуры промышленных предприятий в процессе взаимодействия с изменяющейся внешней средой: автореф. дис. ... канд. экон. наук. / Н.Ф. Алиева. - М.: - 2006.

7. *Андреева О.В.* Адаптивное риск-ориентированное организационно-финансовое моделирование в обеспечении устойчивого развития хозяйственных систем / О.В. Андреева, Е.В. Шевчик // Наука и образование; хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. - 2018.- № 1 (92). - С. 14-17.

8. *Ансофф И.* Стратегическое управление / И. Ансофф .- М.: Экономика, 1989. - 519 с.

9. *Антонов В.Г.* Эволюция организационных структур / В.Г. Антонов // Менеджмент в России и за рубежом. - 2000. - № 1.

10. *Антончиков С.Н.* Адаптивные организационно-экономические системы и разрешение неопределенности / С.Н. Антончиков // Инновации в менеджменте.- 2018. -№ 2 (16). - С. 10-17.

11. *Ахтямов Э.Ф.* Оптимизация организационной структуры системы управления производством: дис. ... канд. экон. наук. / Э.Ф. Ахтямов – Уфа. - 1997.

12. *Баева Н.Б.* Сетевая информационная модель как основа эффективного функционирования адаптивных систем / Н.Б. Баева, Е.А. Сергеева //Современная экономика: проблемы и решения. - 2015.- № 6 (66). - С. 8-18.

13. *Баймухамедова Г.С.* Адаптивное управление кластерными предприятиями/ Г.С. Баймухамедова // Инновации и инвестиции.- 2015.- № 1. - С. 90-92.

14. *Бандурин А.В.* Управление деятельностью корпораций в России: дис. ... д-ра экон. наук / А.В. Бандурин - М.:- 2002.

15. *Безпалов В.В.* Структурно-функциональная модель реструктуризации системы управления промышленным предприятием / В.В. Безпалов // Вестник РАЕН. Серия экономическая. - 2012. - Том 12. - № 2. - С. 19-23.

16. *Бекренев И.В.* Методические аспекты формирования адаптивного механизма устойчивого развития предприятия на основе целевого комплексного подхода / И.В. Бекренев, Я.Н. Лозовская // Вестник Российского университета дружбы народов. - Серия: Экономика. - 2017. - Т. 25. - № 2. - С. 233-241.

17. *Бешелев С.Д.* Математико-статистические методы экспертных оценок / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич - М.: Статистика,1980. - 263 с.

18. *Биглова А.А.* Инструментарий формирования организационной структуры подразделений машиностроительного предприятия в условиях избытка мощностей: автореф. дис. ... канд. экон. наук / А.А. Биглова -Уфа,

2001.

19. *Богославец Т.Н.* Формирование организационных структур на предприятиях в современных условиях: автореф. дис. ... канд. экон. наук / Т.Н. Богославец -Омский гос. техн. ун-т, Омск, 2001.

20. *Бокс Д.* Анализ временных рядов / Д. Бокс, Г. Дженкин - М.: Наука, 1974. - 406 с.

21. *Борисов А.Н.* Обработка нечеткой информации в системах принятия решений / А.Н. Борисов, А.В. Алексеев, Г.В. Меркурьева и др. - М.: Радио и связь, 1989. - 304 с.

22. *Бородулин А.Е.* Теоретические и методические предпосылки проектирования организационных структур управления, ориентированных на инновационное развитие хозяйственных объектов: автореф. дис. ... канд. экон. наук / А.Е. Бородулин -СПб., 2004.

23. *Браверман А.* Интегральная оценка результатов работы предприятий / А. Браверман., А. Саулин // Вопросы экономики. - 1998. - № 6. - С. 108–121.

24. *Брюханова Н.В.,* Адаптивная экономика: сущность и методы ее формирования / Н.В Брюханова., Ю.В. Выродова // Интеллектуальные ресурсы - региональному развитию.- 2015. - № 1. - С. 21-26.

25. *Булатов А.Н.* Методические инструменты комплексной оценки экономической эффективности корпоративного управления на промышленных предприятиях Российской Федерации: дис. ... канд. экон. наук / А.Н. Булатов - Казань, 2001.

26. *Бушмелева Г.В.* Ресурсно-факторное адаптивное управление промышленными предприятиями в конкурентной среде: автореф. дис. … д-ра. экон. наук / Г.В. Бушмелева -Удмуртский государственный университет. Ижевск, 2012

27. *Васильев В.А.* Управление качеством и сертификация: учеб. пособие / В.А. Васильев, Ш.Н. Каландаришвили, В.А. Новиков, С.А.

Одиноков; под ред. В.А. Васильева. - М.: Интермет Инжиниринг, 2002.- 416 с.

28. *Васин Н.С.* Управление устойчивостью предприятия: инновации, диагностика, антропоэнтропия: монография / Н.С. Васин - Издательство Тульского государственного университета, 2016. - 185 с.

29. *Виссема Х.* Управление бизнес-единицами: децентрализация предпринимательства / Х. Виссема // Менеджмент в России и за рубежом. - 1999. - № 4.

30. *Виханский О.С.* Менеджмент: учебник. 3-е изд./ О.С. Виханский, А.И. Наумов - М.: Экономистъ, 2004.

31. *Вищаненко А.В*. Диагностика и совершенствование организационных структур: автореф. дис. ... канд. экон. наук. / А.В. Вищаненко - СПб., 2006.

32. *Владимирова И.Г.* Компании будущего: организационный аспект / И.Г. Владимирова // Менеджмент в России и за рубежом. 1999. № 2.

33. *Власов М.П.* Формирование стратегии адаптации предпринимательских структур в корпоративной рыночной среде / М.П.Власов, Ю.Е.Леонов, В.П.Попков.// В мире научных открытий. - 2015. - № 1 (61). - С. 37-48.

34. *Войтюк С.А.* Формирование адаптивного механизма корпоративного управления в машиностроении: дис. … канд. экон. наук./ С.А. Войтюк - Кубанский государственный университет. Краснодар, 2010.

35. *Воронин А.А.,* Модель оптимального управления структурными изменениями организационной системы / А.А. Воронин, С.П. Мишин // АиТ. - 2002. - № 8. - С. 136–150.

36. *Гагарский В*. Оптимизация оргструктуры / В. Гагарский // Управление компанией. -2006. - № 11.

37. *Гаджиев М.М.* Функциональная диагностика деятельности предприятий на основе теории адаптивного управления и анализа

проблемных ситуаций в условиях информационно-сетевой экономики / М.М. Гаджиев, Е.А. Яковлева // Управление экономическими системами. - 2018. - № 3 (109). - С. 26.

38. *Галкин К.Б.* Реформирование экономической и организационной структуры промышленного предприятия путем создания стратегических единиц бизнеса: автореф. дис. … канд. экон. наук / К.Б.Галкин - Н. Новгород, 2003.

39. *Глаголев С.Н.* Актуальные проблемы инвестиций и инноваций в современной России: монография / С.Н. Глаголев, Ю.А. Дорошенко, В.В. Моисеев. - М.: Директ-Медиа, 2014. - 425 с.;

40. *Глудкин О.П.* Всеобщее управление качеством: учебник для вузов / О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов и др. /под ред. О.П. Глудкина. - М.: Радио и связь, 1999. - 600 с.

41. *Гончаров В.Н.* Организационный механизм адаптации предприятий к воздействию достижений научно-технического прогресса / В.Н. Гончаров // Машиностроительное производство. Сер. Экономика, управление и организация производства в машиностроении: обзор информ. - Вып. 3. - М.: ВНИИТЭМР, 1989. - 44 с.

42. *Городилов А.Б.* Формирование адаптивной системы управления наукоемким производством на основе автоматизации процессов менеджмента: автореф. дис. ... канд. экон. наук / *Городилов А.Б* .- 2012. - 27 с.

43. *Городилов А.Б.,* Адаптивное управление наукоемким машиностроительным производством / А.Б. Городилов, В.С. Веселовская - М.: РУСАЙНС, 2016. - 104 с.

44. *Губина О.В.,* Сравнительная характеристика современных методов и моделей прогнозирования банкротства организации / О.В. Губина, М.А. Матвеева // Научные записки Орел ГИЭТ.- № 1 (3). - 2008. - С. 5–12.

45. *Гусева И.А.* Адаптивное прогнозирование в управлении предприятием / И.А. Гусева - Тихоокеан. гос. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп.

- Хабаровск: ТОГУ. - 2015. - 201 с.

46. *Гутман С.С.* Выбор адаптивной организационной структуры предприятия: : автореф. дис. ... канд. экон. наук / С.С. Гутман - Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого. - СПб.: - 2006.

47. *Денисов В.М.* Оптимизация структуры после реорганизации. Опыт объединения филиалов / В.М. Денисов, В.В. Холодкова // Менеджмент в России и за рубежом.- 2005. - № 2.

48. *Димов О.Д.* Формирование механизма адаптации промышленных корпораций к воздействию внешней среды: автореф. дис. ... канд. экон. наук. / О.Д. Димов - Оренбург, 2012. - 26 с.

49. *Дружинин В.В.* Системотехника / В.В. Дружинин, Д.С. Конторов- М.: Радио и связь, 1985. - 200 с.

50. *Дубров А.М.* Моделирование рисковых ситуаций в экономике и бизнесе / А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталев / под ред. Б.А. Лагоша. - М.: Финансы и статистика, 1999. - 176 с.

51. *Дудчак В.В.* Теоретико-методологические аспекты формирования системы адаптивного управления промышленными предприятиями (на примере предприятий оборонно-промышленного комплекса): автореф. дис. … д-ра экон. наук / В.В. Дудчак - Рост. гос. эконом. ун-т. Ростов-на-Дону, 2006.

52. *Завгородняя А.В.* Адаптивное управление фирмы по слабым сигналам: дис. … д-ра экон. наук / А.В. Завгородняя -Санкт-Петербург, 1999

53. *Заде Л.* Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л. Заде - М.: Мир, 1976. - 166 с.

54. *Занг В-Б.* Синергетическая экономика: время и перемены в нелинейной экономической теории / В-Б. Занг - М.: Мир, 1999. - 335 с.

55. *Захаркина Н.В.* Адаптивный подход к разработке стратегии устойчивого развития промышленного предприятия / Н.В. Захаркина, Т.А.

Алехина //Социально-экономические и правовые основы развития экономики: коллективная монография. - Уфа, 2017. - С. 118-131.

56. *Захарченко В.И.* Экономическая устойчивость предприятия в переходной экономике / В.И. Захарченко // Машиностроитель.- 2002. - № 1.- С. - 9–11.

57. *Иванус А.И.* Концепция превентивного режима готовности в управлении инновационным развитием компаний в условиях неопределённости / А.И. Иванус, Е.В. Матвеева // Экономика и управление: теория и практика. - 2018. - Т. 4. - № 3. - С. 88-92.

58. *Казымов Е.С.* Сравнение организационных структур управления по методу пространственных углов / Е.С. Казымов // Материалы Урало-Сибирской научно-практической конференции. Екатеринбург: Уральское отделение РАН, 2003.

59. *Калмыков А.В.* Обеспечение устойчивого развития промышленного предприятия на основе превентивных способов управления с целью предотвращения чрезвычайных ситуаций: автореф. дис. ... канд. экон. наук / А.В. Калмыков - Орел, 2012. - 24 с.

60. *Кипи Р.Л.* Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения: пер. с англ. / Р.Л. Кипи, Х. Райфа /под ред. И.Р. Шахова. - М.: Радио и связь, 1981. - 560 с.

61. *Клименков Г.В.* Построение системы адаптивного управления на базе логико-лингвистического моделирования / Г.В. Клименков //Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. - 2016. - № 2(16). - С. 66-71.

62. *Кобзев В.В.* Организационно-экономические основы обеспечения адаптивности производственных систем в рыночной среде: монография / В.В. Кобзев - Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. Барнаул: АлтГТУ, 1996. - 182 с.

63. *Коваленко А.В.* Диагностика состояния предприятия на основе

нечетких продукционных систем и дискриминантного анализа / А.В. Коваленко, А.А. Гаврилов, В.Н. Кармазин // Экономический анализ: теория и практика. - 2007. - № 14. - С. 2–9.

64. *Коларж В.В.* Энтропийный подход к рассмотрению организации как комплексной адаптивной системы / В.В. Коларж // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. - 2016. - № 5 (101). - С. 128-132.

65. *Колесникова А.А*. Адаптивный менеджмент как управленческая концепция обеспечения конкурентоспособности / А.А. Колесникова // Дневник науки. - 2018. - № 8 (20). - С. 12.

66. *Колосова Т.В*. Развитие методологии оценки эффективности реструктуризации на основе комплексного подхода: автореф. дис. ... канд. экон. наук / Т.В. Колосова - Н. Новгород, 2005.

67. *Комаева Л.Э.* Адаптивные организационные структуры управления предприятий в нестабильной среде хозяйствования: монография / Л.Э. Комаева, М.Р. Дзагоева, З.Л. Дзагоев. - М.: Инфра-М, 2015. - 199 с.

68. *Комаева Л.Э*. Развитие адаптивности организационных структур управления промышленных предприятий: автореф. дис. ... канд. экон. наук / Л.Э. Комаева - Владикавказ, 2013. - 25 с.

69. *Кончавели А.Д,* Стратегическое управление организационно-экономической устойчивостью фирмы / А.Д, Кончавели, А.А. Колобов, И.Н. Омельчекно и др. /под ред. А.А. Колобова, И.Н. Омельченко. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001.- 600 с.

70. *Коробейникова С.В*. Формирование организационной структуры предприятия в условиях рынка: дис. ... канд. экон. наук / С.В. Коробейникова - М., 1997.

71. *Коршунова Е.Д*. Методология адаптивного управления организационным развитием промышленного предприятия: автореф. дис. ... д-ра экон. наук / Е.Д. Коршунова - М., 2005. - 40 с.

72. *Коуен О.* Основы теории ограничений / О. Коуен, Е. Федурко - TOC Strategic solution. Таллин, 2012. - 350 с.

73. *Кочеткова А.С.* Формирование организационных структур адаптивного типа: (На примере предприятий машиностроения): автореф. дис. … канд. экон. наук / А.С. Кочеткова - Владимир, 2000.

74. *Кочетыгов А.А.* Случайные процессы: учеб. пособие / А.А. Кочетыгов - Тула, ТулГУ, 2000. - 307 с.

75. *Кравченко Е.С.* Адаптивное управление конкурентоспособностью предприятия / Е.С. Кравченко, А.А. Скорик // Стратегия предприятия в контексте повышения его конкурентоспособности.- 2017. - № 6. - С. 42-47.

76. *Круглов М.И.* Стратегическое управление компанией / М.И. Круглов - М.: Русская деловая литература, 1998. - 768 с.

77. *Кузнецов В.А.* Модель циклов развития организации в концепции структурно-стратегического реинжиниринга / В.А Кузнецов., А.В. Николаенко // Известия Тульского государственного университета. Сер. «Экономика Управление Финансы». - Вып. 10. - Тула: ТулГУ, 2006. - 269 с. - С. 52–59.

78. *Кулибанова В.В.* Прикладной маркетинг / В.В. Кулибанова - СПб.: Нева; М.: ОЛМА-ПРЕСС Инвест, 2002.

79. *Куликов А.Л.* Формирование адаптивной организационной структуры системы управления промышленным предприятием: автореф. дис. ... канд. экон. наук / А.Л. Куликов - Орел, 2000.

80. *Лавинский Г.В.* Построение и функционирование сложных систем управления / Г.В. Лавинский - Киев: Выща школа, 1989. - 334 с.

81. *Лесняк В.В.* Модель формирования и функционирования инструментария адаптивного инжиниринга / В.В. Лесняк // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. - 2018. - № 2. - С.223-232.

82. *Лидовский В.В.* Теория информации: Учебное пособие / В.В.

Лидовский - М.: Компания Спутник +, 2004. - 114 с.

83. *Литвак Б.Г.* Экспертная информация. Методы получения и анализа / Б.Г. Литвак - М.: Радио и связь, 1982. - 184 с.

84. *Макаркина Н.П.* Теоретические аспекты антикризисного управления и превентивного финансового оздоровления организации / Н.П. Макаркина // Экономика и бизнес: теория и практика. - 2018. - № 5-1. С. - 151-154.

85. *Макеев А.С.* Методика проектирования организационно-функциональной структуры муниципального предприятия / А.С. Макеев // Нефтегазовое дело, 2003. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.ogbus.ru

86. *Малахов В.П.* Адаптивность промышленного предприятия в условиях нестабильности / В.П. Малахов // Теория и практика общественного развития. - 2013. - № 2. - С. 207-209.

87. *Малюк В.И.* Теория и методология управления развитием организационных структур предприятия в условиях динамики продуктового портфеля: автореф. дис. … д-ра экон. наук / В.И. Малюк - СПб., 2005.

88. *Мартынов Л.М.* Концептуальные положения для адаптивных изменений в организациях, применяющих инфоком-менеджмент и информационно-коммуникационные технологии / Л.М. Мартынов // Экономика и менеджмент систем управления. - 2017. - Т. 25. - № 3. - С. 10-19.

89. *Маслодудов Ю.А.* Формирование организационно-экономического механизма адаптивного управления машиностроительным предприятием: автореф. дис. … канд. экон. наук / Ю.А. Маслодудов - Московский гуманитарный университет. М.:, 2010. - 27 с.

90. *Мау В.* Российская экономика в 2017 году. Тенденции и перспективы. / В. Мау и др. - М.: Изд-во Ин-та Гайдара, 2018. - 572 с.

91. *Мельник А.В.* Антикризисное управление организацией по слабым

сигналам: автореф. дис. … канд. экон. наук / М.: 2004.

92. *Мильнер Б.З.* Теория организаций / Б.З. Мильнер -М.: ИНФРА-М, 1998.

93. *Минаева Е.В.* Современные адаптивные системы управления организациями / Е.В. Минаева, Е.А. Маслюкова // Экономика, социология и право. - 2014. - № 3. - С. 60-64.

94. *Мисхожев Э.Р.* Вопросы формирования и реализации концептуальной модели диагностики экономической устойчивости промышленного предприятия / Э.Р. Мисхожев // Менеджмент в России и за рубежом. - 2011. - № 4. - С. 53–61.

95. *Михайлова О.П.* Реализация методики оценки доходности и рентабельности деятельности в адаптивном управлении промышленным предприятием / О.П. Михайлова // Экономика и предпринимательство. - 2018. - № 9 (98). - С. 444-451.

96. *Михайлова О.П.* Условия возникновения адаптивного управления / О.П. Михайлова // Общество: политика, экономика, право. - 2017. - № 8. - С. 47-49.

97. *Николаич Д.А*. Современные механизмы вертикальной и горизонтальной интеграции деятельности структурных единиц организации / Д.А. Николаич // Россия в глобальном мире. - 2013. - № 2 (25). - С. 161-173.

98. *Николис Т.* Самоорганизация в неравновесных системах. От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. / Т. Николис, И. Пригожин - М.: Мир, 1979. - 346 с.

99. *Османова З.О.* Адаптивность и адаптивная реакция в контексте изменений во внутренней и внешней среде предприятия / З.О. Османова // Экономика и предпринимательство. - 2016. - № 1-2 (66). - С. 1147-1151.

100. *Оуэн Г.* Теория игр / Г. Оуэн/Пер. с англ. И.Н. Врублевской. Под ред. А.А. Корбута. - М.: Мир, 1971.- 230 с.

101. *Ошкордина М.В*. Закономерности реструктуризации и адаптации

предпринимательских организаций в трансформируемой экономике: микроэкономический аспект: автореф. дис. … канд. экон. наук / М.В.Ошкордина - М.: Рос. экон. акад. им. В.Г. Плеханова., 2003.

102. *Пашина М.А*. Совершенствование управления предпринимательскими структурами на основе развития адаптивной конкурентоспособности / М.А. Пашина // Экономика и предпринимательство. - 2015. - № 9-1(62). - С. 912-915.

103. *Петрова Н.В.* Стратегическое управление промышленной организацией в условиях нестабильной внешней среды на базе вероятностно-адаптивного подхода: автореф. дис. … канд. экон. наук. / Н.В. Петрова - М.: Государственный университет управления, 2010.

104. *Питерс Т.И.* В поисках эффективного управления (опыт лучших компаний) / Т.И. Питерс, Р. Уотермен. - М.: Прогресс, 1986.

105. *Погребный А.А.* Методы адаптивного управления промышленным предприятием: автореф. дис. … канд. экон. наук / А.А. Погребный - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет, 2007.

106. *Поляхов А.Д.* Особенности адаптивного управления предприятием / А.Д. Поляхов, М.В. Гришин, Р.В. Сахабудинов //Вестник научных конференций. -2016.- № 2-4 (6).- С. 82-85.

107. *Попова Л.Ф*. Адаптационный механизм управления организационной структурой промышленного предприятия / Л.Ф. Попова - Саратов: ССЭИ, 2014. - 161 с.

108. *Портер М.* Конкуренция / М. Портер / пер. с англ. М.: Вильямс - 2005. - 608 с.

109. *Пригожин И.* Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. / И. Пригожин, И. Стенгерс - М.: Эдиториал УРСС, 2001. - 312 с.

110. *Приходько В.И*. Теория и методология рациональной самоорганизации в социально-экономических системах: автореф. дис. ... д-ра

экон. наук / В.И. Приходько - Ульяновск, 2006.

111. *Пуго В.Б.* Совершенствование организационной структуры промышленно-финансовой корпорации: автореф. дис. ... канд. экон. наук. / В.Б. Пуго - М., 2004.

112. *Путятина Л.М.* Механизм реализации адаптивного управления предприятием в кризисных условиях / Л.М. Путятина, Н.В. Тарасова, Н.А. Грешневикова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика.- 2016.- № 1. - С. 47-51.

113. *Пыткин А.Н.* Построение адаптивного управления, логико-лингвистического моделирования (ЛЛМ) на макро-, мезо-, мини- и микроуровнях управления / А.Н. Пыткин, Б.Л. Кукор, Г.В. Клименков //ВУЗ. XXI век.- 2015.- № 3 (49).- С. 103-112.

114. *Расторгуева С.В.* Управление организационными структурами предприятий в процессе инновационной деятельности: автореф. дис. ... канд. экон. наук./ С.В. Расторгуева - СПб., 2004.

115. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: Стат. сб. М: Росстат. - 2017. - 1402 с.

116. *Романенко А.В.* Об основах адаптивного управления производственной системой хозяйствующего субъекта / А.В. Романенко, Ю.В. Литовка, В.Ф. Калинин В.Ф. //Вестник Тамбовского государственного технического университета, 2015. -Т. 21.- № 4.- С. 600-606.

117. *Романенко А.В.* Об особенностях адаптивного управления субъектом экономической системы / А.В. Романенко // Наука и бизнес: пути развития. - 2016. - № 3 (57). - С. 38-41.

118. *Романова Л.Е.* Развитие подходов к оценке устойчивости экономического роста компаний / Л.Е. Романова, Г.В.Коршунова // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. - 2017. - № 1-1. - С. 223-230.

119. Российский статистический ежегодник. 2017: Стат.сб. М.:

Росстат., 2017 - 686 с.

120. Россия в цифрах. 2017: Крат.стат.сб.- М.: Росстат- 511 с.

121. *Рудяков В.А.* Падение адаптивной эффективности российской экономики- институциональная ловушка или дисфункциональное состояние? / В.А. Рудяков // Baikal Research Journal. - 2016. - Т. 7. - № 2.

122. *Рутковская Д.* Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская и др.- М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 452 с.

123. *Рысьмятов А.З.* Методологические аспекты синергетики гибких и адаптивных структур воспроизводства / А.З. Рысьмятов, С.А. Дьяков, А.М. Шитухин //Экономика и предпринимательство.- 2017.- № 2-2 (79).- С. 56-60.

124. *Рябых К.С.* Формирование механизма управления устойчивостью развития предприятия на основе внедрения инноваций: дис. ... канд. экон. наук / К.С. Рябых - Орел, 2014. - 141 с.

125. *Самарина Е.А* .Методический подход к оценке эффективности адаптивного управления развитием предпринимательских структур в корпоративной среде / Е.А. Самарина, Н.З. Солодилова // Казанская наука. - 2017. - № 6. - С. 18-24.

126. *Самарина Е.А*. Совершенствование адаптивного управления развитием предпринимательских структур в корпоративной среде : автореф. дис. ... канд. экон. наук / Е.А. Самарина - Уфа, 2018. - 21 с.

127. *Сапёлкина Е.И.* Превентивное антикризисное управление организацией: особенности, инструменты реализации / Е.И. Сапёлкина // Научные труды Республиканского института высшей школы. -2018. -№ 17. - С. 388-393.

128. *Сидорин А.В.* Методический подход к анализу внешней и внутренней среды организации с целью разработки ее адаптивной стратегии / А.В. Сидорин, В.В. Сидорин // Теория. Практика. Инновации. -2016. - № 2 (2). - С. 44-71.

129. *Сидорин А.В.* Процессный подход к разработке адаптивной стратегии организации на основе анализа ее внешней и внутренней среды / А.В. Сидорин, В.В. Сидорин // Организатор производства. - 2016. - № 3 (70). - С. 28-42.

130. *Смольянинов Н.Е.* К вопросу о проектировании оптимальной организационной структуры предприятия / Н.Е. Смольянинов - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://nesmol.ru/wp-content/uploads/2014/02/Orgstruktura.pdf - 59 с.

131. *Соколов А.А.* Анализ проблемных ситуаций, рисков и угроз в управлении структурными преобразованиями на основе теории адаптивного управления / А.А. Соколов // Вопросы инновационной экономики. - 2018. - Т. 8. - № 2. - С. 297-310.

132. *Спирин А.В*. Совершенствование организационных структур управления машиностроительными предприятиями на основе процессного подхода: автореф. дис. … канд. экон. наук / А.В. Спирин - Красноярск, 2005.

133. *Старикова М.С.* Концепция адаптивного управления предприятием / М.С. Старикова // Белгородский экономический вестник. - 2015. - № 4 (80). - С. 104-115.

134. *Старикова М.С.* Теория и методология адаптивного управления промышленных корпораций на основе эффективных деловых взаимодействий: дис. … д-ра экон. наук / М.С. Старикова – Белгород, 2015. - 399 с.

135. *Старикова М.С.* Теория и методология адаптивного управления промышленной корпорацией: монография / М.С. Старикова - Белгород: БГТУ, 2015. - 219 с.:

136. *Старикова М.С.* Эффективность адаптивного управления: превентивная и реактивная оценка / М.С. Старикова // Дневник науки. - 2017. - № 10 (10). - С. 32.

137. *Стоянов Е.А.* Экспертная диагностика и аудит финансово

хозяйственного положения предприятия / Е.А. Стоянов, Е.С. Стоянова - М.: Перспектива, 1993. - 298 с.

138. Территориальный орган Федеральной службы госстатистики по Тульской области: Официальный сайт. URL http://www.tulastat.gks.ru/

139. *Титов С.А.* Адаптивно-развивающееся управление инновационными проектами на основе использования моделей зрелости: дис. … канд. экон. наук / С.А. Титов - Моск. технол. ин-т. - М.: МТИ, 2014. - 239с.

140. *Тогунов И.А*. Модель интегрированной системы организации / И.А. Тогунов // Менеджмент в России и за рубежом. - 2005. - № 3.

141. *Трилицкая О.Ю*. Формирование и развитие адаптивных организационных структур управления предприятием: автореф. дис. … канд. экон. наук / О.Ю. Трилицкая - Волгоград, 2003.

142. *Узбекова А.С.* Адаптивное прогнозирование экономического состояния промышленного предприятия на основе поэтапного мониторинга (на примере крупного машиностроительного предприятия Нижегородской области): автореф. дис. … канд. экон. наук / А.С. Узбекова - Нижний Новгород, Нижегор. гос. техн. ун-т., 2007.

143. *Феллер В.* Введение в теорию вероятностей и ее приложения. В 2-х томах. Т.2. / В. Феллер - М.: Мир. 1984. - 738 с.

144. *Филин С.А.* Организационно-управленческие инновации как основа цифровой экономики / С.А. Филин, А.Ж. Якушев // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2018. - Т. 14. - № 7 (364). - С. 1319-1332.

145. *Халилов Ш.Р*. Формирование организационной структуры управления промышленным предприятием на основе создания бизнес-единиц: автореф. дис… канд. экон. наук / Ш.Р. Халилов - Пенза, 2003.

146. *Холодкова К.С.* Анализ подходов к определению сущности организационно-экономического механизма управления / К.С. Холодкова

//Электронный научно-практический журнал «Современные научные исследования и инновации» - 2016. - № 5. URL http://web.snauka.ru/issues/2016/05/66404

147. *Цветков В.Я.* Управление и антропоэнтропия / В.Я. Цветков // Методы управления и моделирования в бизнесе и образовании. - 2005. - Вып.9. - С. 28–31.

148. *Цветков М.А.* Активизация процессов адаптации организационной структуры управления на промышленных предприятиях: автореф. дис. … канд. экон. наук / М.А. Цветков - Н. Новгород, 2000.

149. *Цвиркун А.Д.* Основы синтеза структуры сложных систем. / А.Д. Цвиркун - М.: Наука, 1982.

150. *Чаленко А.Ю.* О понятийной неопределенности термина «механизм» в экономических исследованиях / А.Ю. Чаленко //Экономика промышленности - 2010, - № 3 (51). - С. 26-33.

151. *Черненко М.* В поисках слабого звена. Как управлять ограничениями / М.Черненко // Управление компанией. - 2004. - № 1. - С. 43–49.

152. *Черников Б.В.* Адаптивные организационные системы и их моделирование / Б.В Черников., С.Н. Антончиков С.Н.// Фундаментальные исследования. - 2017. - № 9-1. - С. 243-252.

153. *Черников Б.В.* Источники неопределенности в организационных системах и адаптивное управление / Б.В Черников., С.Н. Антончиков С.Н.// Экономика и управление: проблемы, решения. - 2017. - Т. 1. - № 4. - С. 44-56.

154. *Черников Б.В.* Разрешение неопределенности – ключевая задача адаптивных систем / Б.В Черников., С.Н. Антончиков С.Н.// Фундаментальные исследования. - 2016. - № 12-5. - С. 1167-1178.

155. *Чурсин А.А.* Формирование адаптивных систем управления современным высокотехнологичным производством / А.А. Чурсин // Экономика и управление: проблемы, решения. - 2017. - Т. 4. - № 5-1. - С. 27-

33.

156. *Шелобаева И.*С. Особенности адаптивных моделей в анализе и прогнозировании деятельности организаций / И.С. Шелобаева// Вестник Тульского филиала Финуниверситета. - 2018. - № 1. - С. 497-499.

157. *Шубин А.В*. Формализованное представление методов развития организационной структуры промышленного предприятия: автореф. дис. ... канд. экон. наук / А.В. Шубин - Тамбов, 2005.

158. *Ackoff R. L.* The Democratic Corporation. / R.L. Ackoff -N. Y: Oxford University Press, - 1994.

159. *Aleskerov F., Monjardet B.* Utility maximization, choice and preference / F. Aleskerov, B. Monjardet - Berlin; Heidelberg; New York;Barcelona; Hong Kong; London; Milan; Paris; Tokyo: Springer,- 2002.

160. *Ansoff H.I.* Corporate Strategy, revised tradition / H.I. Ansoff - Penguin Books, 1987.

161. *Arrow K.* Rational choice function and ordering / K. Arrow// Economica, - 1959. – 26. 121-12.

162. *Black A.* Search of Shareholder / A. Black, P. Wright, J Bachman - Value, London: Pitman, 1998

163. *Carr C.* Chice, Chance and Organizational Change. / C. Carr - N. Y.: Amacom, 1996.

164. *Daft. R.L.* Organization theory & design. / R.L. Daft. - West Publishing company;1986.~424 p.

165. *Davidow W.H.* The Virtual Corporation. / W.H Davidow., M.S. Malone - N. Y.: Harper Business, 1992.

166. *Hammer M.* Reengineering the Corporation. A Manifesto for Business Revolution. / M. Hammer, J. Champy - N. Y: Harper Business, 1994.

167. *Hesselbein F.* The Organization of the Future. / F.Hesselbein, J. Goldsmith, R. Beckhard -San Francisco: Sossey-Bass, 1997.

168. *Hunger J.D.* Strategic Management Addison / J.D .Hunger, T.L.

Wheelen -Wesley Publishing Company, Inc; 1993.-421 p.

169. *Mintzberg. H.* Structure in fives/Designing effective organization. / H. Mintzberg - Prentice-Hall, I Inc; 1995.-312 p.

170. *Pascale R.T.* The Art Japanese Management: Applications for American Executives / R.T. Pascale, A.G. Athos - N.Y.: Simon and Schuster, 1982.

171. *Pinchot G.* The Intelligent Organization. / G. Pinchot, E. Pinchot - San Francisco: Berrett-Koehler, 1996.

172. *Porter M.E.* Competitive Advantage / M.E. Porter - Free Press, New York, 1985. P. 318.

173. *Robbins S.* Organization Theory. Structure, Design and Applications. 3 ed. / S. Robbins- Englwood Cliffs: Prentice Hall, 1990.

174. *Sadler P.* Designing Organizations. / P. Sadler- L.: Mercury Book, 1991.

175. *Scott W. R.* - Organizations, Rational, Natural and Open Systems. 4 ed. / Scott W. R. - N. Y: Prentice Hall, 1998.

176. *Williamson O. E.* Organization Theory, From Chester Barnard to the Present and Beyond. / O. E. Williamson - Oxf.: Oxford University Press, 1995.