

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

На правах рукописи



Орешкина Наталья Сергеевна

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПО
ПОКАЗАТЕЛЯМ СОГЛАСОВАННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЙ ЕГО ПОДСИСТЕМ

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

Диссертация

на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
д.э.н., доцент Алабугин А.А.

Челябинск

2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ВОЗДЕЙСТВИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОДСИСТЕМ НА ЕГО УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ.....	12
1.1 Дополнение понятий теории управления предприятием и принципов оценки воздействий его подсистем на устойчивое развитие.....	12
1.2 Особенности методов управления предприятием по показателям согласованности воздействий подсистем на устойчивое развитие	34
1.3 Актуальные задачи совершенствования управления предприятием по показателям согласованности воздействий и критериям устойчивого развития	44
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ СОГЛАСОВАННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОДСИСТЕМ	54
2.1 Формирование специальных функций и показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем для обеспечения устойчивого развития предприятия	54
2.2 Методика оценки показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем для регулирования устойчивого развития предприятия в условиях трансформации экономики	81
2.3 Моделирование зависимостей уровня экономической устойчивости развития предприятия от показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем	96
ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ СОГЛАСОВАННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЙ	

ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОДСИСТЕМ НА ЕГО УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ.....	117
3.1 Разработка алгоритма реализации процессов повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия на обеспечение устойчивого развития.....	117
3.2 Дополнение методики оценки эффективности инвестиционных проектов показателями качества управления согласованностью воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия.....	131
3.3 Реализация методики оценки показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия.....	143
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	163
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	166
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	181
Приложение А	181
Приложение Б.....	183
Приложение В.....	185
Приложение Г	186
Приложение Д.....	194
Приложение Е.....	196
Приложение Ж.....	202
Приложение И	206
Приложение К.....	211
Приложение Л.....	220
Приложение М.....	224
Приложение Н	228
Приложение П	230

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Обеспечение устойчивого развития промышленных предприятий в РФ определяется потребностями их соответствия условиям современной экономики. Необходима особенная организация воздействий их функциональных подсистем при переходе к постиндустриальной экономике с учетом таких национальных проектов, как «Цифровая экономика», «Международная кооперация и экспорт» и др. Действительно, главными целями проектов определено преобразование приоритетных отраслей экономики на основе внедрения цифровых технологий и платформенных решений, используемых для координации взаимодействия субъектов экономики. Происходит формирование конкурентоспособных ее секторов не сырьевого типа. Такая постиндустриальная экономика характеризуется растущим применением «прорывных» или высокотехнологичных результатов научно-технического прогресса, отличающихся высокими темпами, радикальностью изменений существующих процессов и продуктов. В структуре экономики развитых стран высокими темпами увеличивается количество компаний наукоемкого типа и объемы производства инновационной продукции. Странами-лидерами в мировом экспорте высокотехнологичных товаров являются Китай, Германия и США (их доля 40%). На долю российских предприятий в 2019 году пришлось менее 1%.

В то же время увеличение доли и динамичности высокотехнологичного производства часто снижает согласованность воздействий подсистем предприятия, влияет на его устойчивое развитие. Требуется формирование особой структуры, состава специальных функций и показателей качества управления воздействиями и взаимосвязями. Необходимы специальные модели и методы для исследования, оценки и регулирования согласованности воздействий. В соответствии с функциональным подходом определяющими для достижения целей устойчивого развития являются такие подсистемы предприятия, как «производство», «управление», «персонал», «маркетинг», «финансы». Эти

подсистемы реализуют воздействия конкретных функций управления. Регулирование должно обеспечить повышение уровня экономической устойчивости и ускорение процессов высокотехнологичных преобразований предприятия в процессах перехода к экономике постиндустриального типа. В условиях экономики индустриального типа преобладают характеристики низко- и среднетехнологичного производства стандартной продукции с низкой долей наукоемкой продукции. Необходимость перехода предприятия к постиндустриальной экономике знаний определяется потребностями расширения использования высоких технологий производства в процессах инновационного развития.

Степень разработанности проблемы. Труды ряда отечественных и зарубежных авторов подтверждают актуальность задач совершенствования обеспечения устойчивости и развития предприятия. В разное время ими занимались Г.Г. Азгальдов, И. Ансофф, В.Н. Булгаков, С.Ю. Глазьев, П.Ф. Друкер, К. Друри, О.В. Зеткина, Н.Д. Кондратьев, В.В. Криворотов, Ж. Ла Салль, Б.З. Мильнер, Н.К. Моисеева, Н.И. Оксанич, М. Портер, В.И. Рощин, М.Н. Рубцова, Г.В. Савицкая, И.В. Сомина, Ю.М. Сулейманова, Р.А. Фатхутдинов, А.Д. Шеремет, С.В. Чупров, Й. Шумпетер и другие.

Определенный вклад в исследование вопросов, связанных с устойчивым развитием предприятий по факторам эффективного управления внесли ученые уральской экономической научной школы: А.А. Алабугин, Ю.В. Бабанова, И.А. Баев, Л.А. Баев, Н.Ю. Бухвалов, Е.Д. Вайсман, В.П. Горшенин, И.П. Довбий, О.В. Дьяченко, О.В. Зубкова, Н.А. Калмакова, А.В. Каплан, Н.Р. Кельчевская, Т.А. Коркина, Е.А. Лясковская, Т.А. Худякова, В.Б. Чернов, Д.А. Шагеев, А.В. Шмидт и другие.

Однако, несмотря на значительное количество разработок, задача достижения устойчивого развития предприятия с использованием результатов моделирования воздействий функций управления для обеспечения согласованности воздействий подсистем остается не вполне решенной.

Недостаточно исследованы взаимосвязи подсистем, отличия структурных элементов предприятий индустриальной и постиндустриальной экономики.

Таким образом, наблюдается противоречие между факторами-вызовами внешней среды, целями развития предприятия в экономике знаний и требованиями управленческой практики в высоких технологиях с ограниченностью существующих теоретико-методических подходов к обеспечению устойчивого развития предприятия. Нерешенность этих проблем обусловила цель, задачи, объект и предмет исследования.

Целью диссертационного исследования является совершенствование методического инструментария управления устойчивым развитием промышленного предприятия по показателям согласованности воздействий его подсистем в динамичной внешней среде.

Достижение поставленной цели требует решения ряда **научных задач**.

1. Раскрыть сущность, дополнить понятия и методы теории обеспечения устойчивого развития предприятия по показателям повышения качества управления согласованностью воздействий его подсистем.

2. Разработать специальные функции и показатели качества управления согласованностью воздействий основных подсистем предприятия на процессы обеспечения его устойчивого развития по факторам перехода к условиям постиндустриальной экономики с использованием векторного представления целей преобразований.

3. Разработать методику оценки показателей качества управления согласованностью воздействий для регулирования взаимодействия подсистем предприятия по показателям повышения устойчивости его развития и соответствия характеристикам постиндустриальной экономики.

4. Установить зависимости уровня устойчивости развития предприятия от показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на основе экономико-математического моделирования высокотехнологичных преобразований.

5. Дополнить организационно-плановый и проектный инструментарий реализации высокотехнологичных преобразований предприятия возможностями использования результатов моделирования на основе показателей качества регулирования согласованности воздействий подсистем.

Объектом диссертационного исследования являются промышленные предприятия, осуществляющие высокотехнологичные преобразования с учетом показателя устойчивости развития.

Предметом исследования являются организационно-экономические отношения, возникающие в процессах повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия по показателям обеспечения его устойчивого развития.

Теоретико-методологическую основу исследования составили труды отечественных и зарубежных ученых в области обеспечения устойчивого развития предприятия методами интеграционно-балансирующего управления предприятием, стратегического менеджмента, принятия управленческих решений, экономической теории, инвестиционного анализа, статистики и эконометрики. В работе были использованы общенаучные методы исследования: синтез, анализ, сравнение, системный подход, индукция и дедукция, обобщение, формальная логика, аналогия, классификация, экспертные оценки, анкетирование и математические методы.

Информационную базу исследования составили монографии, периодические издания, материалы научных конференций и семинаров, диссертационных исследований, интернет-ресурсы, законодательные и нормативные акты РФ, статистические данные Федеральной службы государственной статистики, размещенные в сети Интернет, экспертные оценки.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности. Работа выполнена в соответствии с пунктами паспорта специальности ВАК 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность» (далее – Паспорта): п. 1.1.2. «Формирование механизмов

устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий; 1.1.4. «Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях и комплексах»; 1.1.15. «Теоретические и методологические основы эффективности развития предприятий, отраслей и комплексов народного хозяйства».

Наиболее существенные **результаты** работы, обладающие **научной новизной**, состоят в следующем:

1. Уточнена трактовка понятия «согласованность воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия». Понятие отличается нацеленностью на обеспечение компромисса интересов в оценке целей подсистем и предприятия. Это дало возможность адаптировать принципы и разработать дополнения методов управления предприятием на основе векторно-факторного анализа и регулирования воздействий. Дополнения отличаются новыми возможностями учета характеристик среды экономики постиндустриального типа и свойства согласованности. Это позволит разработать специальные функции и показатели инструментария оценки и повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем.

2. Определены специальные функции управления (амплитудой, направленностью и взаимосвязью) и комплекс показателей качества. Они применяются для оценки и регулирования согласованности воздействий подсистем на процессы обеспечения устойчивого развития предприятия. Функции управления отличаются возможностями изменения интенсивности их применения по этапам цикла преобразований предприятия. Это позволит обеспечить долгосрочность планирования по критерию соответствия воздействий подсистем идеальному вектору развития, как особому отображению целей стратегического видения предприятия по факторам постиндустриальной экономики.

3. Разработана методика оценки показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия для регулирования их взаимодействия по целевому показателю устойчивости развития и характеристикам постиндустриальной экономики. Методика состоит из 14 этапов

и отличается возможностями достижения компромисса целей воздействий подсистем и стратегического развития предприятия. Она необходима для повышения контролируемости процессов высокотехнологичных преобразований предприятия по критерию устойчивости его развития.

4. Адаптированы экономико-математические модели процессов высокотехнологичного преобразования предприятия и установлены зависимости уровня устойчивости его развития от показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем. Модели отличаются учетом характеристик организационно-технологических укладов, соответствующих условиям экономики двух типов, и интенсивности воздействий подсистем. Различия моделей позволяют верифицировать результаты, более достоверно моделировать и реализовывать процессы согласования воздействий подсистем для обеспечения достижения целей стратегического видения предприятий по факторам постиндустриальной экономики.

5. Дополнен организационно-плановый инструментарий реализации высокотехнологичных преобразований предприятия. Дополнения отличаются учетом результатов моделирования и оценки степени воздействий подсистем для конкретизации выбора приоритетного направления выполнения планов и проектов развития предприятия. Их использование упрощает практику реализации методики регулирования взаимодействия подсистем предприятия, корректировку плановых показателей стратегии и позволяет уточнить оценку эффективности инвестиционных проектов.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в расширении организационно-планового инструментария реализации высокотехнологичного развития предприятия при обеспечении его устойчивости регулированием согласованности воздействий подсистем. Применение предложенных практических рекомендаций и методических материалов в условиях разработки программы стратегического развития предприятия будет способствовать положительной динамике показателя устойчивости его развития в условиях высокотехнологичных преобразований промышленности.

Теоретические положения и выводы диссертации могут использоваться в высших учебных заведениях при обучении по курсам «Менеджмент», «Управление проектами», «Управление изменениями».

Апробация работы. Основные материалы и результаты диссертационной работы были доложены, рассмотрены и одобрены: на V Международной научно-практической конференции «Актуальные направления научных исследований: перспективы развития» (Чебоксары, 2018 г.); 71-й научной конференции преподавателей ЮУрГУ «Наука ЮУрГУ. Сервис: экономика, техника, образование» (Челябинск, 2019 г.); XI конференции аспирантов и докторантов ЮУрГУ (Челябинск, 2019 г.); научно-практической конференции с зарубежным участием «Цифровая трансформация экономики и промышленности» (Санкт-Петербург, 2019 г.); научно-практической конференции «Инженерная экономика и управление в современных условиях» (Донецк, 2019 г.).

Результаты исследования были применены в деятельности предприятия ООО «НДР» и АО «ЧРЗ «Полет», что подтверждается актами о внедрении результатов. Материалы исследования используются в учебном процессе по дисциплинам «Стратегический менеджмент», «Экономика и управление на предприятии», «Управление изменениями», «Управление проектами» ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)».

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликовано 13 работ, общим объемом 4,27 п.л. авторского текста, в том числе 5 статей в ведущих изданиях согласно перечня ВАК РФ и 2 свидетельства о государственной регистрации алгоритмов и программных продуктов.

Основное содержание работы изложено на 235 страницах машинописного текста. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и 13 приложений. Содержит 37 рисунков и 49 таблиц. Список литературы содержит 144 источника.

Во введении отражена актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи исследования, указаны его предмет и объект, изложены научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе «Теория и методы управления предприятием по показателям воздействий функциональных подсистем на его устойчивое развитие» определены и дополнены понятия: согласованности воздействий функций управления как промежуточного свойства качества управления; описан процесс обеспечения результирующего свойства устойчивого развития, осуществляемый на основе интеграционно-балансирующего метода управления. Обоснованы основные подсистемы предприятия, дополнены методы управления предприятием оценкой показателей согласованности воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития.

Во второй главе «Методический подход к совершенствованию управления устойчивым развитием предприятия по показателям согласованности воздействий функциональных подсистем» представлены методические положения по совершенствованию управления согласованностью воздействий показателей подсистем с разработкой алгоритмической схемы. Определены специальные функции и показатели оценки качества управления согласованностью. Адаптированы модели векторного типа и статистические экономико-математические модели для отображения процессов обеспечения развития.

В третьей главе «Организация управления предприятием по показателям согласованности воздействий функциональных подсистем на его устойчивое развитие» представлены алгоритм реализации и дополнения методики оценки эффективности инвестиционных проектов показателями качества управления согласованностью воздействий подсистем. Учтены результаты моделирования процессов обеспечения устойчивого развития предприятия. Приведены результаты апробации разработанной методики.

В заключении приведены основные выводы и результаты, полученные в ходе диссертационного исследования.

ГЛАВА 1. ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ВОЗДЕЙСТВИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОДСИСТЕМ НА ЕГО УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

1.1 Дополнение понятий теории управления предприятием и принципов оценки воздействий его подсистем на устойчивое развитие

Понятие «устойчивость» – междисциплинарная научная категория, часто встречающаяся в различных источниках литературы [142]. В соответствии со словарем С.И. Ожегова термин «устойчивый» означает: 1) стоящий, держащийся твёрдо, не колеблясь, на падая; 2) не подверженный колебаниям, постоянный, стойкий, твёрдый [83]. Чаще всего категория устойчивости применяется как характеристика сложных динамических систем, подверженных влиянию большого числа факторов (в том числе со случайными характеристиками) [130].

В экономико-математическом словаре И.С. Лопатникова устойчивость организации определяется как «способность динамической системы сохранять движение по намеченной траектории (поддерживать намеченный режим функционирования) несмотря на воздействующие на нее возмущения» [68]. В теории системного анализа «устойчивость» представляет собой составляющую комплексных характеристик сложного объекта, отражающих его взаимодействие со средой, внутреннюю структуру и поведение, и является одним из первичных качеств любой системы [92]. Математики и физики (А.М. Ляпунов, В.М. Попов) трактуют сущность устойчивости технических систем, как способность системы возвращаться в состояние равновесия при возмущающих воздействиях внешней среды [64]. Однако в связи с тем, что объектом исследования являются социально-экономические системы, необходимо учитывать динамизм и целеполагание при оценке устойчивости развития, выражающиеся в переходе предприятия к условиям 5-6-го укладов экономики.

Развитие является устойчивым при стабильном, постоянном изменении предприятия по намеченной траектории, а не при возврате к исходному состоянию.

В теории управления понятие “устойчивости” хозяйствования впервые возникло во второй половине XIX – первой четверти XX века в странах Западной Европы, когда в сельском хозяйстве этих стран стали быстро развиваться капиталистические отношения [138].

Вопросы определения экономической устойчивости исследует В.И. Рощин, определяя ее как состояние динамического равновесия хозяйствующего субъекта, когда характеризующие его социально-экономические параметры при любых возмущениях внешней и внутренней среды сохраняют положение экономического равновесия на том или ином уровне [110]. Автор подчеркивает свойство динамичности данного понятия, указывает на возможность проявления возмущений как с внешней, так и с внутренней среды.

Научный интерес представляют трактовки данного понятия «с учетом целеполагания в системе промышленного предприятия» [137]. Данную точку зрения разделяет А.В. Шмидт, определяя экономическую устойчивость как «способность социально-экономической системы противостоять возмущениям в процессе ее движения к поставленной цели на основе предупреждающих управленческих воздействий, воздействий в контуре обратной связи и адаптационных процессов» [136,137].

Н.Н. Погостинская, Ю.А. Погостинский, Р.Л. Жамбекова также предлагают использовать целевой подход в трактовании понятия и вводят следующее определение: экономическая устойчивость – способность соответствовать вектору целей, а возможные неблагоприятные ситуации нейтрализовать адекватным откликом системы за счет созданных запасов и резервов [93]. В данном определении научный интерес представляет векторное отображение целей организации и его взаимосвязь с устойчивостью: предприятие устойчиво, если оно соответствует вектору целей, в то же время, предприятие неустойчиво, если

оно ему не соответствует. Мы предполагаем, что такое понимание является перспективным и требует научного развития.

Проблемы определения экономической устойчивости взаимосвязаны с понятием финансовая устойчивость [42,43,131]. Трактовки указанного понятия В.М. Родионовой, М.А. Федотовой [99] и А.Н. Азрилияном [81] представлены в таблице А.1. Определения авторов раскрывают особенности состояния финансовой устойчивости предприятия, его характеристики, однако не уточняют воздействия, которые могут влиять на систему. Односторонний взгляд А.Е. Путянина при трактовке рыночной устойчивости на системные влияния только с внешней среды (рыночная конъюнктура и другие экономические факторы) характеризует его определение как ограниченное [98]. Необходимо дополнить его учетом воздействий внутренней среды на устойчивость предприятия.

С точки зрения общей теории систем выделяют информационную, структурную, организационную устойчивость: А.И. Карпович, А.В. Никифорова и А.Н. Полетайкин определяют информационную устойчивость [49], Ю.М. Монахов рассматривает функциональную устойчивость [77]. Ближе к нашему выбору предложения А.Н. Королева по функциональной устойчивости [58] (таблица А.1).

Более детально исследовано определение структурной устойчивости. А.И. Карпович, А.В. Никифорова и А.Н. Полетайкин определяют характеристику структуры как совокупности взаимосвязей частей целого [49]. Необходимо отметить учет авторами разных, иногда противоположных интересов субъектов, входящих в состав системы. Однако факторами, влияющими на устойчивость, обозначены лишь внутренние, определяющие разнонаправленность интересов. Поэтому указанное определение следует дополнить возможностями обеспечения баланса интересов субъектов, входящих в состав системы, с учетом влияния внешней среды.

Альтернативной точкой зрения на определение структурной устойчивости выступает положение о том, что система называется структурно устойчивой, если она сохраняет тенденцию стремления к тому состоянию, которое наиболее

соответствует целям системы. Например, это могут быть цели сохранения качества продукции без изменения структуры либо не приводящим к сильным изменениям структуры системы на некотором заданном множестве ресурсов, временном интервале [25]. Преимуществом данного определения является допущение незначительного изменения (либо абсолютная неизменность) структуры системы при соответствии ее целям. Однако в нем не конкретизированы как воздействующие на устойчивость факторы, так и механизм ее обеспечения. Следовательно, в данной работе необходимо обеспечить возможности снижения несоответствия состояния системы ее целям.

Близким по содержанию к понятию «структурная устойчивость» является понятие «организационная устойчивость». Это свойство объекта сохранять свою структуру длительное время, активно противодействовать внешним и внутренним возмущающим воздействиям и при этом выполнять заданные функции [121]. Недостатком данного определения является отсутствие описания механизма обеспечения свойства организационной устойчивости. В работе для этого предложена адаптация теоретической модели формирования методов интеграционно-балансирующего управления А.А. Алабугина [5].

Понятие «функционально-структурная устойчивость» в литературе рассматривается исключительно в отношении производственно-коммерческих сетей. А.П. Ковалев и Д.В. Попов выделяют функционально-структурную устойчивость производственно-коммерческих сетей [52]. Она рассматривается в аспекте выполнения функций взаимодействия между участниками и характера структуры системы, зависит лишь от степени связанности участников сети между собой и согласованности их взаимных интересов, не оценивается и не регулируется. Понятие предлагается использовать в соответствии с целями и задачами исследования применительно к функционально-структурным воздействиям подсистем предприятия на обеспечение устойчивости развития. При этом необходимо учитывать дисбаланс целей подсистем в процессах перехода к условиям промышленности типа 4.0 постиндустриальной экономики, соответствующей характеристикам 5-6-го укладов [19]. Совместное рассмотрение

структуры и функции с приоритетом функции над структурой отражено в системном анализе и определяется принципом функциональности. Воздействие, в отличие от влияния, представляет собой более сильное целенаправленное, директивное действие. Под функционально-структурными воздействиями подсистем предлагается понимать действия процессов, элементов подсистем и функций управления, направленные на цели предприятия (рисунок Г.6). В настоящем исследовании развитие предприятия направлено на его переход к условиям постиндустриальной экономики.

Концепция технологических укладов, одним из главных авторов которой является С.Ю. Глазьев, была представлена российскими учеными в 80-е годы XX века [28]. Однако в процессах перехода предприятия к условиям постиндустриальной экономики особенно актуальными становятся организационно-управленческие факторы [57]. В этой связи конкретизация определения «организационно-технологического уклада» Т.А. Коркиной и О.А. Лапаевой [57] позволяет сделать вывод, что это понятие характеризует систему производственных отношений субъектов экономики, обеспечивающую эффективность взаимодействия и упорядоченность осуществления преобладающих технологических процессов каждого вида уклада.

Первый и второй технологические уклады основывались на использовании энергии воды и пара. Происходило зарождение промышленности и развитие технологий в текстильной, металлургической и машиностроительной отрасли [57]. Поэтому в настоящем исследовании 1-2-ой организационно-технологические уклады не рассматриваются.

В третьем технологических укладах началось использование в промышленном производстве электрической энергии. Получило развитие тяжелое машиностроение и электротехническая промышленность на основе использования стального проката. В четвертом технологическом укладе были сделаны новые открытия в области химии. Получила развитие автомобильная промышленность, энергетика с использованием нефти и нефтепродуктов, газа,

новых синтетических материалов, компьютеров и программных продуктов для них, атомная энергетика [2].

Российская экономика отличается процессами и результатами, в основном, индустриального типа, соответствующими 3-4-му укладам [38]. Неблагоприятный результат подобного состояния экономики подтверждается данными статистики: в РФ сальдо экспорта-импорта технологий с 2010 по 2018 гг. имеет стабильно отрицательное значение и на 2018 г. составляет (-1659) млн. долл. [129]. Неконкурентный уровень организационного развития при 3,4-ом укладах обуславливают необходимость перехода к 5-6-ому укладам постиндустриальной экономики в соответствии с такими национальными проектами, как «Цифровая экономика», «Производительность труда и поддержка занятости», «Международная кооперация и экспорт». Действительно, главными их целями и задачами определены: преобразование приоритетных отраслей экономики посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений; формирование в обрабатывающей промышленности, сельском хозяйстве, сфере услуг глобальных конкурентоспособных, но не сырьевых секторов и пр.[144].

Пятый уклад опирается на достижения в области микроэлектроники, информатики, биотехнологии, геномной инженерии, новых видов энергии, материалов, освоения космического пространства, спутниковой связи и т.п. Происходит переход от разрозненных фирм к единой сети крупных и мелких компаний, соединенных электронной сетью на основе Интернета, осуществляющих тесное взаимодействие в области технологий, контроля качества продукции, планирования инноваций.

Шестой технологический уклад характеризуется развитием робототехники, биотехнологий, основанных на достижениях молекулярной биологии и геномной инженерии, нанотехнологии, систем искусственного интеллекта, глобальных информационных сетей, интегрированных высокоскоростных транспортных систем. На основе технологических принципов шестого технологического уклада продолжает развиваться гибкая автоматизация производства, космические технологии, производство конструкционных материалов с заранее заданными

свойствами, атомная промышленность, авиаперевозки, растет атомная энергетика, потребление природного газа дополняется расширением сферы использования водорода в качестве экологически чистого энергоносителя, существенно расширяется применение возобновляемых источников энергии [2,53].

На основе указанных особенностей различных организационно-технологических укладов и периодизации их доминирования, можно связать первые три уклада с индустриальной экономикой, а остальные три – с постиндустриальной. Однако к зрелой постиндустриальной экономике можно отнести лишь 5-6-й уклады [113]. Таким образом, можно сформулировать характерные черты индустриальной и постиндустриальной экономики для идентификации условий функционирования исследуемого предприятия. Индустриальной экономике присуще преобладание характеристик низко и среднетехнологичного производства стандартной продукции с низким уровнем инновационности. Постиндустриальная экономика характеризуется следующими свойствами: внедрением цифровых технологий, применением прорывных результатов научно-технического прогресса, снижением материалоемкости продукции и возможностью конструирования материалов с заданными свойствами, ростом показателей инновационности и наукоемкости продукции, формированием компетенций персонала к освоению и внедрению продуктов и сервисов цифровой экономики.

Можно предположить, что в условиях 5-6-го укладов постиндустриальной экономики, значимыми становятся специальные функции управления согласованностью воздействий подсистем на устойчивое развитие. Под «развитием» в настоящем исследовании понимается закономерное, целенаправленное и необратимое изменение с возникновением нового качества состояния объекта [81].

Анализ рассмотренных предложений по различным видам понятия «устойчивость» и оценка степени их соответствия цели и задачам данного исследования представлены в таблице А.1. В процессе оценки различных вариантов определений видов устойчивости анализировалась степень

соответствия цели и задачам исследования ряда характеристик: наличие оценки критериев устойчивости; определенность состава подсистем, формирующих устойчивость с балансирующими свойствами; регулируемость факторов, оказывающих воздействие на устойчивость; учет идеальной цели развития, достигаемой согласованием направленности воздействий подсистем; наличие механизма обеспечения устойчивости в условиях динамичности высокотехнологичных преобразований предприятия по факторам изменения укладов.

При рассмотрении понятий (в таблице А.1) учтены критерии «низкой, средней и высокой степеней соответствия цели исследования» в авторской оценке соответствия понятия цели исследования, количественно верифицированной в период диагностического исследования на предприятиях-местах реализации методики исследования. С точки зрения соответствия цели исследования, связанной с развитием предприятия в динамичной внешней среде, предлагается в качестве основного показателя-свойства принять экономическую устойчивость развития. Это обусловлено тем, что данная категория рассматривается на отрезке «настоящее-будущее» и может быть использована для оценки перспективных преобразований предприятия [136]. Следовательно, качество процесса управления устойчивым развитием предприятия предлагается оценивать показателем устойчивости развития, как результатом изменений.

Проанализировав рассмотренные выше определения, мы пришли к выводу, что можно выделить несколько новых возможностей дополнения исследуемого понятия: оценка согласованности и определение условий пропорциональности воздействий подсистем; экономико-управленческая интеграция и согласование результатов действий подсистем и внешней среды; интерпретация, оценка и регулирование процессов на основе модели векторного типа. Анализ существующих терминов определяет необходимость уточнения понятия «экономическая устойчивость развития», основанного на оценке и регулировании функций управления и структур предприятия. Под экономической устойчивостью развития предлагается понимать динамическую способность функций управления

и их взаимосвязей в организационной структуре предприятия обеспечивать соответствие целей подсистем заявленным стратегическим целям, учитывающим факторы постиндустриального развития экономики. Она достигается согласованием воздействий подсистем на достижение целевых стратегических показателей видения предприятия при учете влияния внешней среды.

Балансирующие возможности управления воздействиями подсистем по критерию минимизации их дисбаланса обоснованы методами интеграционно-балансирующего типа А.А. Алабугина [4,5].

Выбор состава подсистем (таблица 1.1) предлагается осуществить по ряду принципов (таблица Б.1).

Таблица 1.1 – Базовые подсистемы предприятия и их обозначения в исследовании

Обозначение подсистемы	Наименование подсистемы
ПС1	Производство
ПС2	Персонал
ПС3	Управление
ПС4	Финансы
ПС5	Маркетинг

Их обоснование для разработки методик управления предприятием по факторным показателям согласованности воздействий подсистем на показатель экономической устойчивости развития построено на принципах и законах теории систем, организации, структуры и процессов.

Взаимосвязи между законами, принципами и факторами формирования системы управления предприятием (по показателям согласованности воздействий подсистем) показаны в теоретической модели интеграционно-балансирующего управления [5]. Она адаптирована по целям регулирования согласованности воздействий подсистем на повышение уровня устойчивости развития (рисунок 1.1) [6].

Требования практики к системе управления предприятием и принимаемым решениям заключаются в характеристиках их гибкости, адаптивности к внешним

условиям, обеспечивающим стабильность процессов и результатов функционирования предприятия в долгосрочном периоде [17]. Это можно обеспечивать регулированием таких характеристик на основе использования обратных связей, направленных от 7-8-го этапов модели к 3-4-му.



Рисунок 1.1 – Адаптированная теоретическая модель формирования методов циклического интеграционно-балансирующего управления по показателям согласованности воздействий подсистем предприятия

Устойчивость осуществления целенаправленной деятельности предприятия невозможна без согласования воздействий элементов, составляющих структуру предприятия с учетом потребностей теории и практики. Условия использования обратных связей предлагается учесть при детализации этапа 6 и этапа 5 применения модели: в программах и алгоритмах п.3.1 исследования, а также при

реализации методов интеграционно-балансирующего управления согласованностью воздействий подсистем.

В основу методов интеграционно-балансирующего управления были положены законы теории организации и теории систем [5,34,75]. Целесообразно при решении интеграционных задач использовать закон синергии, означающий в отношении данного исследования, что необходимо учесть возможность усиления воздействия подсистемы на результирующее свойство устойчивости развития предприятия при существовании положительной взаимосвязи с другими подсистемами.

Необходимость применения закона самосохранения заключается в том, что при взаимодействии подсистем вероятность сохранения или достижения балансирующего характера устойчивого состояния системы возрастает с увеличением объема и ценности информации о факторах внешней и внутренней среды с использованием обратных связей для регулирования.

Обеспечить выполнение данного требования на этапе 1 теоретической модели возможно с помощью применения законов теории систем (это нижний уровень модели): закон необходимого разнообразия, закон минимума, закон динамического равновесия и пр. [20,122]. Это учтено нами в принципе подвижного равновесия системы, реализуемого в данном исследовании таким показателем-свойством, как уровень согласованности воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия.

Рассмотренные законы определяют другие принципы, направленные на повышение качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия (таблица Б.1): в трудах А.А. Богданова, Э.А. Смирнова, Р.А. Фатхутдинова [20,116,128] они представлены для организации, совершенствования структур и процессов. В работе были учтены и адаптированы по целям данного исследования принципы статики, рационализации процессов и регулирования качества управления процессами, предложенные А.А. Алабугиным [12]. Главными принципами являются: структуризация целей по направленности согласованных воздействий функций управления подсистемами; обеспечение

количественной оценки и регулирования показателей структуры связей подсистем; использование свойств интеграционного-балансирующей методологии управления развитием. Их использование позволяет реализовать идею исследования о возможности повышения уровня устойчивости развития предприятия по показателям согласованности воздействий подсистем.

Следование указанным законам на основе применения методов теории систем (статистических, матричных, моделирования и пр.) позволяет эффективно управлять согласованностью воздействий подсистем предприятия, повышая его результативность в достижении целей устойчивого развития. Особое значение этот факт приобретает в планах и проектах перехода к постиндустриальной экономике на этапе 7. По данным опроса, проведенного в 2017 году, среди 1,5 тысяч предприятий наиболее серьезной проблемой в постиндустриальной экономике российские предприниматели называют ужесточение конкуренции [101]. Она обуславливает необходимость повышения качества функций управления взаимодействием подсистем предприятия. Для долгосрочного высокотехнологичного развития необходима интеграция (проектная или кооперационная) со сферами НИОКР, образования, фундаментальной и прикладной наук и другими предприятиями производственного назначения.

Особое значение в модели имеют методы управления согласованностью воздействий подсистем (этап 5 модели). Они позволяют эффективно реализовать идею научного исследования о возможности управления предприятием по показателям согласованности воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития. Применение методов повышения качества управления осуществляется с учетом требований законов, рассмотренных выше, и принципов, представленных в таблице Б.1.

Предполагается, что выбор принципов и методов повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем должен осуществляться в начале цикла (этап 3 модели). Корректировку и адаптацию принципов и методов необходимо осуществлять на последнем этапе цикла при структурной адаптации в новом цикле либо в условиях бифуркации [11]. Это обусловлено непостоянством

внешней среды и неопределенностью изменений потребностей предприятий и требований практики. Адаптация принципов 3-го этапа в условиях перехода к 5-6-му укладам экономики может включать в себя более интенсивное применение принципов «ориентации процессов на качество», «зависимости потенциала устойчивости системы предприятия от достигнутых уровней качества выполнения функций управления подсистемами». Это обусловлено ростом требований к уровню обеспечения качества управления элементами предприятия и их согласованности.

Используемая адаптированная модель формирования методов интеграционно-балансирующего управления является цикличной, так как в ней повторяются процессы выбора (этап 3) и корректировки принципов и методов повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем. Действия обратных связей реализуют указанные процессы.

Предложенная адаптация теоретической модели (рисунок 1.1) должна обосновывать методы и их применение. Поэтому далее осуществляется разработка планов и проектов повышения согласованности воздействий подсистем (этап 7). Данный пункт предполагает переход от теории к практике в виде возможности применения разработанных моделей и методики для моделирования процессов обеспечения устойчивого развития предприятия. Разработка конкретных плановых мероприятий, объединенных в проекты, с возможностью их апробации на предприятиях повысит практическую значимость данного исследования и удовлетворит потребность промышленных предприятий в повышении показателя устойчивости развития предприятия.

Предлагается выделить следующие характеристики показателя устойчивости развития (рисунок В.1), определенные в результате анализа рассмотренных выше понятий устойчивости и скорректированные на соответствие теме исследования [8]:

1. Возможность реализации высокотехнологичных преобразований предприятия в динамичной среде постиндустриальной экономики 5-6-го укладов означает, что параметры внешней и внутренней среды изменяются во времени, а

значит, среда имеет динамичный характер. Учет указанной характеристики становится особенно актуальным в условиях скачкообразных переходов к характеристикам 5-6-го укладов вследствие многократного возрастания скорости изменений инновационных преобразований.

2. Необходимость особого регулирования воздействий специальных функций управления воздействием подсистем на показатель устойчивости развития. Этот результирующий показатель должен изменяться под воздействием показателей качества применения базовых и специальных функций управления.

3. Характеристика экономико-управленческой интеграции учета влияния факторов внешней и внутренней среды предполагает учет влияния факторов внешнего воздействия и их суммарное воздействие при управлении экономической системой предприятия. В условиях перехода к постиндустриальной экономике 5-6-го укладов сложной задачей является поддержка баланса между адаптацией подсистем под влиянием динамичной внешней среды и их согласованным воздействием на устойчивое развитие предприятия.

4. Характеристика соответствия выбранному направлению постиндустриального развития экономики определяется способностью функций управления, организационных структур и их взаимосвязей соответствовать целям устойчивого развития предприятия и быть направленными на их достижение. Это означает пропорциональность, отражающую компромисс воздействий подсистем в оценке соответствия направлению устойчивого развития. Например, при реализации цели развития предприятия по переходу к условиям постиндустриальной экономики в подсистеме «Производство» обновление основных производственных фондов должно реализовываться с использованием новых технологических принципов, должны использоваться средне- и высокотехнологичные средства производства.

5. Характеристика соответствия внутренних подсистем предприятия внешней среде определяется их гармоничным состоянием. Это означает

адаптацию функций управления и структур подсистем предприятия к условиям его функционирования, требованиям, определяемым внешней средой.

Теория управления определяет каждое предприятие системой деятельности [15], то есть выделенным из общественно-экономической среды самоорганизующимся комплексом подсистем и элементов, связанных между собой цепью причинно-следственных взаимоотношений и управляемых на основе получаемой и передаваемой информации в целях получения конечного продукта [86]. Такое представление о предприятии используется нами в качестве основы для его дальнейшей декомпозиции на подсистемы.

В настоящем исследовании под подсистемой i -го вида ($ПС_i$) понимается часть экономической системы предприятия, находящаяся во взаимной устойчивой связи с другими подсистемами, обеспечивающими его целостность, исходя из функций и целей системы. Воздействия каждой подсистемы могут характеризоваться показателями амплитуды, взаимосвязи и направленности (положительной либо отрицательной). Взаимосвязь определяется способностью одной подсистемы изменять воздействия другой. Амплитуда может быть представлена величиной силы (степени, или интенсивности) воздействия $ПС_i$ на уровень устойчивости развития предприятия. Интенсивность определяется характером, частотой и типом применения показателей (директивные, рекомендательные и т.п.). Ее предлагается далее оценивать показателем амплитуды воздействий подсистем на процессы обеспечения устойчивого развития предприятия.

Функции управления подсистемами ($\sum_{i=1}^{i=5} ПС_i$) представляют собой относительно самостоятельные, специализированные виды управленческой деятельности, направленные на целевые изменения элементов и процессов подсистем, необходимые для реализации целей обеспечения согласованности их воздействий и показателей качества регулирования на устойчивое развитие предприятия. Если говорить о предприятии, как об объекте, то подсистемами могут выступать различные структуры предприятия, объединенные

функциональным назначением, влияющие на достижение целей устойчивого развития предприятия. Таким образом, в исследовании реализуется функциональный подход.

В качестве инструмента обеспечения согласованного воздействия подсистем предприятия на устойчивое развитие и их сквозной взаимосвязи предлагается использовать новые специальные функции управления согласованностью воздействий подсистем трех видов (рисунок Г.6):

- функция управления амплитудой воздействий подсистем;
- функция управления направленностью воздействий подсистем;
- функция управления взаимосвязью воздействий подсистем;

Они должны воздействовать как на подсистемы предприятия, так и на связи между ними. Для этого необходимо в качестве показателей качества их применения использовать, например, такие, как: степень тесноты взаимодействия подсистем, степень координации действий при выполнении функции и пр.

На основе применения указанных функций осуществляется переход от управления согласованностью воздействий подсистем к практике обеспечения показателя экономической устойчивости развития предприятия. В условиях различных организационно-технологических укладов необходима разная степень учета отдельных характеристик такого типа устойчивости. Нами установлено, что в условиях индустриальной экономики минимально действуют такие характеристики устойчивого развития на основе воздействий как «реализация в динамичной среде постиндустриальной экономики», «регулирование воздействий функций управления».

В работе в качестве подсистем обоснованы определенные функциональные подсистемы предприятия: «Производство», «Управление», «Персонал», «Маркетинг» и «Финансы». Их выбор основывается на том факте, что они представляют собой основные функциональные подсистемы предприятия [33,115]. Действительно, в результате изучения экономических показателей официальной статистики, связанных с предпринимательской сферой, можно

сделать вывод, что большинство из них (технологическое развитие отраслей, фондоотдача, прирост числа рабочих мест, инвестиционная активность и пр.[129]) можно отнести к одной из пяти подсистем. Также в соответствии с теорией управления представленные подсистемы характеризуют конкретные функции управления [29,70]. Для описания структуры всех подсистем предлагается подход операционного представления структуры (рисунок 1.2).

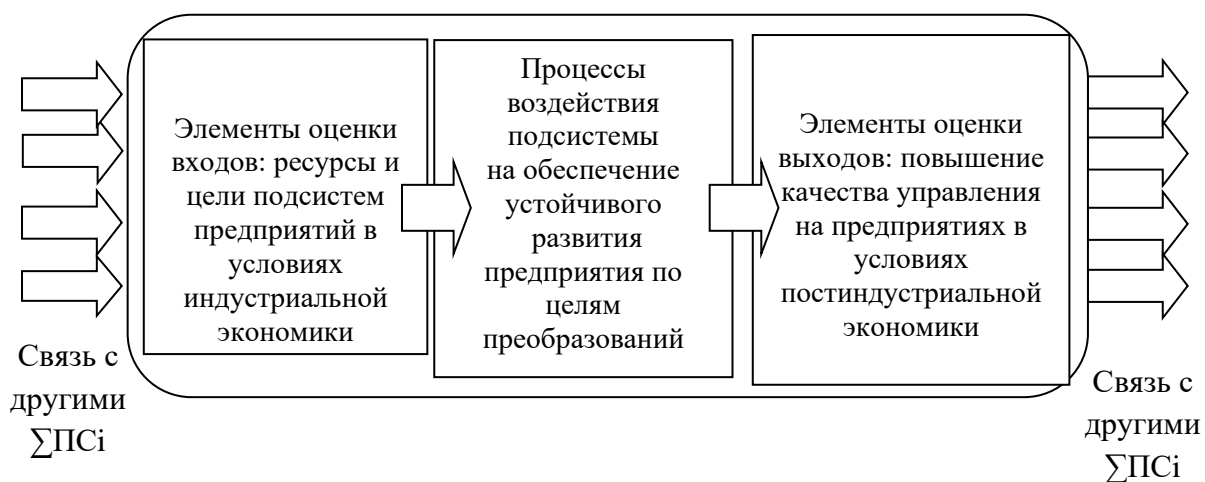


Рисунок 1.2 – Концептуальная модель представления операционной структуры исследуемых подсистем предприятия

Концептуальная модель представляет собой совокупность трех составляющих: элементы оценки входов ресурсов и целей подсистем предприятий в условиях индустриальной экономики; процессы их воздействия на обеспечение устойчивого развития предприятия по целям преобразований; элементы оценки выходов – повышение качества управления на предприятиях в условиях постиндустриальной экономики [7].

Степень взаимосвязи подсистем определяется далее специальными методами статистического (п.1.3) и векторно-факторного анализа воздействий подсистем (п.2.1), однако уже на данном этапе можно высказать предположение, что она будет различна. Степень взаимосвязи предлагается показывать шириной стрелок: сильное воздействие соответствует наиболее широкой стрелке, среднее – стрелке средней ширины и слабое – узкой стрелке.

Представим структуру каждой подсистемы, используя модель, изображенную на рисунке 1.2 и основываясь на принципах повышения качества управления согласованностью их воздействий (рисунки Г.1- Г.5). К подсистеме «Производство» предлагается отнести следующие элементы оценки входов (ресурсы и цели) производства: состояние основных производственных и оборотных фондов, соответствующее характеристикам 3-4 укладов, цель – производство востребованной на рынке продукции. Элементами оценки выходов (результаты) являются повышение доли использования высокотехнологичных машин и оборудования и увеличение объема продукции, произведенной по новым технологическим принципам и методам управления. Это продукция нового технологического поколения, соответствующая требованиям цифровизации товаров. Входящие в структуру подсистемы процессы воздействия включают: высокотехнологичное обновление основных производственных фондов, обеспечение выпуска продукции с системным изменением технологических процессов, цифровое моделирование продуктов. При этом должны экспертно оцениваться результаты этих процессов как степень согласования направленности воздействий и их отклонений относительно идеального направления развития (отрицательное, нейтральное положительное).

В подсистему 2 «Персонал» предлагается включить следующие элементы оценки входов (ресурсы и цели): преобладание доли сотрудников, соответствующих характеристикам предприятия индустриального типа, тип корпоративной культуры индустриального общества, цели развития общепрофессиональных компетенций. Входящие в структуру процессы воздействия включают адаптацию персонала к потребностям цифровой экономики, обучение и развитие персонала по направлениям формирования компетенций к инновационной деятельности и горизонтальным коммуникациям. Целью такого обучения является формирование и развитие «человека инновационного». Элементами оценки выходов (результаты) включают повышение компетенций обучения персонала и инновационной восприимчивости к высоким технологиям.

В подсистеме 3 «Управление» предлагается различать следующие элементы оценки входов (ресурсы и цели): профессиональные компетенции управленческих кадров, стратегические цели предприятия по переходу к экономике постиндустриального типа и цели согласованности подсистем при переходе к 5-6-му укладам. Входящие в структуру процессы воздействия включают развитие компетенций руководства в организации межфункциональных коммуникаций, внедрения высоких технологий, операционное управление на основе инновационных методов и инструментов, стратегическое планирование высокотехнологичного развития. Элементы оценки выходов (результаты) включают повышение регулируемости взаимодействия подсистем предприятия, создание единого информационного пространства для автоматизации управления, повышение качества управления предприятием по показателям согласованности воздействий подсистем на показатель экономической устойчивости развития предприятия.

К подсистеме «Финансы» предлагается отнести следующие элементы оценки входов (ресурсы и цели): наличие финансовых ресурсов для перехода предприятия от 3-4-го к условиям 5-6-го укладов, финансовые цели развития предприятия по переходу к экономике постиндустриального типа. Входящие в структуру процессы воздействия включают: обеспечение использования финансовых ресурсов с применением цифровых технологий в текущих операциях; использование финансовых ресурсов в стратегических планах (проектах) перехода к экономике постиндустриального типа. Элементы оценки выходов (результаты) рост или стабильность стоимости компании, рост инвестиций в проекты высокотехнологичных преобразований, улучшение финансовых показателей под влиянием внедрения технологий индустрии 4.0.

В подсистеме 5 «Маркетинг» выделяются следующие элементы оценки входов (ресурсы и цели) – исходный ассортимент продукции предприятия индустриального типа и исходный уровень конкурентоспособности предприятия. Процессы воздействия на показатель устойчивости развития предприятия включают: реализация товарной и сбытовой политики на основе

информационных технологий для обеспечения межфункциональных коммуникаций, проведение анализа внешнего окружения по характеристикам 5-6 укладов. При его проведении необходимо учитывать условия реальной и виртуальной экономической среды [67]. Элементы оценки выходов (результаты) представляют собой рост конкурентоспособности предприятия в условиях постиндустриальной экономики, повышение доли продукции, соответствующей уникальным потребностям экономики 5-6-го укладов. Такая продукция характеризуется повышенным уровнем кастомизации.

Цели идеального стратегического развития предприятия по переходу к условиям постиндустриальной экономики с позиции теории управления можно интерпретировать как видение его перспективы. Такую направленность развития можно отобразить с помощью математического инструментария векторно-факторного анализа. Развивая взгляд Н.Н. Погостинской на векторное представление целей предприятия, можно представить воздействия подсистем в виде частных векторов. Это обосновывается тем, что они должны воздействовать на уровень устойчивости развития предприятия в зависимости от степени согласования направленности влияния $\sum_{i=1}^{i=5} ПС_i$ и их отклонений относительно идеального направления развития.

Направленность воздействий подсистем предлагается оценивать относительно идеального вектора развития. За такой вектор принимают вектор целей стратегического видения, понимаемого как идеальное представление характеристик состояния и развития предприятия. В данном случае оно принято соответствующим характеристикам перехода к постиндустриальной экономике. Применение расширенного понятия «частный вектор», включающего субъекты и объекты воздействий, позволит охарактеризовать подсистемы не только направлением, присущим каждому вектору, но и воздействием определенной интенсивности применения функций управления (низкой, средней, высокой).

Составляющую систему предприятия подсистемы взаимодействуют друг с другом. Данное взаимодействие может быть согласованным, что приводит к росту

эффективности деятельности системы либо наоборот, рассогласованным, что снижает способность системы к достижению целей [44,118]. Под согласованностью воздействий подсистем понимается динамика их взаимосвязанных изменений, скоординированных по критерию компромисса интересов подсистем и предприятия в процессах управляемого взаимодействия.

Исходное состояние устойчивости обеспечивается применением базовых и специальных функций и показателей качества управления с учетом факторов внешнего влияния [70]. Согласованность воздействий подсистем предлагается рассматривать как промежуточный показатель-свойство и фактор обеспечения результирующего показателя экономической устойчивости развития.

Подсистемы оказывают разное по силе воздействие друг на друга. Выскажем предположение о существовании разной степени взаимосвязи подсистем предприятия воздействиями элементов, определяющими устойчивое развитие (рисунок Г.1-Г.5).

Сильная взаимосвязь между подсистемами «Финансы» и «Маркетинг» обосновывается прямой зависимостью между реализацией продукции, уровнем конкурентоспособности продукции и предприятия и объемом финансовых ресурсов предприятия. Также сильная взаимосвязь представлена между подсистемами «Управление», «Финансы» и «Маркетинг». Ее причиной является специфика управления коммерческими организациями, целью которых является получение прибыли и рост стоимости предприятия, обусловленный, в том числе, ростом его конкурентоспособности. Слабая взаимосвязь обозначена между подсистемами «Персонал» и «Маркетинг», «Персонал» и «Финансы». Между остальными $\sum_{i=1}^{i=5} ПС_i$ взаимосвязь средней силы.

Степень взаимосвязи является результатом, характеризующим качество выполнения функции управления взаимосвязью воздействий подсистем. Для верификации обозначенной характеристики предлагается использовать два метода: экспертных оценок по шкале Харрингтона (с выделением 3 групп:

сильная, средняя и слабая взаимосвязь); корреляционного анализа на основе воздействий элементов в оценке статистических показателей (п.1.3 исследования).

При высокотехнологичных преобразованиях организационно-технологических укладов возникает необходимость особых методов, специальных функций и показателей повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем. Действительно, при переходе от экономики, в основном, индустриального типа к постиндустриальному необходимо вносить корректировки в стратегические планы и проекты [1]. Например, помимо достижения целевых показателей отдельными подсистемами (например, для ПС4 – финансовые цели развития предприятия, для ПС1 – производство востребованной на рынке продукции) важным является обеспечение сильного уровня взаимосвязи $\sum_{i=1}^{i=5} ПС_i$.

Наличие сильной взаимосвязи создает синергетический эффект воздействия подсистем на обеспечение устойчивого развития. Тем самым обеспечивается определенный уровень устойчивости при низком уровне затрат. Это повышает эффективность управления и, как следствие, уровень конкурентоспособности предприятия. Например, на предприятии, соответствующем условиям постиндустриальной экономики, между подсистемами «Производство» и «Персонал» определена сильная взаимосвязь. Это обосновывается тем, что для получения такого результата повышения качества управления ПС1, как «увеличение объема продукции, произведенной по новым технологическим принципам и методам управления», необходима реализация процессов преобразований ПС2 в части адаптации персонала к потребностям цифровой экономики.

Таким образом, были исследованы особенности базового понятия «экономическая устойчивость развития», дополненного свойством оценки дисбаланса целей подсистем с направлением устойчивого развития предприятия. Введены специальные функции управления согласованностью воздействий подсистем по показателям качества. Предложены авторские трактовки таким

понятиям, как «согласованность воздействий», «идеальный вектор развития». Применение понятий позволило конкретизировать проблемы предприятий-мест реализации результатов исследования, указанных в приложении Д. Для решения первой научной задачи данного исследования необходимо обосновать особенности методов повышения качества управления согласованностью воздействий.

1.2 Особенности методов управления предприятием по показателям согласованности воздействий подсистем на устойчивое развитие

Обеспечение устойчивого развития предприятия относится к сфере интересов его учредителей и собственников. Сложность такой задачи обусловлена многоаспектностью понятия «устойчивость», рассмотренного в пункте 1.1 первой главы. Поэтому особый научный интерес представляет анализ методов обеспечения устойчивого развития предприятия, имеющих в теории и практике.

Методы управления – это способы осуществления управленческой деятельности, применяемые для постановки и достижения ее целей [88,112]. Конкретизация определения «метода управления» в [84] позволяет сделать вывод, что методы управления экономической устойчивостью – способы целенаправленного воздействия на объект управления для поддержания его устойчивости в заданных пределах функционирования и в процессе перехода из одного состояния в другое. Поэтому целесообразно проанализировать существующие методы обеспечения экономической устойчивости на соответствие цели исследования. Для этого необходимо выявить их особенности.

Интерес представляет комплексный метод обеспечения экономической устойчивости предприятия Н.В. Красовской [59], включающий три этапа: расчет интегрального показателя устойчивости экономики предприятия и оценка уровня устойчивости, аккумулирующего в себе ряд показателей, характеризующих функциональные стороны деятельности предприятия (производственная,

рыночная, финансовая и др.) с учетом коэффициентов относительной важности; выявление функциональных подсистем предприятия с наименьшими значениями показателя устойчивости и проблемных областей для использования алгоритмов управления устойчивостью экономики предприятия в данной функциональной подсистеме; контрольное определение интегрального показателя оценки экономической устойчивости предприятия.

Метод Н.В. Красовской не учитывает взаимосвязь функциональных подсистем и их воздействие на устойчивость предприятия и необходимость его адаптации для различных мебельных предприятий, предприятий других отраслей, а также важность интеграции ресурсов при переходе к условиям экономики 5-6-го укладов.

Метод М.Н. Рубцовой [111] включает в себя три этапа: мероприятия для подготовки исходных данных; оценка экономической устойчивости предприятия; принятие управленческих решений и реализация корректирующих мероприятий. В то же время отсутствие взаимосвязей прямого и обратного типа не позволяет данный подход относить к понятию «механизм». Это, по сути, является лишь стандартным подходом к принятию решений. В нем не учитывается такая важная характеристика методов интеграционно-балансирующего управления, как учет реализации изменений в динамичной среде постиндустриальной экономики [4,5].

Н.И. Оксанич определяет метод обеспечения экономической устойчивости на основе плана стандартного стратегического развития: цель (стратегия развития организации), план, организация, мотивация, производственные процессы и т.д. Подчеркивается, что эффективность управления в данном случае определяется правильно подобранными стандартами системы внутреннего контроля, системой индикаторов, их пороговыми значениями, возможными угрозами самопроизвольного изменения стратегической направленности, уровнем квалификации специалистов-аналитиков, осуществляющих оценку отклонений от плана и показателей стратегической направленности (когда и насколько показатели допустимы и когда нужны срочные меры) [85].

Таким образом, метод управления основывается на реагировании на слабые сигналы: при приближении показателей устойчивости к граничным критическим значениям необходимо принять меры по изменению направления развития предприятия, что позволит предотвратить наступление кризисного состояния. Однако в нем не раскрыта возможная взаимная связь, как различных видов экономической устойчивости, так и показателей стратегической направленности, поскольку он представлен в виде методики. Не учитываются важные характеристики методов интеграционно-балансирующего управления: регулирование функций и показателей качества управления по направлениям интеграции ресурсов согласования воздействий подсистем предприятия; возможность интегральной оценки учета влияния внешней и внутренней среды; отсутствует механизм обеспечения компромисса интересов и целей устойчивости и эффективности развития [4].

Для учета указанных особенностей необходимы методы управления, которые должны быть применены при формировании и моделировании показателей качества выполнения функций управления согласованностью воздействий подсистем предприятия на достижение характеристик экономической устойчивости развития. Комплекс методов должен учитывать адаптированную теоретическую модель (рисунок 1.1) с возможностями интеграционно-балансирующего управления согласованностью воздействий подсистем по показателям качества управления и критериям компромисса интересов. В этой связи предлагается рассмотреть характеристики методов интеграционно-балансирующего управления А.А. Алабугина и определить пять авторских дополнений, учитывающих показатели согласованности воздействий подсистем на свойство экономической устойчивости в условиях трансформации экономики.

1. Характеристики учета реализации процессов в динамичной среде преобразований предприятия по факторам постиндустриальной экономики. Характеристики основываются на том факте, что параметры внешней и

внутренней среды предприятия должны быстро изменяться во времени по факторам постиндустриальной экономики. Динамизм изменений внешней среды характеризуется неравномерностью и ускорением темпов при переходе к цифровой экономике. При включении предприятия в условия постиндустриальной экономики в революционных процессах развития происходит экспоненциальный рост эффективности производства при снижении показателя-свойства устойчивости развития за постоянно сокращающийся период времени преобразований. Возможна даже отмена или замещение существующих методов и технологий, преобладающих в экономике 3-4-го укладов [62]. Поэтому становятся более значимым проектно-процессный инструментарий управления [41].

Учет такой характеристики методов обуславливает применение инструментов стратегического анализа с целью своевременной адаптации предприятия к изменяющимся условиям внешнего окружения. Гибкое реагирование на вызовы внешней среды позволяет добиться конкурентных преимуществ, что повышает уровень устойчивости развития. Среди стандартных инструментов, используемых в рамках данных методов, известны: STEEP-анализ, PEST-анализ, анализ пяти конкурентных сил М.Портера [33, 73], методы анализа стратегической позиции предприятия (анализ СЗХ) и т.д. [123].

Использование указанных методов в условиях динамичной среды, трансформации организационно-технологических укладов, должно осуществляться с учетом взаимосвязи основных подсистем предприятия. В этой связи предлагается авторское дополнение методов адаптации во внешней среде – применение специальной функции управления взаимосвязью воздействий подсистем при неопределенных условиях перехода предприятия к постиндустриальной экономике. Предлагается ее активно использовать на этапе 7 «Разработки планов и проектов» теоретической модели (рисунок 1.1).

2. Характеристика возможностей регулирования функций и показателей качества их применения, учитывающих влияния макросреды на интенсивность и

направленность согласованности воздействий подсистем. Указанные инструменты регулируют их интеграцию в соответствии с целями устойчивого развития предприятия и учитывают положения синергетической теории управления [140]. Она рассматривается как недирективный способ обеспечения общей направленности на согласованность действий персонала в условиях самоорганизации и самоуправления систем [54].

Авторское дополнение состоит в возможности повышения качества регулирования согласованности воздействий подсистем на показатель экономической устойчивости развития предприятия на основе специальных функций управления, задающих амплитуду и направленность воздействий подсистем, с применением метода векторно-факторного анализа.

3. Характеристика интеграции ресурсов, как возможности интегральной оценки учета влияния внешней и внутренней среды, определяемая открытостью системы и воздействиями внешнего окружения. Авторское дополнение заключается в обеспечении учета комплекса показателей качества управления воздействием подсистем предприятия на свойство устойчивого развития на основе инструментов квалитетической оценки – экспертного метода оценки воздействий подсистем на обобщенный (интегральный) показатель-свойство (экономическая устойчивость развития), комплексного метода определения функциональной зависимости между учитываемыми показателями, коэффициентами взаимосвязей и обобщающим показателем [3].

4. Характеристика обеспечения компромисса воздействием подсистем предприятия и долгосрочного направления развития. Методы отличаются возможностями активного регулирования воздействия организационных структур, функций управления взаимосвязями, направленными на повышение сбалансированности видов деятельности подсистем, с целью минимизации дисбаланса между достигнутым уровнем эффективности и устойчивостью развития предприятия.

Дополнительно может использоваться такой инструментарий стратегического управления, как сбалансированная система показателей (ССП). Она основана на причинно-следственных связях между стратегическими целями, отражающими их параметрами и факторами получения планируемых результатов [48]. В ней используется прием каскадирования, который позволяет определить вклад каждой подсистемы в достижение целей, включенных в ССП высших уровней. С помощью ССП можно определить соответствие отдельных подсистем общекорпоративной стратегии и видению как идеальному направлению развития предприятия. Характеристикой авторского дополнения является конкретизация указанного компромисса – компромисс целей подсистем и предприятия в целом.

5. Выбор и адаптация математических методов моделирования эволюционных и скачкообразных процессов. Для оценки влияния различных факторов на показатель-свойство «экономическую устойчивость развития» построена система функциональных и статистических моделей. Они позволяют исследовать эффективность процессов устойчивого развития на основе показателей качества управления процессами развития предприятия по критерию компромисса целей устойчивости и эффективности.

Авторское дополнение заключается в формировании системы моделей оценки согласованности воздействий подсистем на устойчивое развитие предприятия. Модели предлагается дифференцировать по технологическим укладам: две модели для условий индустриальной экономики и две модели для условий постиндустриальной экономики.

Возможности статистических моделей позволяют верифицировать функциональные. В первых выявлена регрессионная зависимость уровня устойчивости развития предприятия от статистических показателей качества выполнения функции управления амплитудами подсистем в оценке интенсивности их воздействий.

Модели второго вида используют метод экспертных оценок на основе авторской методики векторно-факторного анализа. Характеристики двух моделей

повышают объективность показателей оценки воздействий подсистем вследствие верификации данных с помощью моделей регрессионного анализа.

На рисунке 1.3 показано сопоставление методов управления предприятием. Выявленные недостатки обусловили необходимость дополнения указанных методов по показателям согласованности воздействий подсистем и критерию дисбаланса целей в соответствии с методами интеграционно-балансирующего управления. Это позволяет определить концепцию совершенствования методов обеспечения устойчивого развития предприятия на основе показателей согласованности воздействий подсистем. Концепция реализуется по принципам комплексности и объективности, учета взаимосвязей подсистем при обеспечении устойчивости развития.

На рисунке 1.3 авторские дополнения методов выделены курсивом. Общей их характеристикой является направленность влияния функций и показателей качества управления в методах оценки амплитуды, направленности и их регулирования. Высокое качество управления направленностью воздействий подсистемы заключается в изменении характера этих воздействий таким образом, чтобы обеспечить максимальное совпадение воздействий подсистем с идеальным вектором, как направлением развития предприятия.

Например, изменение восприятия сотрудниками предприятия цели его перехода к экономике постиндустриального типа с отрицательного на положительное должно изменить направленность воздействия подсистемы 2 «Персонал» в оценке показателя направления ее частного вектора. Такое изменение осуществляется специальной функцией управления направленностью воздействий подсистем (рисунок 1.4).



Рисунок 1.3 – Характеристики методов управления предприятием и их дополнения по показателям согласованности воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития



Рисунок 1.4 – Операционная модель «вход-выход» представления ресурсов, процессов и результатов управления предприятием по показателям качества управления согласованностью воздействий подсистем на показатель устойчивости развития

На рисунке изображена схема «вход-выход» в представлении ресурсов и результатов действия управления предприятием по показателям согласованности воздействий подсистем. Она иллюстрирует, какие ресурсы, потребности и условия являются исходными для получения результата повышения показателя экономической устойчивости развития предприятия.

Указанный результат достигается реализацией процессов применения комплекса методов повышения качества управления воздействиями подсистем на уровень экономической устойчивости развития предприятия. Наиболее важными методами при управлении согласованностью воздействий подсистем на показатель-свойство предприятия являются: методы регулирования функций и

показателей качества их применения, методы обеспечения соответствия направлению реализации целей обеспечения экономической устойчивости развития.

В соответствии с определением основателя классической школы управления А.Файоля «управлять» означает «предвидеть, организовывать, распоряжаться, координировать и контролировать» [127]. Следовательно, управление амплитудой воздействий подсистемы представляет собой совокупность применения базовых и специальных функций управления, направленных на изменение абсолютной величины интенсивности воздействия подсистемы на цели устойчивого развития предприятия. Например, на рисунке Г.2 изображена ПС2 «Персонал». Амплитудой воздействий данной подсистемы может быть представлен уровень компетенций персонала. Таким образом, воздействием на амплитуду будет являться изменение набора профессиональных и специальных компетенций персонала, которые будут оказывать воздействие на показатель устойчивости развития предприятия.

Состояние экономической устойчивости находится в зависимости от характеристик этапов цикла высокотехнологичных преобразований. При циклических изменениях эволюционного типа, расширяющих диапазон допустимых перемен управляемой согласованности воздействий $\sum_{i=1}^{i=5} ПС_i$, предприятие может приспособиться к любому разнообразию среды посредством изменения процессов и элементов. Корректировка элементов и процессов подсистем реализуется с помощью обратных связей теоретической модели использования методов циклического интеграционно-балансирующего управления (рисунок 1.1).

В организации процесса развития можно выделить статическую и динамическую фазы. В статической фазе, соответствующей формированию специальной модели и методов управления, отсутствует тесная связь с прочими подсистемами управления и элементами предприятия. В динамической фазе по аналогии предлагается использовать понятие «цикл высокотехнологичных

преобразований». Данный цикл строится в соответствии с принципом непрерывности изменения системы (таблица Б.1). В нем можно определить четыре этапа (рисунок Е.1): I – структурно-революционное развитие на основе регулирования воздействий подсистем и функций управления; II – функционально-эволюционные либо структурно-эволюционные изменения; III – стабильное развитие с регулированием структуры; IV – устойчивое самоорганизующееся развитие либо разрушение системы, либо начало ее перепроектирования.

Регулирование дисбаланса воздействий подсистем и направления развития в стратегиях или проектах преобразований предприятия должно учитывать особенности этапов цикла, представленных в приложении Е. Они состоят в разной степени интенсивности воздействий подсистем, а также качества применения базовых и специальных функций управления. Анализ сущности и содержания методов обеспечения устойчивого развития предприятия, представленных в литературе, необходим для решения актуальных задач совершенствования управления устойчивым развитием предприятия по показателям согласованности воздействий подсистем.

1.3 Актуальные задачи совершенствования управления предприятием по показателям согласованности воздействий и критериям устойчивого развития

Рассмотренные во введении данной работы противоречия между вызовами внешней среды, требованиями управленческой практики и ограниченностью возможностей существующих методических подходов к обеспечению устойчивого развития предприятия выявили ряд проблем, которые определили научные задачи исследования (таблица 1.2):

Таблица 1.2 – Проблемы управления предприятием по показателям согласованности воздействий подсистем на обеспечение показателя устойчивого экономического развития и задачи исследования

№ п/п	Проблемы управления предприятием по показателям согласованности воздействий подсистем на уровень устойчивого экономического развития	Задачи исследования согласованности воздействий подсистем
1	Несовершенство управления показателями согласованности и интенсивности воздействий подсистем на устойчивость целевых направлений деятельности	Раскрыть сущность, дополнить понятия и методы теории обеспечения устойчивого развития предприятия по показателям повышения качества управления согласованностью воздействий его подсистем (научная задача 1).
2	Недостаточная регулируемость функций управления согласованностью воздействий подсистем	Разработать специальные функции и показатели качества управления согласованностью воздействий основных подсистем предприятия на процессы обеспечения его устойчивого развития по факторам
3	Отсутствие специальных функций обеспечения качества управления согласованностью воздействий подсистем балансирующего вида	перехода к условиям постиндустриальной экономики с использованием векторного представления целей преобразований (научная задача 2).
4	Периодически возникающий дисбаланс воздействий подсистем с направлением устойчивого развития при переходе предприятия к постиндустриальной экономике	Разработать методику оценки показателей качества управления согласованностью воздействий для регулирования взаимодействия подсистем предприятия по показателям повышения устойчивости его развития и соответствия характеристикам постиндустриальной экономики (научная задача 3).
5	Нерегулируемость взаимодействия основных подсистем структуры предприятия	Установить зависимости уровня устойчивости развития предприятия от показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на основе экономико-математического
6	Отсутствие специальных моделей и методов управления взаимосвязью подсистем структуры предприятия для регулирования их воздействий на устойчивое развитие	моделирования высокотехнологичных преобразований (научная задача 4).
7	Чрезмерная сложность существующих методов управления качеством взаимодействия подсистем	Дополнить организационно-плановый и проектный инструментарий реализации высокотехнологичных преобразований предприятия возможностями использования результатов моделирования на основе показателей качества регулирования согласованности воздействий подсистем (научная задача 5)

Актуальность задачи 1 обосновывается рядом факторов и фактов. Анализ представленных в различных источниках литературы теоретико-методических основ управления предприятием по критериям устойчивости и показателям согласованности воздействий подсистем, проведенный в пункте 1.1 и 1.2 исследования, показал недостаточную глубину проработки обозначенных вопросов с точки зрения необходимости обеспечения согласованности воздействий подсистем предприятия, учета их взаимной связи и описания механизма обеспечения экономической устойчивости. Поэтому определена первая научная задача данной диссертационной работы – раскрыть сущность управления согласованностью воздействий подсистем.

Актуальность задачи 2 обосновывается рядом факторов и фактов. На данный момент в научной литературе представлен ряд моделей главной целевой функции предприятия, включающий модель максимизации прибыли, модель максимизации добавленной стоимости, модель максимизации рыночной стоимости предприятия и пр. [47,72]. В последнее время среди экономистов США, Европы и Японии получила приоритетное развитие теория, в соответствии с которой целью функционирования предприятия является благосостояние его владельцев, непосредственно связанное с капитализацией компании, то есть модель максимизации рыночной стоимости предприятия [66,133]. Фактором, обеспечивающим рост целевой функции модели максимизации стоимости компании, является его устойчивое развитие. Развитие является устойчивым при стабильном, постоянном изменении компании по намеченной траектории [13,80]. Это обеспечивается целевым единством системы предприятия, ее подсистем, элементов и процессов, соответствием целей подсистем предприятия устойчивому развитию [63,65]. Поэтому разработка специальных функций и показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия по факторам постиндустриальной экономики является актуальной задачей управления предприятием. Количественная оценка степени согласованности воздействий подсистем

позволит повысить эффективность управления предприятием, и, как следствие, обеспечение его устойчивого развития [89].

Актуальность задач 3 и 4 обосновывается рядом факторов и фактов. Отсутствие согласованности воздействий подсистем с направлением развития предприятия в первую очередь определяется дисбалансом их интересов: деятельность различных элементов системы предприятия (функциональных подсистем) в виде их воздействий может быть направлена на достижение различных целей, не всегда совпадающих с идеальным направлением (идеальным вектором) как целью устойчивого развития предприятия. Поэтому возникает необходимость в регулировании данного дисбаланса на основе разработки методического подхода к исследованию качества управления согласованностью воздействий подсистем на показатель экономической устойчивости развития предприятия. Разработанный методический подход будет являться основой для решения 4 научной задачи – моделирование зависимостей уровня устойчивости развития предприятия от показателей согласованности воздействий подсистем.

Актуальность задачи 5 обосновывается рядом факторов и фактов. Развитие предприятия во многом определяется результативностью инвестиционной деятельности, осуществляемой руководством. За последние 10 лет в экономике РФ наблюдается ежегодный рост объема инвестиций в основной капитал предприятий [129]. Необходимость высокотехнологичных преобразований предприятий также задана положениями Единого плана по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года, Паспорта национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [45]. К ним относятся, в частности, ускорение технологического развития РФ, ускорение количества организаций, осуществляющих технологические инновации (до 50%), обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике [95].

Поэтому возрастает необходимость обеспечения эффективного управления инвестиционными проектами и их оценки. В этой связи задача дополнения организационно-планового и проектного инструментария реализации

высокотехнологичных преобразований предприятия, а также его апробация на промышленных предприятиях является актуальной.

Для подтверждения актуальности повышения уровня устойчивости развития промышленных предприятий по показателям согласованности воздействий подсистем при переходе к постиндустриальной экономике необходим их статистический анализ, подтверждающий количественно взаимосвязи между подсистемами и их элементами и процессами [90]. В п. 1.1 данной главы было высказано предположение о степени взаимосвязи подсистем предприятия, в соответствии с которым сильная взаимосвязь прослеживается между подсистемами «Маркетинг», «Финансы» и «Управление». Для его подтверждения из многообразия методов статистического анализа с целью исследования степени взаимосвязи между двумя и более переменными между собой был выбран корреляционный анализ [78].

Исходными данными для проведения анализа служат показатели, представляющие собой статистические данные, опубликованные Федеральной службой государственной статистики [102-109] и сгруппированные по подсистемам, обозначенным в п.1.1 данного исследования (таблица 1.2). Выбор показателей был осуществлен в соответствии со структурой каждой ПС_і (элементов и процессов), а также в соответствии с принципами и методами управления предприятием по показателям согласованности их воздействий на уровень экономической устойчивости развития предприятия. Каждая подсистема может быть представлена двумя показателями, один из которых характеризует состояние, соответствующее условиям индустриальной экономики, второй – постиндустриальной (таблица 1.3).

Для подготовки обработки статистических показателей их значения с 2010 по 2017 гг. были сведены в таблицу Ж.1. В соответствии с ограничениями применения корреляционного анализа по расчету коэффициента корреляции Пирсона совокупность значений переменных должна подчиняться нормальному распределению. Поэтому был использован тест Колмогорова-Смирнова [61], результаты которого представлены в таблице Ж.2.

Критерием для оценки нормальности распределения данных служит асимптотическая значимость принятия решения о соответствии распределения нормальному, значение которой должно превышать 0,05 [61]. Как следует из таблицы Ж.2, данное условие выполняется для всех анализируемых переменных. Это означает, что совокупность значений переменных подчиняется нормальному распределению и условие применения корреляционного анализа выполнимо.

Корреляционный анализ был проведен на основе расчета коэффициента корреляции Пирсона с использованием программного продукта SPSS. Результаты расчета корреляции между статистическими показателями сведены в таблицу Ж.3.

Таблица 1.3 – Показатели, выражающие официальные статистические данные и используемые для оценки качества выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистем

Основные подсистемы предприятия	Статистический показатель, характеризующий предприятия добывающей и обрабатывающей промышленности по производству продукции с низкой добавленной стоимостью, соответствующие условиям индустриальной экономики	Статистический показатель, характеризующий предприятия обрабатывающей промышленности по производству продукции с высокой добавленной стоимостью, соответствующие условиям постиндустриальной экономики
ПС1 Производство	Коэффициент обновления основных производственных фондов (St_1^{3-4})	Число используемых передовых производственных технологий (St_1^{5-6})
ПС2 Персонал	Среднегодовая численность занятых (St_2^{3-4})	Доля затрат на обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием информационных и коммуникационных технологий из затрат на информационные и коммуникационные технологии (St_2^{5-6})
ПС3 Управление	Индекс производительности труда (St_3^{3-4})	Удельный вес организаций, осуществлявших организационные инновации (St_3^{5-6})
ПС4 Финансы	Сумма прибыли (St_4^{3-4})	Количество приобретенных организациями новых технологий (технических достижений), программных средств (St_4^{5-6})
ПС5 Маркетинг	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами (St_5^{3-4})	Использование сети Интернет для связи с поставщиками и потребителями товаров и услуг (St_5^{5-6})

Коэффициент Пирсона изменяется в интервале $[-1;1]$. Для интерпретации полученных данных была использована следующая шкала для значений коэффициента Пирсона по модулю $[100]$:

- $1,0 \geq$ коэффициент Пирсона $> 0,7$ – сильная и очень сильная корреляция;
- $0,7 \geq$ коэффициент Пирсона $> 0,5$ – средняя корреляция;
- $0,5 \geq$ коэффициент Пирсона > 0 – слабая и очень слабая корреляция;

Аналогичная шкала используется для отрицательных значений коэффициента Пирсона, однако в этом случае связь между переменными будет иметь обратный характер. Оценка коэффициента корреляции Пирсона проводилась при уровне статистической значимости $p \leq 0,09$. Ее уровень является мерой статистической достоверности результата вычислений. Выполнение указанного условия позволяет считать полученный результат близким к статистически значимому. В таблице Ж.3 значения, соответствующие сильной и очень сильной корреляции между показателями, характеризующими подсистемы, при $p \leq 0,09$ выделены жирным шрифтом.

На основе приведенного анализа можно заключить, что гипотеза о наличии сильной взаимосвязи подсистем «Финансы», «Управление» и «Маркетинг» является верной. Указанные корреляционные зависимости представлены графически в виде матричной диаграммы рассеяния (рисунок Ж.1). Практически, это означает, что при воздействиях подсистемы, например, «Финансы» на уровень устойчивости развития, сила такого воздействия может, как увеличиваться другими подсистемами (в случае их прямой связи), так и уменьшаться (в случае обратной связи). В исследовании данный факт необходимо использовать при разработке показателя взаимосвязи подсистем, отражающего степень воздействия подсистем друг на друга.

Дальнейшее направление развития исследования предполагает использование результатов корреляционного анализа для построения регрессионных уравнений оценки показателей вклада воздействий подсистем по обеспечению устойчивого развития предприятия на основе особых функций и

показателей качества управления воздействиями. На основе регрессионных уравнений были разработаны экономико-математические модели факторного анализа исследования согласованности воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия и его регулирования.

Матричная диаграмма рассеяния применена к оценке основного показателя амплитуды, как интенсивности воздействий подсистем. Он является определяющим при оценке промежуточного показателя-свойства – согласованности воздействий подсистем.

На рисунке Ж.1 кривые взаимосвязи показателей подсистем «Маркетинг» и «Финансы» отображают прямую зависимость (St_5^{3-4} и St_4^{3-4}). Ее можно интерпретировать для исследуемого предприятия следующим образом: эффективное выполнение такого процесса в подсистеме «Маркетинг», как «реализация товарной и сбытовой политики на основе информационных технологий для обеспечения межфункциональных коммуникаций» положительно влияет на такой элемент оценки выходов-результатов повышения качества управления в условиях предприятий постиндустриального типа 5-6-го укладов подсистемы «Финансы», как «улучшение финансовых показателей под влиянием внедрения технологий индустрии 4.0».

При необходимости расширения визуального представления выявленных зависимостей можно выделить линии аппроксимации либо интерполяции на графиках.

Анализ полученных результатов о степени взаимосвязи подсистем предприятия позволил сделать следующие выводы:

1. Предположение о степени взаимосвязи подсистем, высказанное в п.1.1 данного исследования подтвердилось: воздействий подсистем «Управление», «Финансы» и «Маркетинг» характеризуются сильной степенью взаимосвязи.

2. Характер связи между рассматриваемыми подсистемами в основном представлен прямой сильной и очень сильной корреляцией.

3. Выявлены случаи обратной сильной и очень сильной корреляции между подсистемами «Управление», «Финансы» и «Маркетинг».

4. Результаты корреляционного анализа можно применить для построения регрессионных уравнений оценки вклада воздействий подсистем на обеспечение показателя устойчивости развития предприятия на основе специальных функций и показателей качества управления воздействиями.

5. Полученные регрессионные уравнения оценки вклада воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия можно использовать для верификации функциональных моделей векторно-факторного анализа согласованности воздействий подсистем.

Выводы по главе 1

1. Для решения задач исследования предложены авторские трактовки таким понятиям, как «согласованность воздействий», «идеальный вектор развития». За идеальный вектор развития принят вектор целей стратегического видения предприятия. Под согласованностью воздействий подсистем понимается динамика их взаимосвязанных изменений, скоординированных по критерию компромисса интересов подсистем и предприятия в процессах управляемого взаимодействия. Установлены особенности базового понятия «экономическая устойчивость развития», как динамической способности функций управления и их взаимосвязей в организационной структуре предприятия обеспечивать соответствие заявленным стратегическим целям по факторам постиндустриального развития экономики. В условиях перехода к постиндустриальному типу высокотехнологичного развития адаптирована теоретическая модель формирования методов циклического управления по принципам согласованности воздействий подсистем и факторов постиндустриальной экономики.

2. Введены специальные авторские функции управления согласованностью воздействий подсистем: функции управления амплитудой, направленностью и

взаимосвязью воздействий подсистем на показатель устойчивого экономического развития. Их назначением является обеспечение высокого уровня устойчивости развития предприятия в процессах трансформации организационно-технологических укладов.

3. Проведено исследование существующих методов управления предприятием по показателям устойчивости развития при смене организационно-технологических укладов и предложены их дополнения с учетом цели и задач исследования. Это позволило определить степень соответствия возможностей теорий потребностям практики управления предприятием по показателям устойчивости развития, требования к комплексу методов. Предложена концепция совершенствования методов обеспечения устойчивого развития предприятия на основе показателей согласованности воздействий подсистем. Концепция реализуется по принципам комплексности и объективности, учета взаимосвязей подсистем при обеспечении устойчивости развития.

4. Проведены статистические оценки взаимосвязи подсистем для совершенствования инструментария моделирования показателей качества применения функций управления согласованностью воздействий подсистем предприятия на обеспечение его устойчивого развития. Для этого был использован корреляционный анализ, по результатам которого выявлено, что подсистемы «Управление», «Финансы» и «Маркетинг» характеризуются сильной степенью взаимосвязи.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ СОГЛАСОВАННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОДСИСТЕМ

2.1 Формирование специальных функций и показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем для обеспечения устойчивого развития предприятия

Реализация теоретической и концептуальной моделей управления предприятием по показателям согласованности воздействий подсистем на свойство экономической устойчивости развития предприятия заключается в обеспечении соответствия направленности влияния подсистем, составляющих систему предприятия, целевому направлению развития предприятия. Для этого необходимо точно оценивать текущее состояние и динамику системы и ее подсистем ($\sum_{i=1}^5 \text{ПС}_i$) с целью принятия долгосрочных управленческих решений по повышению устойчивости развития в условиях высокотехнологичных преобразований.

Для повышения уровня соответствия целевому направлению стратегического развития необходим комплекс показателей согласованности воздействий и регулирования качества функций управления подсистемами предприятия, который включает главные, частные и экономические показатели [82,135]. Они разработаны в соответствии с адаптированными принципами управления, представленными в первой главе. Поэтому следующей научной задачей является разработка методического подхода к исследованию качества управления согласованностью воздействий подсистем на показатель устойчивости развития предприятия. Она включает в себя дополнение инструментария функциями управления, показателями и критериями их качества. Они оценивают степень согласованности воздействий подсистем предприятия на

свойство экономической устойчивости его развития и стабильность состояния. Решение указанной задачи требует использования специального математического инструментария.

Универсальность математики делает возможным применение векторов для решения управленческих задач в экономике. Поэтому в качестве основы предлагаемой методики целесообразно принять векторно-факторный анализ совокупности взаимосвязанных подсистем [91]. Дополнение векторно-факторного анализа методами, рассмотренными в п.1.2 исследования (рисунок 1.3) позволит разработать методику управления согласованностью воздействий подсистем на показатель устойчивости развития предприятия.

Общее число подсистем определено ранее количеством содержательных функциональных назначений деятельности и развития предприятия. Воздействия каждой ПС_i предлагается реализовать частными векторами (\vec{z}_i). При этом в большей мере направленность воздействий подсистем определяется составляющими ее процессами, а интенсивность – составляющими ее элементами. Эффективность управления обеспечивается показателями качества регулирования амплитуды и направленности воздействий подсистем на показатель устойчивости развития.

Частный вектор – это способ отображения фактических характеристик воздействий подсистемы и визуализации проблемных зон отсутствия согласованности, как дисбаланса воздействий подсистемы и направления развития предприятия. Управление функционально-структурными воздействиями подсистем для обеспечения их согласованности осуществляется с помощью специальных функций управления. Они дополняют базовые функции управления и направлены на целевое регулирование согласованности воздействий подсистем, их элементов и процессов.

Идеальный вектор развития предприятия является линией отсчета для сравнения степени отклонения направленности воздействий подсистем. Идеальный вектор соответствует также аналогиям видения предприятия – как общей цели направленности стратегии перехода к будущему идеальному

состоянию. Корректно сформулированное видение устанавливает долгосрочное стратегическое направление развития предприятия. Интегральность вектора понимается как направленность на общность целей, достигаемую интеграцией ресурсов, структур, функций управления согласованностью воздействий подсистем. Такое представление идеального вектора определяет его назначение как целевого тренда, или долгосрочного курса повышения соответствия направленности согласованных воздействий подсистем целям устойчивого развития.

Условно принято, что направление идеального вектора соответствует горизонтальной оси времени цикла изменения системы. Важным является не направление идеального и частного вектора как таковые, а их расположение друг относительно друга. Фактический вектор направления развития показывает фактическое направление воздействий подсистем, которое может быть направлено: на обеспечение устойчивого развития предприятия; на сохранение достигнутого уровня эффективности деятельности; на дестабилизацию гармоничного состояния подсистем предприятия. Такое понятие соответствует принципу 9 «Результативности действия интеграционного подхода» и связано с применением методов, обеспечивающих возможность интеграции ресурсов внешней и внутренней среды в комплексе.

Характеристиками (главными показателями) регулирования воздействий подсистем предлагается считать взаимосвязь подсистем друг с другом, амплитуду воздействия (силу) и направленность воздействия подсистем. Их взаимосвязь определяется взаимным влиянием подсистем друг на друга, результатом которого может являться усиление либо ослабление силы воздействия каждой подсистемы. Для оценки указанного влияния вводится показатель «коэффициент взаимосвязи». Оценочный показатель «коэффициент взаимосвязи подсистем» показывает силу воздействия i -ой ПС на j -ю ПС.

Амплитуда вектора – это его длина, модуль [71]. Применительно к ПС i амплитудой воздействий предлагается оценивать относительную величину интенсивности воздействий подсистемы на уровень экономической устойчивости

развития предприятия. Величина интенсивности воздействий, в свою очередь, определяется особыми параметрами качества управления амплитудой соответствующих подсистем и других функций (рисунок И.1). Для предприятий индустриального типа это означает, что, например, амплитуда воздействия ПС1 «Производство» будет определяться параметрами степени обновления основных производственных фондов, эффективности проведения модернизации низкотехнологичного типа и пр.

Рисунок 2.1 представляет модель обеспечения устойчивого развития предприятия с помощью дополненных методов управления по показателям согласованности воздействий подсистем предприятия [10]. Пунктирной линией обозначена граница промышленного предприятия как системы.

Подсистемы в векторной модели находятся во взаимной связи, обозначенной на рисунке 2.1 стрелками. Степень согласованности воздействий подсистем оказывает влияние на уровень экономической устойчивости развития предприятия [134].

У частного вектора воздействий каждой подсистемы предприятия есть направление. Направление вектора задается тем, что одна его точка считается начальной точкой (началом вектора), а вторая – конечной точкой (концом вектора). Направление частного вектора воздействий ПС_і устанавливает характер ее воздействия на устойчивое развитие предприятия: способствовать достижению устойчивости развития предприятия, либо препятствовать ей. Оно может определяться в оценке взаимного расположения частного вектора относительно идеального вектора развития, выбранного за точку отсчёта.

Направление частного вектора воздействий подсистемы выражается через угол α_i его отклонения от идеального вектора, изображенного на рисунке 2.2 пунктирной линией. Угол отклонения частного вектора изменяется в диапазоне от 0 до 180 градусов (рисунок 2.2, угол α_i). Условно принято, что идеальный вектор направлен горизонтально вправо в соответствии с положительным направлением времени цикла высокотехнологичных преобразований (рисунок Е.1).

Действительно, угол φ отклонения линии графика цикла от оси времени можно интерпретировать как угол отклонения фактического вектора развития от идеального. Тем самым угол отклонения позволяет сделать вывод о направлении развития предприятия и его состоянии и дисбалансе воздействий подсистем.

Углом отклонения α_i частного вектора подсистемы от идеального вектора предлагается отражать качество управления параметрами, которые характеризуют направленность воздействий подсистем на устойчивое развитие:

1. Направленность ПС1 «Производство» определяется долей высокотехнологичных машин и оборудования в общей структуре машин и оборудования. Чем выше указанный показатель, тем меньше угол отклонения α_i частного вектора подсистемы от идеального вектора.

2. Направленность ПС2 «Персонал» определяется долей затрат на обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием информационных и коммуникационных технологий, в общей сумме затрат на обучение.

3. Направленность ПС3 «Управление» определяется долей управленческих задач, решаемых на основе использования цифровых технологий и средств искусственного интеллекта.

4. Направленность ПС4 «Финансы» определяется долей инвестиций в проекты высокотехнологичных преобразований в общем объеме инвестиций.

5. Направленность ПС5 «Маркетинг» определяется долей высокотехнологичных информационных средств и методов в инструментах комплексного обслуживания клиентов в условиях реальной и виртуальной среды.

Если угол отклонения α_i частного вектора подсистемы от идеального вектора составляет 0 градусов, то это подтверждает максимальное совпадение направленности воздействия ПС_i с идеальным вектором. Поэтому зону квадранта А можно охарактеризовать как «зону содействия» частного вектора воздействий подсистемы идеальному вектору (диапазон 0-90 градусов).

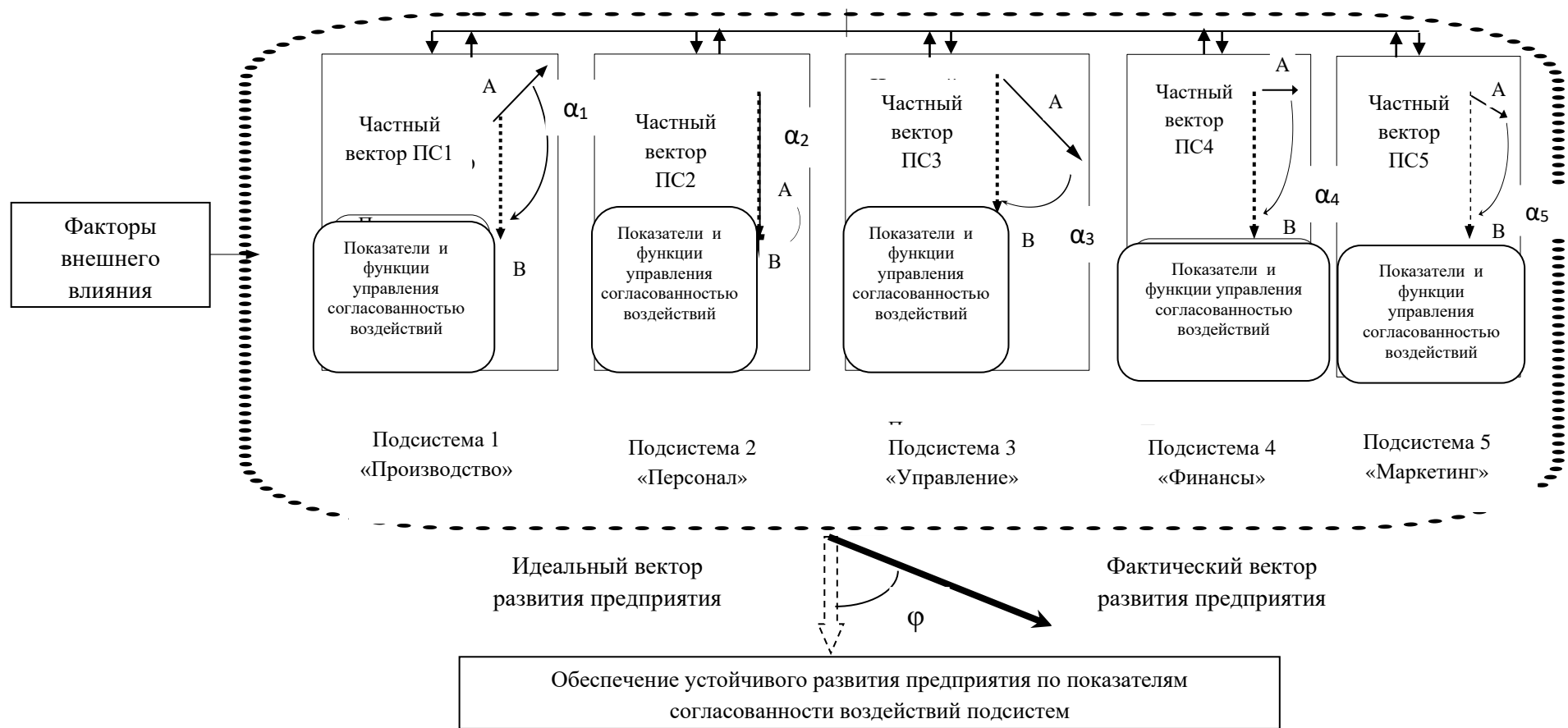


Рисунок 2.1 – Модель позиционирования предприятия промышленности во внешней среде по показателям качества функций управления согласованностью воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития

Это можно обосновать тем, что в данном квадранте функция управления амплитудой и показатели качества управления направленностью регулируют воздействия подсистемы на устойчивое развитие таким образом, чтобы они способствовали достижению целей предприятия.

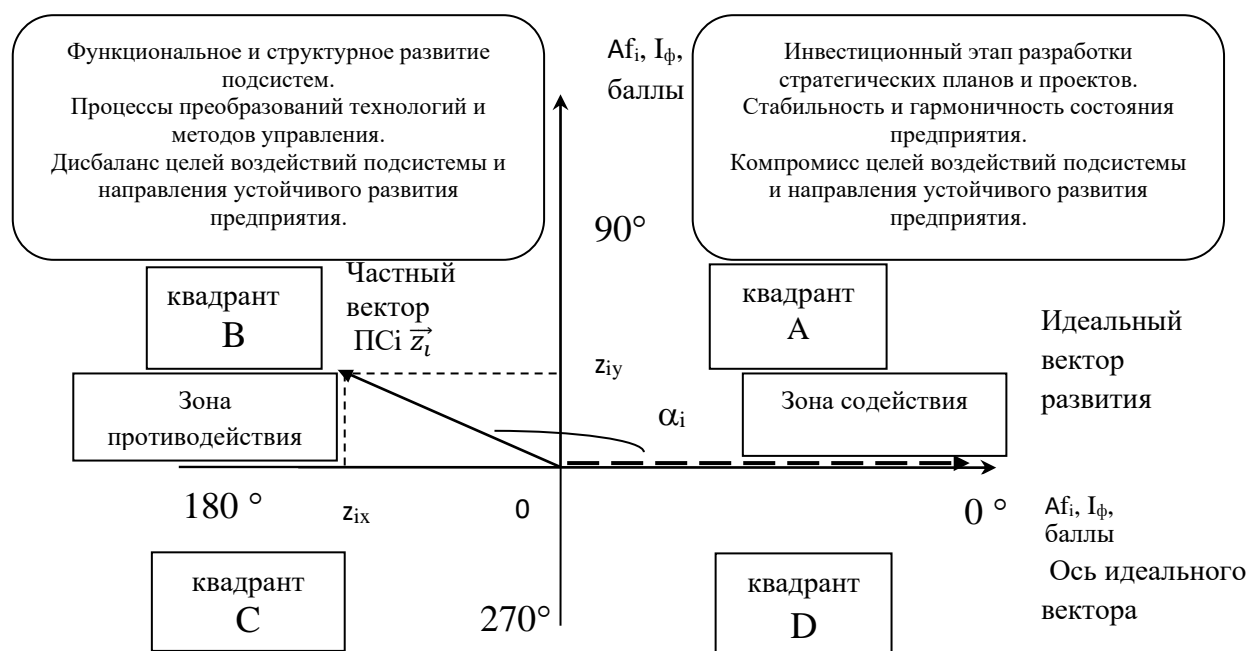


Рисунок 2.2 – Отображение направления и степени отклонения частного вектора подсистемы относительно линии отсчета идеального вектора развития предприятия

Например, ПС2 «Персонал» характеризуется таким процессом, как «обучение и развитие персонала по направлениям формирования компетенций к инновационной деятельности и горизонтальным коммуникациям» (рисунок Г.2). Функционирование указанной ПС2 в направлении реализации обозначенного процесса и высокая интенсивность применения такого показателя качества управления, как «доля затрат на обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием информационных и коммуникационных технологий, в общей сумме затрат на обучение» положительно влияет на цели устойчивости развития предприятия по переходу к условиям постиндустриальной экономики. Поэтому значение угла отклонения α_i частного вектора воздействий данной ПС_і от

идеального вектора будет близким к 0 градусам. Данный квадрант соответствует III этапу цикла высокотехнологичных преобразований, и характеризуется как «стабильность развития» (рисунок Е.1). Действительно, на III этапе состояние предприятия характеризуется как стабильное, в зоне компромисса. Достижение такого состояния невозможно без выполнения условия согласованного воздействия подсистем, направление которого соответствует целям устойчивого развития. Для этого следует дополнительно использовать специальные функции управления амплитудой, взаимосвязью воздействий подсистем и соответствующие показатели качества управления их согласованностью.

При угле отклонения 180 градусов, можно сделать вывод о полном противодействии подсистемы идеальному вектору развития предприятия. Поэтому зону квадранта В можно охарактеризовать как «зону противодействия» частного вектора воздействий подсистемы идеальному вектору (диапазон 90-180 градусов). Например, в ПС2 «Персонал» такой процесс, как «адаптация персонала к потребностям цифровой экономики» не реализуется, и интенсивность применения такого показателя качества управления, как «доля затрат на обучение сотрудников по характеристикам 5-6-го укладов, связанное с развитием и использованием информационных и коммуникационных технологий» низкая. Тогда частный вектор воздействий данной ПС2 попадет в зону «противодействия». Это обосновывается тем, что неадаптированный к условиям 5-6-го укладов персонал не будет поддерживать цели устойчивого развития предприятия и направление частного вектора воздействий ПС2 «Персонал» будет противоположным направлению идеального вектора.

Данный квадрант соответствует I и IV этапам цикла высокотехнологичных преобразований, и характеризуется как «структурно-революционное развитие» либо «структурная адаптация и бифуркация либо ликвидация системы» (рисунок Е.1). Это обосновывается тем, что на данных этапах происходят структурные и функциональные изменения, реализация которых происходит в условиях неустойчивости системы предприятия и рассогласования воздействий его подсистем. В этих условиях следует дополнительно использовать специальные

функции управления амплитудой, направленностью, взаимосвязью и соответствующие показатели качества управления согласованностью воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия.

При отклонении более чем на 180 градусов возникает состояние неопределенности. Действительно, направленность целей преобразований подсистем при этом не определена относительно видения. Поэтому невозможно сформулировать стратегические цели предприятия, соответствующие каким-либо экономическим характеристикам. Также если угол отклонения α_i попадает в диапазон 180-270 градусов (квадрант C) и 270-360 градусов (квадрант D), то это можно охарактеризовать как «отрицательное воздействие отрицательных амплитуд». Существование отрицательных векторов противоречит теории комплексных чисел. Поэтому, можно сделать вывод, что в данных случаях интерпретация затруднена. Таким образом, рассматривать диапазон 180-270-0 град., квадрантов C и D нецелесообразно.

Подсистемы, изображенные на рисунке 2.1, характеризуются разными направленностями (положение A) и разными амплитудами воздействий. Применение методов повышения качества управления по показателям согласованности воздействий подсистем влияет на амплитуду и направленность воздействий подсистемы, переводя их из положения A в положение B и приближая к идеальному вектору предприятия (рисунок 2.1). Методы реализуются функциями управления согласованностью воздействий подсистем, которые оцениваются соответствующими показателями качества управления.

Применение данных методов управления (методы регулирования воздействий функций управления и показателей качества их применения, методы обеспечения соответствия направлению целей устойчивого развития) формирует упорядоченные, пропорциональные подсистемы, соответствующие идеальному вектору предприятия. Упорядоченные, пропорциональные подсистемы, частные векторы которых сонаправлены с идеальным вектором, должны обеспечивать гармоничное состояние предприятия и устойчивость его развития.

Таким образом, векторы графически отображают воздействие подсистем на результирующий показатель-свойство – устойчивость развития предприятия по критерию минимизации дисбаланса целей воздействий подсистем в оценке совпадения их направления с целями устойчивого развития (рисунок 2.1).

Как было рассмотрено в первой главе исследования, при осуществлении методов, направленных на экономико-управленческую интеграцию, наряду с частными векторами подсистемы предложено ввести понятие «вектор развития» предприятия. Нами предложено рассмотреть два вида векторов развития: идеальный и фактический.

Например, на исследуемом предприятии обрабатывающей промышленности (ООО «НДР») идеальным вектором будет являться направление регулирования функций и показателей качества управления воздействиями подсистем, соответствующее укреплению конкурентной позиции на основе высокотехнологичных преобразований по переходу к условиям постиндустриальной экономики. Действительно, направление реализации такой цели способствует усилению позиции предприятия, как в производственной сфере, так и в области конкурентоспособности, что соответствует показателю устойчивого экономического развития.

Например, воздействие ПС1 «Производство» на основе регулирования специальными функциями управления согласованностью воздействий подсистем будет направлено на высокотехнологичное обновление основных производственных фондов. Интенсивность применения такого показателя качества управления, как «доля высокотехнологичных машин и оборудования в общей структуре машин и оборудования» будет высокой. Тогда воздействие ПС1 «Производство» будет сонаправлено с идеальным вектором (квадрант А, рисунок 2.2). Это будет способствовать достижению целей устойчивого развития предприятия.

Для исследуемого предприятия противодействие ПС1 цели устойчивого развития (положение частного вектора воздействий ПС1 находится в зоне «противодействия» в соответствии с рисунком 2.2, квадрант В) означает

следующее: управление в производстве направлено не на обеспечение выпуска продукции с системным изменением технологических процессов и высокотехнологичные преобразования основных производственных фондов, а на усиленную эксплуатацию имеющихся фондов без их восстановления. Это соответствует значению угла отклонения α_1 частного вектора воздействий данной ПС1 от идеального в интервале от 90 до 180 град. В таком случае необходимо интенсивное применение специальной функции управления направленностью воздействий.

Частные векторы воздействий подсистем на показатель устойчивости развития предприятия имеют различные амплитуды и направления воздействий на результирующий показатель. Он представляет собой фактический вектор направления развития предприятия и описывает уровень согласованности воздействий подсистем, как промежуточный показатель-свойство. Его расположение позволяет сделать вывод об этапе цикла высокотехнологичных преобразований предприятия (рисунок Е.1). Действительно, если значение угла φ (соответствующее отклонению направления фактического вектора предприятия от идеального) составляет более 45° , это соответствует I этапу цикла, который характеризуется структурно-революционным развитием подсистем в неустойчивом состоянии. В то же время при минимальном значении угла отклонения фактического вектора предприятия от идеального можно сделать вывод о расположении предприятия на III этапе цикла и охарактеризовать состояние предприятия как стабильное в зоне компромисса воздействий подсистем с направлением целей устойчивого развития (рисунок Е.1).

Для оценки и регулирования согласованности воздействий подсистем предприятия предлагается ввести частные показатели качества управления согласованностью воздействий подсистем, оцениваемых группой экспертов, составленной из специалистов различных направлений деятельности [87]:

1. Показатель «направление идеального вектора развития предприятия» ($\vec{I}_{ид}$) определяет направленность стратегических планов и проектов преобразований. В

данном случае принимается, что они направлены на обеспечение устойчивого развития на этапах перехода к условиям постиндустриальной экономики. Он формируется на основе применения методов под номером 4 из п.1.2 исследования (методы обеспечения соответствия направлению развития). Данное направление является условным и отображает цели предприятия по реализации высокотехнологичных преобразований для перехода к 5-6-му организационно-технологическим укладам на основе специальных функций управления согласованностью воздействий подсистем. Например, таковыми могут считаться повышение интенсивности воздействий таких показателей качества управления, как «инновационная активность руководства с целью высокотехнологичного развития предприятия», «темп роста стоимости предприятия на основе освоения технологий индустрии 4.0» и пр.

2. Показатель «несвязанная амплитуда воздействий i -ой ПС» (A_i) представляет собой абсолютную величину интенсивности воздействий подсистемы на достижение цели устойчивого развития предприятия в рамках принятой шкалы (от 1 до 10 баллов). Интенсивность воздействия проявляется в оценке результатов применения его параметров. Они измеряются в баллах с помощью экспертной оценки. При управлении амплитудами воздействий подсистем предприятия предлагается использовать методы регулирования воздействий функций управления и показателей их применения (рисунок 1.3). Несвязанная амплитуда используется для дальнейшей оценки связанных (коррелированных) амплитуд. Связанными считаются амплитуды воздействий, скорректированные исходя из коэффициентов взаимосвязи подсистем, которые могут как увеличивать значение амплитуд (в случае их положительной взаимосвязи), так и уменьшать (в случае отрицательной взаимосвязи). Несвязанные амплитуды воздействий, соответственно, не учитывают коэффициенты взаимосвязи. Регулирование амплитуды активно осуществляется с помощью функции управления амплитудой на этапе III цикла высокотехнологичных преобразований.

Амплитуда каждого частного вектора воздействий $ПС_i$ определяется параметрами P_{ij} качества выполнения соответствующей функции, позволяющими наиболее полно и достоверно оценить ее в условиях индустриальной либо постиндустриальной экономики. Таким образом, формируется двухуровневая модель методики векторно-факторного анализа.

Выбор параметров качества выполнения функции управления амплитудой подсистем основан на показателях экспертной оценки качества управления развитием [11], а также на принципах, адаптированных в данной работе. Например, из принципов рационализации процессов, отражающих динамические этапы процесса изменений, в работе был применен принцип ориентации процессов на качество. Параметры качества должны выбираться в соответствии с характеристиками организационно-технологических укладов и этапов I-IV (рисунок Е.1), позволяющих учесть их особенности и дать оценку достигнутому качеству выполнения функций управления подсистемами. Выбор параметров должен быть обусловлен также структурой каждой $ПС_i$, исходя из элементов и процессов, входящих в ее состав для регулирования оценок в сторону повышения качества управления.

Как известно, в соответствии со шкалой Е.Харрингтона, выделяется пять групп оценок: очень низкие, низкие, средние, высокие, очень высокие [22]. Оценка параметров P_{ij} проводится экспертным методом, по 10-балльной шкале с выделением зон: очень низкие баллы (от 0 до 1 балла), низкие баллы (от 2 до 3 баллов), средние баллы (от 4 до 6 баллов), высокие баллы (от 7 до 8 баллов), очень высокие баллы (от 9 до 10 баллов). Так, при оценке предприятия 3-4-го технологических укладов эффективность проведения модернизации низкотехнологичного типа может быть оценена экспертами как высокая (7-8 баллов), средняя (4-6 баллов) и пр.

Применение параметров предлагается осуществлять в зависимости от принадлежности предприятия к определенному типу экономики: к индустриальной либо к постиндустриальной:

1) Качество выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистемы «Производство» для предприятия индустриального типа либо постиндустриального типа может определяться в зависимости от интенсивности воздействия параметров (низкой, высокой и пр.), P_{1i} , представленных в таблице И.1. Средняя степень интенсивности воздействия параметров качества выполнения такой функции при управлении воздействиями подсистемы «Производство» характерна на III этапа цикла (таблица Е.1)

Для предприятий 3-4-го уклада индустриальной экономики показатель амплитуды воздействий ПС1 «Производство» будет определяться среднеарифметической оценкой параметров P_{13} , P_{14} . Для предприятий 5-6-го укладов постиндустриальной экономики – P_{11} и P_{12} (формула 2.1). Принято среднее арифметическое значение, так как параметры в общем виде характеризуют одну функциональную подсистему и вносят одинаковый вклад в оценку ее соответствия условиям обозначенных укладов экономики.

$$\begin{cases} A_1 = f(P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}) \\ A_1^{3-4} = (P_{13} + P_{14})/2 \\ A_1^{5-6} = (P_{11} + P_{12})/2 \end{cases} \quad (2.1)$$

2) Качество выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистемы «Персонал» для предприятия индустриального типа 3-4-го укладов либо постиндустриального типа 5-6-го укладов может определяться в зависимости от интенсивности воздействия параметров (низкой, высокой и пр.), P_{2i} , представленных в таблице И.1. Высокая степень интенсивности воздействия параметров качества выполнения такой функции при управлении воздействиями подсистемы «Персонал» характерна для II и IV этапа цикла (таблица Е.1).

Для предприятий 3-4-го укладов экономики амплитуда воздействий ПС2 «Персонал» будет определяться среднеарифметической оценкой параметров P_{23} , P_{24} . Для предприятий 5-6-го укладов экономики – P_{21} и P_{22} (формула 2.2).

$$\begin{cases} A_2 = f(P_{21}, P_{22}, P_{23}, P_{24}) \\ A_2^{3-4} = (P_{23} + P_{24})/2 \\ A_2^{5-6} = (P_{21} + P_{22})/2 \end{cases} \quad (2.2)$$

3) Качество выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистемы «Управление» для предприятия индустриального типа 3-4-го укладов либо постиндустриального типа 5-6-го укладов может определяться в зависимости от интенсивности воздействия параметров (низкой, высокой и пр.), P_{3i} , представленных в таблице И.1. Высокая степень интенсивности воздействия параметров качества выполнения такой функции при управлении воздействиями подсистемы «Управление» характерна для I этапа цикла (таблица Е.1). Это обусловлено необходимостью обеспечения согласованности воздействий всех подсистем в направлении достижения целей устойчивого развития на основе активного применения методов регулирования воздействий функций управления и показателей качества их применения и методов, направленных на экономико-управленческую интеграцию влияния и воздействия факторов внешней и внутренней среды.

Для предприятий 3-4-го укладов экономики показатель амплитуды воздействий ПСЗ «Управление» будет определяться среднеарифметической оценкой параметров P_{33} , P_{34} . Для предприятий 5-6-го укладов экономики – P_{31} и P_{32} (формула 2.3).

$$\begin{cases} A_3 = f(P_{31}, P_{32}, P_{33}, P_{34}) \\ A_3^{3-4} = (P_{33} + P_{34})/2 \\ A_3^{5-6} = (P_{31} + P_{32})/2 \end{cases} \quad (2.3)$$

4) Качество выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистемы «Финансы» для предприятия индустриального типа 3-4-го укладов либо постиндустриального типа 5-6-го укладов может определяться в зависимости от интенсивности воздействия параметров (низкой, высокой и пр.) P_{4i} , представленных в таблице И.1. Высокая степень интенсивности воздействия параметров качества выполнения такой функции при управлении воздействиями

подсистемы «Финансы» характерна для II и IV этапов цикла (таблица Е.1). Это обусловлено тем, что данные этапы связаны с инвестиционными проектами реализации стратегических планов, формированием специальных моделей и методов управления по показателям согласованности воздействий подсистем.

Для предприятий 3-4-го укладов экономики показатель амплитуды воздействий ПС4 «Финансы» будет определяться среднеарифметической оценкой параметров P_{43} , P_{44} . Для предприятий 5-6-го укладов экономики – P_{41} и P_{42} (формула 2.4).

$$\begin{cases} A_4 = f(P_{41}, P_{42}, P_{43}, P_{44}) \\ A_4^{3-4} = (P_{43} + P_{44})/2 \\ A_4^{5-6} = (P_{41} + P_{42})/2 \end{cases} \quad (2.4)$$

5) Качество выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистемы «Маркетинг» для предприятия индустриального типа 3-4-го укладов либо постиндустриального типа 5-6-го укладов может определяться в зависимости от интенсивности воздействия параметров (низкой, высокой и пр.), P_{5i} , представленных в таблице И.1. Высокая степень интенсивности воздействия параметров качества выполнения такой функции при управлении воздействиями подсистемы «Маркетинг» характерна для II и IV этапов цикла (таблица Е.1).

Для предприятий 3-4-го укладов экономики показатель амплитуды воздействий ПС5 «Маркетинг» будет определяться среднеарифметической оценкой параметров P_{53} , P_{54} . Для предприятий 5-6 укладов экономики – P_{51} и P_{52} (формула 2.5).

$$\begin{cases} A_5 = f(P_{51}, P_{52}, P_{53}, P_{54}) \\ A_5^{3-4} = (P_{53} + P_{54})/2 \\ A_5^{5-6} = (P_{51} + P_{52})/2 \end{cases} \quad (2.5)$$

Взаимосвязь данных параметров с подсистемами и соответствующими им статистическими показателями отражена в таблице И.1. Отличия параметров качества выполнения функций управления согласованностью воздействий подсистем на показатель устойчивости развития предприятия 3-4-го от 5-6-го

организационно-технологических укладов определяются их особенностями, описанными в первой главе исследования. Обычно 3-4-ые уклады экономики связаны с массовым производством продукции машиностроения индустриального типа, продовольственных и непродовольственных товаров и недостаточным распространением инновационных информационных технологий. Поэтому подсистемы предприятий данных укладов предлагается оценивать такими параметрами, как эффективность проведения модернизации низкотехнологичного типа, индекс производительности труда при использовании стандартных технологий, объем отгруженной продукции предприятия индустриального типа и пр.

Пятый и шестой уклады экономики опираются на достижения в области микроэлектроники, информатики, новых видов энергии, материалов, и т.п. Поэтому подсистемы предприятий данных укладов предлагается оценивать такими параметрами, как: степень использования средне- и высокотехнологичных средств производства, объем инвестиций в проекты высокотехнологичных преобразований предприятия и пр.

Полученное на основе функциональных зависимостей количественное значение воздействий подсистем можно охарактеризовать качественно (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Результаты количественной и качественной экспертных оценок амплитуды воздействия подсистемы на уровень устойчивого экономического развития предприятия

Количественная среднearифметическая оценка амплитуды воздействия, баллы	Качественная оценка амплитуды воздействия на устойчивое развитие	Рекомендуемые функции управления (ФУ) согласованностью воздействий
0-1	Очень низкая	ФУ амплитудой
2-3	Низкая	ФУ амплитудой
4-6	Средняя	ФУ амплитудой
7-8	Высокая	ФУ направленностью и взаимосвязью
9-10	Очень высокая	ФУ направленностью и взаимосвязью

Если экспертная оценка амплитуды воздействия подсистемы на уровень устойчивости характеризуется как очень низкая, низкая и средняя, то рекомендуется интенсивно применять функцию управления амплитудой с целью ее повышения. Если она оценена как высокая и очень высокая, то необходимо обеспечить положение частного вектора воздействий подсистемы в зоне содействия (квадрант А рисунок 2.2) на основе использования функции управления направленностью, а также усилить его воздействие на основе функции управления взаимосвязью.

Например, если несвязанная амплитуда воздействия ПС2 «Персонал» для исследуемого предприятия (индустриального типа) будет оценена в 10 баллов, то это означает, что на данном предприятии высокая интенсивность воздействия таких параметров качества управления, как «степень обеспеченности предприятия работниками для замещения рабочих мест, соответствующих характеристикам 3-4-го укладов (P_{23}) и «доля затрат на обучение сотрудников общепрофессиональным компетенциям (P_{24})». Показатель амплитуды, полученный с помощью экспертной оценки, используется в дальнейшем для расчета коррелированной (связанной) амплитуды воздействий подсистемы.

Противодействие подсистем целям предприятия снижает показатель его экономической устойчивости развития ($УУ_В$). Предложенные показатели оценки согласованности воздействий подсистем сведены в таблицу И.1. Представленные в таблице показатели необходимо соотнести с функциями управления с целью обозначения логической связи между данными понятиями (рисунок И.1).

3. Показатель «угол отклонения α_i частного вектора воздействия ПС $_i$ от идеального вектора развития» (направление частного вектора воздействий подсистем). Показатель вводится на основе принципа ориентации на решение проблемы (заключающейся в отсутствии согласованности воздействий $\sum_{i=1}^5 ПС_i$) и принципа относительности результатов. Введение такого показателя, как «угол отклонения α_i », обусловлено применением методов обеспечения соответствия

идеальному направлению развития. Для этого предлагается применение специальной функции управления направленностью.

Указанный показатель описывает угол отклонения α_i направления частных векторов воздействий подсистем \vec{z}_i от направления идеального вектора развития $\vec{I}_{ид}$. Формируется с помощью экспертной оценки в интервале от 0 град. до 180 градусов, где $\alpha_i = 0$ град. – направление частного вектора полностью совпадает с идеальным, $\alpha_i = 180$ град. – направление такого вектора абсолютно противоположно идеальному.

Для обеспечения экономической интерпретации угла отклонения α_i был предложен ряд параметров, содержательная шкала которых характеризует направленность воздействий каждой подсистемы в оценке совпадения с идеальным вектором развития предприятия (таблица К.1, К.2). Указанные параметры были сформированы на основе процессов, составляющих структуру подсистем предприятия на этапах преобразований (рисунки Г.1 – Г.5).

Как было обозначено на рисунке 2.2, если угол отклонения α_i частного вектора воздействий ПС_і попадает в интервал 0-90 градусов, то он находится в зоне «содействия» (рисунок 2.2, квадрант А). Если угол α_i попадает в интервал 90-180 градусов, то он находится в зоне «противодействия» (рисунок 2.2, квадрант В).

Например, для исследуемого предприятия полное противодействие частного вектора ПС5 «Маркетинг» идеальному вектору означает, что значение такого параметра, как «доля высокотехнологичных информационных средств и методов в инструментах комплексного обслуживания клиентов в условиях реальной и виртуальной среды» низкое. Качество выполнения специальной функции управления направленностью воздействий низкое. Это означает дисбаланс воздействий подсистемы «Маркетинг» и целей устойчивого развития предприятия.

Так как направление частных векторов подсистем определяется в большей степени процессами подсистем (рисунки Г.1-Г.5), можно сделать вывод, что при

их ориентации на выполнение мероприятий, направленных на функционирование предприятия в условиях постиндустриальной экономики, отклонение частных векторов от идеального вектора будет минимальным.

Важной характеристикой подсистем является степень их взаимосвязи, определяемая выраженностью и направленностью взаимного влияния подсистем друг на друга. Для оценки данного влияния вводится показатель «коэффициент взаимосвязи».

4. Показатель «коэффициент взаимосвязи подсистем» K_{ij} между i -й и j -й ПС определяется с помощью экспертной оценки. Здесь $i \neq j$. Измеряется в относительных единицах с помощью экспертной оценки по шкале от (-1) до 1, где (-1) – подсистемы абсолютно ослабляют амплитуду друг друга, 1 – абсолютно усиливают. Все подсистемы взаимосвязаны и оказывают разное по силе влияние друг на друга (рисунки Г.1-Г.5). Данное влияние было оценено на основе корреляционного анализа статистических данных в п.1.3 первой главы. Результаты анализа подтвердили предположение о сильном уровне взаимосвязи подсистем «Управление», «Финансы» и «Маркетинг» (таблица Ж.3). Это означает, что их воздействие на устойчивое развитие можно усилить на основе интенсивного применения функций управления амплитудой и взаимосвязью их воздействий.

Поэтому в соответствии с используемым принципом 3 «Цепных связей подсистем в системе» и принципом 7 «Обеспечения количественного выражения параметров структуры связей» (таблица Б.1) предлагается ввести коэффициент взаимосвязи подсистем [143]. Он показывает силу воздействия i -ой ПС на j -ую ПС и необходим для учета взаимной связи характеристик и, как следствие, более объективной оценки. Для коэффициентов $K_{ij} = K_{ji}$ ($K_{12} = K_{21}$, $K_{13} = K_{31}$ и т.д.). Данный коэффициент является показателем, характеризующим качество выполнения функции управления взаимосвязью воздействий подсистем, и вводится при реализации методов регулирования воздействий функций управления и методов, направленных на экономико-управленческую интеграцию.

Например, рассмотрим подсистему 1 «Производство» и подсистему 2 «Персонал». Связь между ПС1 и ПС2 характеризуется коэффициентом связи K_{12} . Он может определяться такими факторами, как общий образовательный уровень персонала и уровень технологичности производства. При низкотехнологичном производстве и низком образовательном уровне связь персонала и производства будет минимальной ($K_{12} = 0,1$ о.е. по экспертной оценке): в производстве применяются средства производства, не требующие специальных умений и навыков от работников. При высокотехнологичном производстве, наоборот, связь будет сильной: $K_{12} = 0,9$ о.е. Это означает высокую интенсивность применения специальной функции управления взаимосвязью.

5. Показатель «амплитуда с учетом корреляционных связей» A_{fi} . Это связанная амплитуда воздействий i -ой ПС, измеряемая в баллах, с учетом коэффициентов взаимосвязи подсистем между собой (K_{ij}). Она представляет собой уточненное значение силы воздействия i -ой подсистемы. Обоснованием ввода данного показателя является принцип качества балансирующего управления, в соответствии с которым высокий уровень качества выполнения функций управления подсистемами обеспечивает высокий уровень согласованности их воздействий. Уравнения расчета коррелированных амплитуд воздействий подсистем представлено системой (формула 2.6):

$$\begin{cases} A_{f1} = [A_1] + K_{12} * A_2 + K_{13} * A_3 + K_{14} * A_4 + K_{15} * A_5 \\ A_{f2} = K_{21} * A_1 + [A_2] + K_{23} * A_3 + K_{24} * A_4 + K_{25} * A_5 \\ A_{f3} = K_{31} * A_1 + K_{32} * A_2 + [A_3] + K_{34} * A_4 + K_{35} * A_5 \\ A_{f4} = K_{41} * A_1 + K_{42} * A_2 + K_{43} * A_3 + [A_4] + K_{45} * A_5 \\ A_{f5} = K_{51} * A_1 + K_{52} * A_2 + K_{53} * A_3 + K_{54} * A_4 + [A_5] \end{cases} \quad (2.6)$$

Уравнения системы 2.6 можно представить в сокращенном виде $A_{fi} = A_i + \sum_{j=1}^5 K_{ij} * A_j$ (при условии, что $i \neq j$). Показатель A_{fi} изменяется в пределах от 0 до 50 баллов (таблица К.3). Он используется для дальнейшего расчета проекций частных векторов подсистем и фактического вектора развития. Данный вектор характеризуется амплитудой и направлением воздействий на показатель устойчивого экономического развития предприятия. Он интегрирует применение

всех специальных функций и показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем (амплитуды, направленности и взаимосвязи).

6. Показатель «амплитуда фактического вектора развития». Фактический вектор – вектор, определяемый сложением векторов всех подсистем предприятия, показывает фактическое направление воздействий подсистем (\vec{I}_f). Данный показатель соответствует принципу результативности действия интеграционного подхода. Фактический вектор отражает характеристику экономико-управленческой интеграции понятия экономической устойчивости предприятия.

Воздействия подсистем представлены частными векторами. Фактический вектор развития рассчитывается как их сумма. Так как минимальное значение коррелированной амплитуды A_{fi} воздействий подсистемы равняется 0 баллов, а максимальное равно 50 баллам, то наименьшее значение амплитуды фактического вектора, состоящего из пяти подсистем будет равно 0 баллов, а наибольшее 250 баллам (таблица К.3). Это означает, что при значении амплитуды фактического вектора, равной 250 баллам, подсистемы предприятия «Производство», «Персонал», «Управление», «Финансы» и «Маркетинг» абсолютно согласованы и взаимосвязаны между собой, интенсивность их воздействий на показатель устойчивого экономического развития предприятия максимальна. Это обеспечивается высокой интенсивностью применения специальных функций управления амплитудой и взаимосвязью.

Амплитуда фактического вектора показывает кумулятивный эффект воздействия совокупности подсистем на достижение целей устойчивого развития предприятия, и как следствие, на уровень качества управления согласованностью их воздействий по обеспечению устойчивого развития предприятия. Данный показатель характеризует качество применения функций управления согласованностью воздействий подсистем предприятия. Он вводится как результат применения методов интегральной оценки учета влияния внешней и внутренней среды. Например, значение амплитуды фактического вектора, равное 10 баллам, в оценке интенсивности воздействия показателей качества управления

амплитудой воздействий подсистем будет означать неэффективное управление подсистемами, как следствие, низкую способность предприятия к достижению целей устойчивого развития предприятия. Следствием этого будет являться несоответствие состояния подсистем характеристикам предприятий нового организационно-технологического уклада.

Обозначим проекции частных векторов подсистем на оси Ox и Oy : z_{ix} и z_{iy} . Тогда их значения будут определяться по формулам 2.7, 2.8:

$$z_{ix} = z_i * \cos \alpha_i \quad (2.7)$$

$$z_{iy} = z_i * \sin \alpha_i, \quad (2.8)$$

где z_i – связанная амплитуда (A_{fi}) частного вектора \vec{z}_i воздействий i -ой подсистемы; α_i – угол отклонения частного вектора воздействия $ПС_i$ от идеального вектора развития.

По теореме Пифагора модуль (амплитуда) фактического вектора $I\phi$ рассчитывается как корень квадратный из алгебраической суммы квадратов проекций частных векторов на оси декартовой системы координат (z_{ix} и z_{iy}) (формула 2.9).

$$I\phi = \sqrt{(\sum z_{ix})^2 + (\sum z_{iy})^2} \quad (2.9)$$

Поскольку фактический вектор представляет собой фактическое направление воздействий подсистем предприятия, то он характеризует такой показатель, как «уровень согласованности воздействий $\sum_{i=1}^5 ПС_i$ на свойство устойчивого развития предприятия ($У_{CB}$)». Показатель $У_{CB}$ с учетом формул 2.7, 2.8, 2.9 определяется следующим образом (формула 2.10)

$$У_{CB} = \sqrt{(A_{f1} * \cos \alpha_1 + A_{f2} * \cos \alpha_2 + A_{f3} * \cos \alpha_3 + A_{f4} * \cos \alpha_4 + A_{f5} * \cos \alpha_5)^2 + (A_{f1} * \sin \alpha_1 + A_{f2} * \sin \alpha_2 + A_{f3} * \sin \alpha_3 + A_{f4} * \sin \alpha_4 + A_{f5} * \sin \alpha_5)^2} \quad (2.10)$$

Амплитуда фактического вектора $I\phi$ ($У_{CB}$) изменяется в интервале от 0 до 250 баллов, что подтверждено расчетами, представленными в таблице К.3. В работе данный показатель является промежуточным показателем-свойством

наряду с результирующим показателем-свойством «уровнем устойчивости развития» предприятия (УУ).

7. Показатель «угол отклонения φ фактического вектора развития от идеального» (направление фактического вектора развития). Данный показатель позволяет сделать вывод об эффективности управления деятельностью предприятия по достижению целей устойчивого развития, так как характеризует направление суммарного воздействия всех подсистем на достижение идеального состояния предприятия по характеристикам его видения. Расчет угла отклонения φ производится с помощью следующей формулы (2.11):

$$\varphi = \arccos \frac{\sum Z_{ix}}{I_{\varphi}} \quad (2.11)$$

Интервал изменения отклонения фактического вектора от идеального целесообразно рассмотреть в промежутке от 0 град. до 180 град. (квадрант А и В, рисунок 2.2). Угол отклонения фактического вектора развития от идеального (φ) обратно пропорционален уровню экономической устойчивости развития предприятия ($УУ_{\text{в}}$): чем больше угол отклонения, тем ниже экономическая устойчивость развития. Например, у исследуемого предприятия фактический вектор развития отклоняется на 150 град. от идеального, направленного на высокотехнологичные преобразования. Это означает, что фактическое направление действия подсистем предприятия в оценке слабой интенсивности применения функции управления направленностью воздействий не соответствует цели перехода к экономике постиндустриального типа. Уровень дисбаланса воздействий подсистем с направлением устойчивого развития предприятия близок к максимальному.

Диапазон значений $УУ_{\text{в}}$ предлагается рассмотреть в интервале $[-1;1]$, как и $\cos\varphi$:

- $УУ_{\text{в}} > 0$ – устойчивое состояние предприятия, действие подсистем направлено на переход к условиям постиндустриальной экономики. Это обусловлено высокой интенсивностью применения специальных функций и

показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на показатель устойчивого экономического развития.

- $УУ_в \leq 0$ – неустойчивое состояние предприятия, действие подсистем противодействует переходу предприятия к условиям постиндустриальной экономики. Интенсивность применения специальных функций и показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на показатель устойчивого экономического развития низкая.

Можно предположить, что зависимость экономической устойчивости развития предприятия от интенсивности применения показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем прямая (рисунок 2.3).

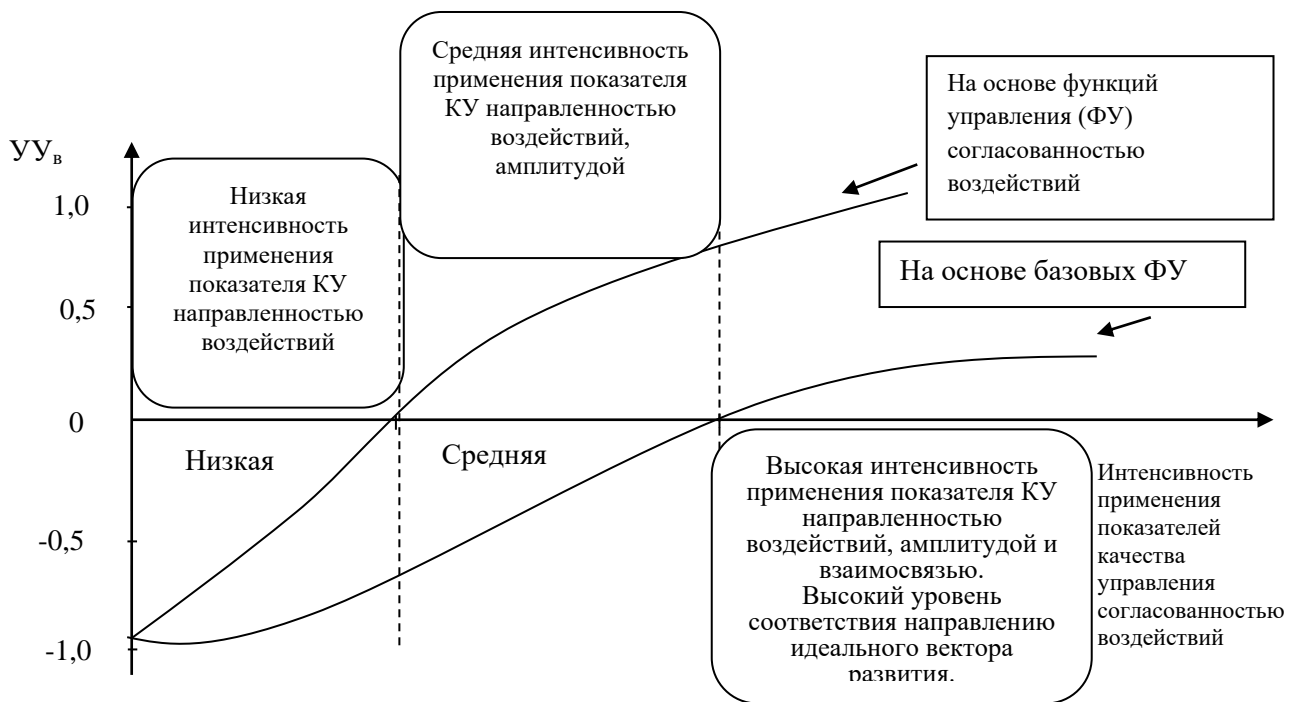


Рисунок 2.3– Зависимость уровня устойчивого экономического развития предприятия от интенсивности применения показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем

Недостаточная согласованность воздействий подсистем в процессах перехода предприятия к условиям постиндустриальной экономики обусловлена ограниченностью возможностей применения базовых функций управления. Они не способны обеспечить экономико-управленческую интеграцию влияния и

воздействия факторов внешней и внутренней среды в оценке соответствия направлению устойчивого развития.

Поэтому в динамичной среде постиндустриальной экономики требуется применение специальных функций управления согласованностью воздействий: по показателям амплитуды, направленности и взаимосвязи подсистем. Их использование обеспечивает более быстрый рост показателя-свойства $УУ_v$ предприятия.

Рассогласованность воздействий подсистем в случае противодействия достижению цели перехода предприятия к условиям постиндустриальной экономики с экономической точки зрения может интерпретироваться следующим образом:

- ПС1 «Производство» – воздействие направлено на усиленную эксплуатацию имеющихся фондов без модернизации высокотехнологичного уровня и системного изменения технологических процессов;
- ПС2 «Персонал» – большинство персонала не адаптировано к потребностям цифровой экономики и не разделяет стратегические цели перехода к 5-6-му укладам;
- ПС3 «Управление» – неэффективное делегирование задач, каскадирование целей, не применяются инновационные методы и инструменты управления;
- ПС4 «Финансы» – нестабильное финансовое состояние, отсутствие инвестиционных проектов по переходу к экономике постиндустриального типа;
- ПС5 «Маркетинг» – на предприятии проводятся мероприятия по поддержке и продвижению уже освоенных видов продукции с низкой добавленной стоимостью, снижение конкурентоспособности предприятия в условиях постиндустриальной экономики.

Согласованность воздействий подсистем обеспечивается выполнением специальных функций управления воздействиями подсистем. Они включают в себя функцию управления амплитудой, функцию управления направленностью и

функцию управления взаимосвязью воздействий подсистем. Функция управления направленностью выполняет задачу уменьшения угла отклонения α_i частного вектора воздействий каждой ПС_i от идеального к 0 град. Это обеспечивает сонаправленность частных векторов воздействий всех подсистем с идеальным. Результатом действия данной функции является повышение согласованности воздействий $\sum_{i=1}^5$ ПС_i, и, как следствие, показателя устойчивого экономического развития предприятия. Для реализации функции управления направленностью воздействий подсистем нужен показатель направления частного вектора воздействий, который позволяет оценить степень его отклонения от идеального вектора.

Функция управления амплитудой воздействий подсистем выполняет задачу увеличения показателей амплитуды частных векторов воздействий подсистем с целью обеспечения пропорциональности силы их воздействия (как следствие, согласованности). Для реализации указанной функции нужны показатели несвязанной и связанной амплитуды воздействий подсистемы (на уровне подсистем), а также показатели качества выполнения такой функции (на уровне элементов и процессов подсистем).

Функция управления взаимосвязью подсистем выполняет задачу усиления их воздействий на показатель устойчивости развития на основе синергетического эффекта. Для реализации указанной функции нужен показатель «коэффициент взаимосвязи подсистем» (на уровне подсистем).

Например, на исследуемом предприятии для реализации перехода к постиндустриальной экономике необходимо обеспечить максимальное значение показателей амплитуды и направленности воздействий пяти подсистем на основе повышения интенсивности применения таких параметров, как: «степень обновления отдельных видов основных производственных фондов в условиях модернизации средств производства», «степень эффективности использования финансовых ресурсов предприятия».

Дополнение инструментария управления предприятием показателями и критериями согласованности воздействий подсистем на показатель устойчивости развития, установление взаимосвязи между ними позволяют повысить качество управления деятельностью предприятия, направленной на достижение целей высокотехнологичного развития. Поэтому, требуется разработка методики, позволяющей проанализировать степень согласованности воздействий подсистем предприятия, а также сделать вывод об общей эффективности управления предприятием.

2.2 Методика оценки показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем для регулирования устойчивого развития предприятия в условиях трансформации экономики

Назначением предлагаемой методики оценки показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем является возможность повышения уровня экономической устойчивости развития предприятия посредством более эффективного управления подсистемами, составляющими систему предприятия. Авторский подход отличается возможностями регулирования целенаправленных управленческих воздействий и комплексностью используемых инструментов (рисунок 1.3).

Сущность методики заключается в том, что с помощью воздействия оценок показателей амплитуд измеряется весомость каждой отдельной подсистемы с учетом всех коэффициентов взаимосвязи, рассчитываются проекции подсистем на целевое направление. Определяется фактический вектор развития, направление и амплитуда которого должны дать представление о направленности управления социально-экономическим объектом в оценке его положения относительно идеального вектора, следовательно, появляется возможность оценки уровня устойчивости состояния и процессов развития предприятия ($УУ_{в}$) и согласованности воздействий подсистем ($У_{св}$).

Математической основой методики принят векторно-факторный анализ [9].
Преимуществами использования данного метода являются:

- возможность учета как амплитуды воздействия факторов на результирующие показатели, так и направленности;
- автоматизация численных расчётов комплексного воздействия различных факторов на результирующую функцию путем преобразования векторов в алгебраическую форму;
- визуализация процесса оценки влияния факторов на результирующие показатели-свойства: уровень устойчивости состояния и развития предприятия $УУ_v$ и уровень согласованности воздействий подсистем $У_{св}$.

Авторские дополнения методов управления согласованностью воздействий, рассмотренные в п.1.2 исследования, реализуются при оценке показателей, представленных в методике и подробно описанных в п.2.1 данной главы. Методика оценки показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем состоит из десяти шагов, обозначенных цифрами 1,2,3 и т.д.:

Шаг 1. Обоснование инструментария векторно-факторного анализа для оценки воздействий подсистем предприятия.

Шаг 2. Формирование экспертной группы для оценки показателей качества применения специальных функций управления воздействиями подсистем. Репрезентативность выборки обеспечивается способом отбора участников экспертной оценки, а также процедурой анализа надежности, реализуемой с помощью программного продукта SPSS. Для оценок необходимо привлекать экспертов, профессиональная компетентность которых, преимущественно, отвечает следующим требованиям:

- уровень эрудированности не ниже среднего, предварительная информированность по проблемам исследования (информация, касающаяся проблем управления устойчивым развитием предприятия по показателям

согласованности воздействий подсистем) и используемому единому инструментарию, терминологии;

- наличие большого опыта практической работы в сфере промышленных предприятий, высокий уровень профессиональной подготовки руководителя;
- возможность анонимного анкетирования (по желанию участников опроса).

Для получения достоверных и правильных оценок для всех участников должны быть организованы обучающие семинары и тренинги по понятиям и методам управления устойчивым развитием предприятия по сути методики оценки показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем, разъяснению дисбаланса целей подсистем и предприятия [11, 134].

Шаг 3. Определение соответствия предприятия условиям индустриальной либо постиндустриальной экономики.

Шаг 4. Обоснование базовой направленности идеального вектора по характеристикам постиндустриальной экономики. Для этого требуется обеспечить направленность перехода предприятия к условиям 5-6-го укладов. Поэтому выполнение указанного этапа методики должно учитывать характеристики индустриальной и постиндустриальной экономики.

Шаг 5. Оценка показателей амплитуды, направленности и взаимосвязи воздействий каждой подсистемы для расчета значений показателей связанных амплитуд.

Операция 5.1. Экспертная оценка параметров качества выполнения функции управления амплитудами воздействий соответствующих подсистем по организационно-технологическим укладам.

Операция 5.2. Расчет амплитуды частных векторов воздействий подсистем с использованием полученных экспертных оценок параметров на шаге 2.1 методики (формулы 2.1-2.5). В оценке показателей, например, для ПС1 «Производство» предприятия постиндустриальной экономики амплитуда воздействий 10 баллов будет означать, что степень использования средне- и высокотехнологичных

средств производства и обновления комплекса основных фондов средне- и высокотехнологичных уровней с использованием средств искусственного интеллекта максимальная.

Операция 5.3. Экспертная оценка степени совпадения направления частного вектора каждой подсистемы с идеальным вектором предприятия и определение углов отклонения α_i . Качественно и количественно направленность подсистемы на достижение цели определяется экспертом (таблица К.1, таблица К.2, графы 1 и 2). Эксперт качественно оценивает характер воздействия ПС_i на формирование фактического вектора (отрицательное, нейтральное, положительное), степень влияния (максимальная, высокая, средняя, малая). Затем определяется угол отклонения α_i количественно по $\cos \alpha_i$. Самый простой вариант – по $\cos \alpha_i$ середины диапазона.

Минимальный угол отклонения 0 град. подтверждает совпадение направленности воздействий подсистемы с идеальным направлением развития предприятия. Угол отклонения α_i , равный 180 град., позволяет сделать вывод о конфликтном состоянии устойчивости (минимальной согласованности целей). В таблице К.2 представлены рекомендации по использованию методов, функций и показателей качества управления в зависимости от характера и степени воздействия ПС_i на формирование фактического вектора развития.

Например, для исследуемого предприятия угол отклонения частного вектора воздействий ПС₄ «Финансы» 0 град. будет означать рост стоимости компании, инвестиций в проекты развития высокотехнологичных преобразований. Угол отклонения частного вектора от идеального 180 градусов будет означать противоположное: состояние предприятия, близкое к банкротству, снижение объема собственных финансовых ресурсов, снижение эффективности системы использования финансовых ресурсов, отсутствие инвестиций в проекты высокотехнологичного развития.

Операция 5.4. Экспертная оценка коэффициентов взаимосвязи K_{ij} . При наличии положительной взаимосвязи подсистемы усиливают воздействие друг

друга на достижение целей предприятия, делая его более весомым. Например, для предприятия постиндустриальной экономики коэффициент взаимосвязи между ПС2 «Персонал» и ПС1 «Производство» будет иметь высокие значение (равен 0,8-1,0 о.е.), поскольку воздействие ПС1 «Производство» на достижение цели устойчивого экономического развития предприятия будет сильно зависеть от уровня профессионализма персонала, использующего высокотехнологичные средства производства.

Шаг 6. Расчет связанных амплитуд воздействий подсистем (A_{fi}).

Операция 6.1. Расчет связанных амплитуд воздействий подсистем (A_{fi}). Они представляют собой значения амплитуд воздействий подсистем с учетом всех коэффициентов взаимосвязи между i -й и j -й ПС (формула 2.6).

Операция 6.2. Расчет угла отклонения α_i направления частного вектора каждой подсистемы от направления идеального вектора для последующего расчета фактического вектора (таблица К.2). Значение этого угла влияет на выбор методов, специальных функций и показателей качества управления для интенсивного использования с целью обеспечения высокого уровня устойчивости развития предприятия.

Шаг 7. Расчет проекций частных векторов воздействий подсистем на направление идеального вектора (формула 2.7, 2.8). z_{ix} – проекция частного вектора ПС i на ось абсцисс (рисунок 2.2). Данная ось совпадает с осью идеального вектора предприятия, измеряется в баллах. Максимальное значение, которое может быть отложено на оси Ox , равно максимальной амплитуде фактического вектора, то есть 250 баллов. z_{iy} – проекция частного вектора ПС i на ось ординат.

Шаг 8. Расчет значения амплитуды фактического вектора и угла его отклонения от идеального вектора развития. Это необходимо для определения состояния устойчивого развития предприятия. Состояние абсолютной устойчивости будет характеризоваться максимальным значением амплитуды фактического вектора и углом отклонения от идеального вектора 0 град. (квадрант А рисунок 2.2). Кризисное состояние устойчивости – при

максимальном значении амплитуды вектора и угле отклонения 180 град. (квадрант В рисунок 2.2).

Шаг 9. Определение согласованности воздействий подсистем. Амплитуда фактического вектора, определяемая по теореме Пифагора исходя из проекций частных векторов подсистем, характеризует промежуточный показатель-свойство, как уровень согласованности воздействий подсистем $У_{св}$.

Шаг 10. Оценка показателя устойчивости развития предприятия и разработка модели.

Операция 10.1. Оценка показателя устойчивости развития предприятия. Для этого осуществляется сравнение фактического вектора развития с идеальным. При неудовлетворительном результате сравнения фактического вектора с идеальным, происходит возврат к шагу 5 методики и вводятся корректировки экспертной оценки показателей воздействий подсистем. Общая алгоритмическая схема разработки и реализации методики повышения качества управления по критерию обеспечения устойчивого развития предприятия представлена в приложении (рисунок К.1).

Уровень согласованности $У_{св}$ было предложено измерять показателем амплитуды фактического вектора развития, отображающим такую характеристику устойчивости развития предприятия, как «экономико-управленческая интеграция воздействий подсистем» (рисунок К.2). С учётом принятой балльной оценки амплитуды (от 0 до 250 баллов) примем примерные границы показателя «I» (амплитуды фактического вектора) при варьировании экономической устойчивости развития:

- абсолютная устойчивость (условно обозначено «а»): 250 – 161 балл (очень высокий уровень согласованности $У_{св}$);
- нормальная устойчивость (условно обозначено «п»): 160 – 93 балла (высокий $У_{св}$);
- неустойчивое развитие (условно обозначено «пт»): 92 – 51 балл (низкий $У_{св}$);

- критическая устойчивость (условно обозначено «к»): 50 – 0 баллов (очень низкий У_{св}).

Такое разделение зон показателя «I» действительно только для положительного направления фактического вектора, зоны содействия (рисунок 2.2, квадрант А, диапазон угла отклонения 0-90 град.). Для квадранта В (диапазон угла отклонения 90-180 град.) значение амплитуды фактического вектора обратно пропорционально уровню устойчивости развития предприятия, т.к. в этой зоне направление фактического вектора противодействует идеальному. На практике это означает, что на предприятии реализуются мероприятия по обновлению основных производственных фондов, обучению персонала, росту степени обеспеченности финансовыми ресурсами, однако такие процессы не направлены на переход предприятия к условиям постиндустриальной экономики.

При переходе от промежуточного показателя-свойства У_{св} к обобщающему показателю-свойству УУ_в уровня устойчивости развития предприятия необходимо учесть угол отклонения φ фактического вектора от идеального. Показатель угла отклонения φ отображает такую характеристику устойчивости развития предприятия, как «обеспечение компромисса целей воздействий подсистем и предприятия в оценке направленности на его высокотехнологичные преобразования». Связь уровня дисбаланса с интервалами зон устойчивости опирается на методологию интеграционно-балансирующего управления. По аналогии, с учетом принятой балльной оценки амплитуды примем распределение показателя « φ » (угла отклонения фактического вектора от идеального) в границах экономической устойчивости развития по ее видам:

- абсолютная устойчивость (а): 0 - 45град. (минимальный дисбаланс целей воздействий подсистем и предприятия);
- нормальная устойчивость (н): 46 - 90 град. (допустимый дисбаланс);
- неустойчивое развитие (nm): 91-135 град. (неопределенный дисбаланс);
- критическая устойчивость (к): 136-180 град (максимальный дисбаланс).

С учётом сочетаний показателей амплитуды (I) фактического вектора и его угла отклонения (φ) от идеального вектора возможны четыре основных результата состояния и развития предприятия по векторно-факторному анализу: абсолютная устойчивость (a), нормальная устойчивость (n), неустойчивое развитие (nm), критическая устойчивость (k). В таблице 2.2 показаны соотношения амплитуды фактического вектора и направления его воздействия, соответствующие каждому состоянию устойчивости.

Для каждого соотношения предложены методы, функции и интенсивность применения набора показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на показатель экономической устойчивости развития. Четыре зоны состояния экономической устойчивости развития предприятия соотносятся с этапами I-IV цикла высокотехнологичных преобразований предприятия (рисунок Е.1, К.3):

- абсолютная устойчивость развития (III этап цикла): фактический вектор в зоне отклонения от оси идеального вектора от 0 град. до +45 град., значение его амплитуды находится в интервале 161-250 баллов. Это означает, что степень соответствия интенсивности и направленности суммарного влияния совокупности подсистем по отношению к достижению общих целей устойчивого развития предприятия очень высокая. Например, процесс достижения цели перехода предприятия к экономике постиндустриального типа будет являться высокоэффективным при следующих условиях: персонал активно поддерживает данную цель, вовлечен в программу непрерывных улучшений; в производстве реализуется запуск инновационных видов продукции; реализуются инновационные творческие (активные) виды стратегий, происходит цифровизация маркетинга, автоматизация управления. Для управления согласованностью воздействий подсистем активно применяются методы учета реализации в динамичной среде постиндустриальной экономики, математические методы моделирования, описанные в п.1.2 исследования.

Таблица 2.2 – Распределение характеристик состояния предприятия с методами, функциями и показателями качества управления согласованностью воздействий подсистем на показатель экономической устойчивости развития предприятия

Состояние устойчивости развития предприятия	Угол отклонения ф фактического вектора от идеального	Амплитуда I фактического вектора в диапазоне угла отклонения 0-90 град.	Амплитуда I фактического вектора в диапазоне угла отклонения 91-180 град.	Рекомендованные методы управления согласованностью воздействий подсистем	Рекомендованные специальные функции управления	Рекомендованная интенсивность применения показателей качества управления (КУ) при переходе к условиям постиндустриальной экономики
Абсолютная устойчивость (а)	Угол отклонения близок к минимальному (0 - 45град.). Минимальный дисбаланс.	Амплитуда близкая к максимальной (161 -250 баллов). Очень высокий Усв.	Амплитуда близкая к минимальной (0 - 50 баллов). Очень низкий Усв.	Методы учета реализации в динамичной среде постиндустриальной экономики. Математические методы моделирования	Функции управления амплитудой и взаимосвязью	Высокая интенсивность применения показателей КУ амплитудой и взаимосвязью воздействий подсистем
Нормальная устойчивость (n)	Угол отклонения в диапазоне средних значений (46 – 90 град.). Допустимый дисбаланс.	Амплитуда высокая (93 -160 баллов). Высокий Усв.	Амплитуда низкая (51-92 балла). Низкий Усв.	Методы интегральной оценки учета влияния внешней и внутренней среды	Функции управления амплитудой и взаимосвязью	Высокая интенсивность применения показателей КУ амплитудой и взаимосвязью воздействий подсистем
Неустойчивое развитие (nm)	Угол отклонения соответствует началу отрицательного направления фактического вектора от идеального (91-135 град.). Неопределенный дисбаланс.	Амплитуда низкая (51 -92 балла). Низкий Усв.	Амплитуда высокая (93 -160 баллов). Высокий Усв.	Методы обеспечения соответствия направлению целей устойчивого развития Методы регулирования функций и показателей качества управления.	Функции управления направленностью	Высокая интенсивность применения показателей КУ направленностью воздействий подсистем
Критическая устойчивость (k)	Угол отклонения показывает существенное несоответствие фактического вектора идеальному (136-180 град.). Максимальный дисбаланс.	Амплитуда близкая к минимальной (0 - 50 баллов). Очень низкий Усв.	Амплитуда близкая к максимальной (161 -250 баллов). Очень высокий Усв.	Методы обеспечения соответствия направлению целей устойчивого развития Методы регулирования функций и показателей качества управления.	Функции управления направленностью	Высокая интенсивность применения показателей КУ направленностью воздействий подсистем

Система находится в зоне «содействия» на основе функций управления амплитудой и взаимосвязью. Показатели направления частных векторов воздействий ПС_і оказывают положительное влияние на цели устойчивого развития, характеризуемое высокой и максимальной интенсивностью. Это обусловлено эффективной реализацией таких процессов, как «стратегическое планирование высокотехнологичного развития», «адаптация персонала к потребностям цифровой экономики» обеспечивает эволюционный переход предприятия к 5-6-му укладам экономики.

Предприятия 3-4-го укладов характеризуются высокими значениями (8-10 баллов) таких параметров, как: эффективность проведения модернизации низкотехнологичного типа, доля затрат на обучение сотрудников общепрофессиональным компетенциям, уровень производительности труда при использовании стандартных технологий и методов управления, степень эффективности использования финансовых ресурсов предприятия, уровень конкурентоспособности предприятия индустриального типа.

- нормальная устойчивость развития (II этап цикла): вектор в зоне отклонения от оси идеального от 45 град. до +90 град., значение его амплитуды находится в интервале 93-160 баллов. Это означает, что суммарное влияние совокупности подсистем способствует достижению целей устойчивого развития предприятия. Например, процесс достижения цели перехода предприятия к экономике постиндустриального типа будет являться эффективным при следующих условиях: персонал поддерживает данную цель; в производстве происходит запуск продукции с новыми свойствами; в рамках управления применяются инструменты инновационного развития.

Для управления согласованностью воздействий подсистем активно применяются методы интегральной оценки учета влияния внешней и внутренней среды. Система находится в зоне «содействия» на основе интенсивного применения функций управления амплитудой и взаимосвязью. Высокое качество управления (КУ) и интенсивность воздействий подсистем «Маркетинг»,

«Финансы» и «Персонал». Показатели направления частных векторов воздействий $\sum_{i=1}^5 \text{ПС}_i$ оказывают положительное влияние на цели устойчивого развития, характеризуемое средней и малой степенью влияния, обусловленное реализацией процессов высокотехнологичных преобразований основных производственных фондов, операционного управления на основе инновационных методов и инструментов.

Предприятия 3-4-го укладов характеризуются средними значениями (4-7 баллов) следующих параметров: уровень производительности труда при использовании стандартных технологий и методов управления; степень обеспеченности предприятия финансовыми ресурсами для целей модернизации низкотехнологичного типа; объем отгруженной стандартной продукции предприятия индустриального типа, производимой более 5 лет (таблица И.1).

- неустойчивое развитие (этап I цикла): вектор в зоне отклонения от оси идеального вектора от 90 град. до +135 град., значение его амплитуды находится в интервале 93-160 баллов. Это означает, что суммарное влияние совокупности подсистем противодействует достижению общих целей устойчивого развития предприятия. Например, управлением по достижению цели перехода предприятия к экономике постиндустриального типа будет являться неэффективным при следующих условиях: персонал не адаптирован к потребностям цифровой экономики; в ПС1 «Производство», и в ПС3 «Управление» не происходит инновационных изменений – не происходит высокотехнологичных преобразований, не внедряются инновационные методы управления.

Для управления согласованностью воздействий подсистем активно применяются методы обеспечения соответствия направлению устойчивого развития и методы регулирования функций и показателей качества управления. Система находится в зоне «противодействия», характеризуемой низким качеством применения функций управления согласованностью воздействий подсистем, в особенности, функции управления направленностью воздействий подсистем. Показатели направления частных векторов воздействий $\sum_{i=1}^5 \text{ПС}_i$ оказывают

отрицательное влияние на цели устойчивого развития, характеризуемое средней и малой степенью влияния, обусловленное неэффективной реализацией таких процессов, как проведение анализа внешнего окружения по характеристикам 5-6-го укладов, обеспечение выпуска продукции с системным изменением технологических процессов и пр. Для повышения уровня устойчивости развития рекомендуется активно реализовывать указанные процессы, направленные на переход предприятия к условиям постиндустриальной экономики.

Предприятия 3-4-го укладов характеризуются средними значениями (4-7 баллов) таких параметров, как: уровень конкурентоспособности предприятия индустриального типа, степень обновления отдельных видов основных производственных фондов в условиях модернизации средств производства и пр.

- критическая устойчивость развития (этап IV цикла): вектор в зоне отклонения от оси идеального вектора от 135 град. до 180 град., значение его амплитуды находится в интервале 161-250 баллов. Это означает, что степень соответствия интенсивности и направленности суммарного влияния совокупности подсистем по отношению к достижению общих целей устойчивого развития предприятия очень низкая. Например, управлением по достижению цели перехода предприятия к экономике постиндустриального типа будет являться кризисным при следующих условиях: у персонала низкий уровень базовых профессиональных компетенций и не происходит обучения и развития; производство и управление сталкивается с серьезными проблемами в процессе деятельности предприятия.

Методы обеспечения соответствия направлению устойчивого развития и методы регулирования функций и показателей качества управления применяются неэффективно. Система находится в зоне «противодействия» при низком качестве применения функций управления согласованностью воздействий, в особенности, функции управления направленностью воздействий подсистем. Показатели направления частных векторов воздействий $\sum_{i=1}^{i=5} ПС_i$ оказывают отрицательное влияние на цели устойчивого развития, характеризуемое высокой и

максимальной степенью влияния. Это проявляется в отсутствии реализации процессов по переходу к условиям постиндустриальной экономики.

Интенсивно используются базовые функции управления. Однако их применение ведет к накоплению противоречий и росту потерь. Предприятия 3-4-го укладов характеризуются низкими значениями (1-3 баллов) таких параметров, как степень эффективности использования финансовых ресурсов предприятия, доля затрат на обучение сотрудников общепрофессиональным компетенциям и пр.

Нарастает степень рассогласования индивидуальных и внутриорганизационных ценностей с целевыми заданиями и факторами внешнего окружения. Постепенно снижается потенциал согласованных воздействий, и происходит конфликт целевых характеристик управления развитием, так как используется лишь самоорганизация либо жесткий контроль. Это соответствует низкому качеству управления развитием, оцениваемому максимальным дисбалансом воздействий подсистем при низком уровне целевых характеристик.

Таким образом, комбинация показателей I (амплитуды) и φ (угла отклонения фактического вектора от идеального) является численным отражением свойства устойчивого развития. Амплитуда и угол могут иметь достаточно широкий спектр значений внутри каждой из четырех зон (абсолютной, нормальной, неустойчивой и критической). Поэтому для оценки принимаемых управленческих решений ставится задача: уточнить изменение устойчивости внутри каждой зоны. Учитывая наличие двух переменных, определяющих 4 уровня устойчивости развития, можно предложить матрицу, в которой комбинации из упомянутых переменных соответствуют определённому уровню устойчивого экономического развития (таблица 2.3). В обозначении каждой комбинации первая буква соответствует значению угла отклонения фактического вектора φ , вторая буква соответствует значению его амплитуды I .

Таблица 2.3 – Матрица характеристик состояния устойчивости развития предприятия по комбинации показателей I (амплитуда) и φ (угол отклонения)

Амплитуда вектора «I»	Изменение угла φ			
	Изменение устойчивости развития			
	<i>a</i>	<i>N</i>	<i>nm</i>	<i>k</i>
<i>a</i>	<i>a-a</i>	<i>n-a</i>	<i>nm-a</i>	<i>k-a</i>
<i>n</i>	<i>a-n</i>	<i>n-n</i>	<i>nm-n</i>	<i>k-n</i>
<i>nm</i>	<i>a-nm</i>	<i>n-nm</i>	<i>nm-nm</i>	<i>k-nm</i>
<i>k</i>	<i>a-k</i>	<i>n-k</i>	<i>nm-k</i>	<i>k-k</i>
	Зона абсолютной устойчивости (a)			
	Зона нормальной устойчивости (n)			
	Зона неустойчивого развития (nm)			
	Зона критической устойчивости (k)			

Изменения состояния устойчивости развития, отражённые в матрице, можно проиллюстрировать круговой диаграммой (рисунок 2.5). Если фактический вектор не выходит из зоны соответствующей устойчивости, а меняется только амплитуда, то в целом состояние экономической устойчивости развития считается соответствующей этой зоне. То есть направление воздействия вектора считается определяющим. На рисунке 2.4 изображены примеры расположения фактических векторов развития предприятия:

На рисунке пунктирными линиями изображены векторы с параметрами:

- вектор \vec{I}_{φ}^A : амплитуда равна 160 баллов; угол отклонения φ_A равен 60° ;
- вектор \vec{I}_{φ}^B : амплитуда равна 220 баллов; угол отклонения φ_B равен 150° .

На рисунке вектор «А» соответствует (отображает) нормальный уровень устойчивости развития предприятия т.к. находится в зоне «n-n», что соответствует этапу II цикла преобразований. Такое положение обеспечивается применением методов интегральной оценки учета влияния внешней и внутренней среды, функций управления амплитудой и взаимосвязью воздействий подсистем и высокой интенсивностью применения показателей качества управления амплитудой и взаимосвязью воздействий подсистем.

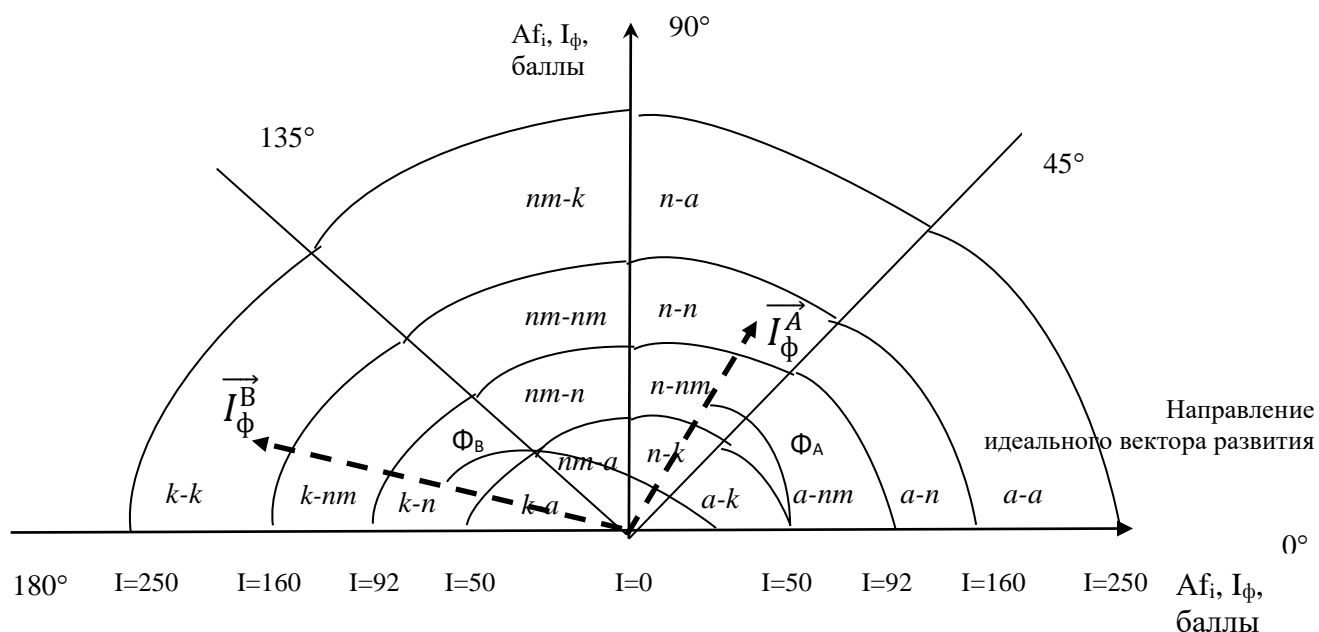


Рисунок 2.4 – Примеры отображения произвольных фактических векторов развития предприятия

Вектор «В» отображает критический уровень устойчивости развития предприятия, т.к. находится в зоне «к-к», что соответствует этапу IV цикла. В данной зоне рекомендуется активно применять методы обеспечения соответствия направлению устойчивого развития, методы регулирования функций и показателей качества управления. Необходимо с высокой интенсивностью использовать показатели качества управления направленностью воздействий подсистем на основе функции управления направленностью.

Каждая из четырех представленных зон включает в себя четыре комбинации I (амплитуды) и φ (угла отклонения фактического вектора от идеального). Показатель I характеризует уровень согласованности воздействий подсистем. Показатель φ характеризует свойство устойчивого развития. Можно выделить 16 комбинаций указанных показателей, представленных в таблице К.4.

Таким образом, угол отклонения фактического вектора развития от идеального позволяет сделать вывод об уровне согласованности воздействий подсистем $U_{св}$ и уровне экономической устойчивости состояния и развития

предприятия УУ_в. Предложенная таблица К.4 позволяет визуализировать процесс анализа, может служить основой разработки плановых мероприятий по устранению отсутствия согласованности воздействий подсистем.

2.3 Моделирование зависимостей уровня экономической устойчивости развития предприятия от показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем

Для эффективного управления и прогнозирования показателя устойчивости развития предприятия необходима адаптация экономико-математических моделей зависимостей этого свойства предприятия от показателей согласованности воздействий подсистем [46]. Статистический характер эмпирической регрессионной модели восстанавливает объективно существующую, но, нередко, скрытую зависимость случайных величин в виде детерминированных линейных либо нелинейных функций одной или нескольких переменных [124]. Регрессионный анализ также может являться средством верификации результатов применения функциональных моделей [141]. Кроме того, наличие коэффициентов степени влияния каждого показателя-фактора на функцию рассматривается как инструментарий деления всех переменных на существенные и несущественные.

В данной работе предлагается построить системы экономико-математических моделей на основе балльных экспертных оценок согласованности воздействий подсистем на показатель устойчивости развития предприятия в две степени, а также статистических показателей (таблица И.1).

Вследствие различных требований, предъявляемых со стороны внешнего окружения, модели предлагается сгруппировать по организационно-технологическим укладам и объединить в системы: для 3-4-го укладов экономики (формула 2.12) и для 5-6-го укладов (формула 2.13). Предполагается разработка как авторских моделей векторного типа ($УУ_{в}^{3-4}$ и $УУ_{в}^{5-6}$) так и статистических ($УУ_{f1}^{5-6}$ и $УУ_{f2}^{3-4}$). Модели первого вида представляют собой зависимости уровня экономической устойчивости от показателей согласованности воздействий

подсистем с использованием метода экспертных оценок на основе векторно-факторного анализа. Модели второго вида направлены на выявление регрессионной зависимости уровня устойчивости развития предприятия от статистических показателей, интерпретирующих качество выполнения функции управления амплитудой подсистем.

$$\begin{cases} \text{УУ}_B^{3-4} = f_3(A_{fi}^{3-4}, \alpha_i) \\ \text{УУ}_{f_2}^{3-4} = f_2(St_i^{3-4}) \end{cases} \quad (2.12)$$

$$\begin{cases} \text{УУ}_B^{5-6} = f_4(A_{fi}^{5-6}, \alpha_i) \\ \text{УУ}_{f_1}^{5-6} = f_1(St_i^{5-6}), \end{cases} \quad (2.13)$$

где A_{fi}^{3-4} – значение показателя коррелированной амплитуды воздействий подсистем предприятия 3-4-го укладов на устойчивость развития; A_{fi}^{5-6} – значение показателя коррелированной амплитуды воздействий подсистем предприятия 5-6-го укладов на устойчивость развития; α_i – значение угла отклонения частного вектора воздействий i -ой подсистемы от идеального вектора развития предприятия; St_i – исходный статистический показатель интерпретации силы воздействия i -ой подсистемы на УУ_{f_j} в зависимости от характеристик укладов экономики.

Адаптация экономико-математических моделей должна учитывать характеристики принадлежности предприятия к определенным технологическим укладам. Это следует из того, что предъявляются различные требования к параметрам качества применения функции управления амплитудой воздействий подсистем предприятий различных организационно-технологических укладов. Например, как было указано в первой главе исследования, в условиях экономики постиндустриального типа динамичное внешнее окружение предъявляет больше требований к гибкости и адаптивности предприятия. Поэтому качество применения функции управления амплитудой необходимо оценивать такими параметрами, как степень использования средне- и высокотехнологичных средств производства, обновление комплекса основных фондов средне- и

высокотехнологичных уровней с использованием средств искусственного интеллекта и пр.

В продолжение методики оценки показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем предлагается выделить следующие шаги и операции моделирования зависимостей уровня устойчивости развития предприятия от показателей согласованности:

Операция 10.2. Моделирование зависимостей уровня экономической устойчивости предприятий от показателей функции управления амплитудой воздействий подсистем в условиях 3-4-го и 5-6-го организационно-технологических укладов экономики. Если предприятие относится к 3-4 укладу, то далее необходимо провести оценку параметров качества выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистем предприятия (P_{ij}) и формирование амплитуд. Выбор параметров осуществляется в соответствии с таблицей И.1. Например, функция управления амплитудой воздействий подсистемы «Производство» предприятия 3-4-го укладов будет оцениваться параметром P_{13} – эффективность проведения модернизации низкотехнологичного типа. Конкретные параметры качества применения функции управления амплитудами воздействий указаны в системе уравнений (формула 2.14).

$$\begin{cases} A_1^{3-4} = (P_{13} + P_{14})/2 \\ A_2^{3-4} = (P_{23} + P_{24})/2 \\ A_3^{3-4} = (P_{33} + P_{34})/2 \\ A_4^{3-4} = (P_{43} + P_{44})/2 \\ A_5^{3-4} = (P_{53} + P_{54})/2 \end{cases} \quad (2.14)$$

Для построения зависимости промежуточного показателя-свойства «уровня согласованности $U_{св}$ воздействий подсистем» от коррелированных амплитуд воздействий $\sum_{i=1}^{i=5} PC_i$ необходимо рассчитать коррелированные амплитуды A_{fi} с помощью системы уравнений 2.6.

Уровень согласованности $U_{св}$, как было рассмотрено в п.2.2 исследования предлагается измерять амплитудой фактического вектора развития. При переходе

к обобщающему показателю-свойству «уровень устойчивости развития предприятия» необходимо учитывать максимальный уровень согласованности воздействий подсистем (максимальную амплитуду фактического вектора) и минимальное значение угла отклонения φ фактического вектора от идеального (таблица К.3). Это обусловлено тем, что максимальное значение амплитуды фактического вектора и угол отклонения его направления от идеального (φ), равный 0 град., будет соответствовать максимальному уровню устойчивости развития предприятия.

Необходимо учесть, что максимальное значение показателя коррелированной амплитуды воздействий подсистемы A_{fi} (при значении коэффициента взаимосвязи с каждой подсистемой равном 1 и значении некоррелированной амплитуды воздействий подсистемы равном 10 баллов) будет равно 50 баллам. Сумма максимальных амплитуд пяти подсистем при $\alpha_i = 0$ град., будет равна 250 баллов (таблица К.3). Таким образом, уровень устойчивости развития $УУ_{3-4}^B$ представляет собой отношение фактического значения уровня согласованности воздействий подсистем, умноженного на косинус угла φ отклонения фактического вектора от идеального, к максимальному значению уровня согласованности и косинуса угла φ (формула 2.15).

$$УУ_{3-4}^B = \frac{y_{cb} * \cos\varphi}{y_{cb}^{max} * (\cos\varphi)^{max}} = \frac{\sqrt{(\sum Af_i^{3-4} * \cos\alpha_i)^2 + (\sum Af_i^{3-4} * \sin\alpha_i)^2} * \cos\varphi}{250} \quad (2.15)$$

Для предприятий 5-6-го организационно-технологических укладов разработка моделей будет осуществляться аналогично 3-4-му укладам. Их результатом будет являться зависимость (формула 2.16):

$$УУ_{5-6}^B = \frac{\sqrt{(\sum Af_i^{5-6} * \cos\alpha_i)^2 + (\sum Af_i^{5-6} * \sin\alpha_i)^2} * \cos\varphi}{250} \quad (2.16)$$

В соответствии с формулой 2.15, 2.16 при условии, что $У_{cb}$ изменяется в интервале $[0;250]$, а $\cos\varphi$ - в интервале $[-1;1]$, диапазон значений $УУ_B$ находится в интервале $[-1;1]$. При этом при значении $УУ_B > 0$ можно сделать вывод об устойчивом состоянии предприятия, $УУ_B \leq 0$ - о неустойчивом состоянии.

Интервалы изменения значений уровня экономической устойчивости развития в зависимости от зоны устойчивости представлены в таблице 2.4. Границы значений $УУ_в$ каждой зоны определены на основе показателей амплитуды (I) фактического вектора и его угла отклонения (φ) от идеального, представленных в таблице 2.2. Например, нижняя граница зоны абсолютной устойчивости будет определена следующим образом: $УУ_в = \frac{161 * \cos 45}{250} = 0,45$ о. е. Связь уровня дисбаланса с этапами цикла высокотехнологичных преобразований предприятия представлена в таблице К.5.

Назначением функциональной зависимости (формула 2.15, 2.16) является оценка уровня экономической устойчивости развития предприятия. Далее на ее основе проводится диагностика качества управления воздействиями подсистем с целью корректировки функций управления ими, в конечном итоге, повышения уровня согласованности воздействий подсистем и уровня устойчивого развития предприятия.

Таблица 2.4 – Границы значений уровня устойчивости развития в зависимости от характеристик зоны устойчивости развития предприятия и дисбаланса воздействий подсистем

№ п/п	Зоны состояния устойчивости развития	Интервал изменения значений результирующего свойства $УУ_в$	Оценка дисбаланса целей подсистем и целей устойчивого развития предприятия
1	Зона абсолютной устойчивости развития	$1 \geq УУ_в > 0,45$	Минимальный
2	Зона нормальной устойчивости развития	$0,45 \geq УУ_в > 0$	Допустимый
3	Зона неустойчивого развития	$0 \geq УУ_в > (-0,45)$	Неопределенный
4	Зона критической устойчивости развития	$(-0,45) \geq УУ_в > (-1)$	Максимальный

Для верификации полученных зависимостей $УУ_в^{3-4}$ и $УУ_в^{5-6}$ необходимо проанализировать статистические данные, характеризующие устойчивое развитие предприятия и амплитуду воздействия подсистем, для предприятий 3-4-го и 5-6-го технологических укладов.

Шаг 11. Верификация результатов моделирования.

Операция 11.1. Выбор статистических показателей качества выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистем предприятий 3-4-го (St_1^{3-4} , St_2^{3-4} и т.д.) и 5-6-го (St_1^{5-6} , St_2^{5-6} и т.д.) осуществляется в соответствии с таблицей 1.2, их значения представлены в таблице Ж.1. Например, показатель амплитуды воздействий подсистемы «Производство» предприятия 3-4-го укладов будет оцениваться статистическим показателем St_1^{3-4} – коэффициент обновления основных производственных фондов.

Уровень устойчивости развития предприятий $УУ_{f2}^{3-4}$ для статистической модели предлагается оценивать показателем, созданным на основе принципа соотношения известных показателей (формула 2.17):

$$УУ_{f2}^{3-4} = \frac{\text{Количество созданных предприятий 3–4 уклада}}{\text{Количество предприятий 3–4 уклада, ликвидированных в процедуре банкротства}} \quad (2.17)$$

Информация о количестве созданных и ликвидированных предприятий представляет собой официальные данные о государственной регистрации коммерческих предприятий и их банкротстве [119]. Расчетные значения уровня экономической устойчивости представлены в таблицах Л.1, Л.2.

$УУ_{f2}^{3-4}$ и $УУ_{f1}^{5-6}$ являются зависимыми переменными, определяющими основной показатель-свойство. Независимые переменные представляют собой набор статистических показателей для различных технологических укладов, рассмотренных в п.1.3 данного исследования.

Далее следует построить статистические регрессионные зависимости уровня устойчивости развития от выбранных статистических показателей для предприятий, относящихся к 3-4-му либо 5-6-му технологическим укладам [35].

Операция 11.2 Разработка статистических моделей. Результирующий показатель будет представлять функциональное отображение вида $УУ_{fj} = f(St_i)$. При этом амплитуды подсистем будут представлены статистическими показателями St_i для 3-4-го либо 5-6-го технологических укладов.

Результаты регрессионного анализа представлены в таблице Л.3 и Л.4. Значение коэффициента детерминации R -квадрат = 0,895 (таблица Л.3) означает сильную зависимость показателя-свойства $УУ_{f2}^{3-4}$ от факторов, поскольку, чем ближе значение коэффициента к 1, тем сильнее зависимость [100].

Коэффициенты регрессионного анализа зависимости $УУ_{f2}^{3-4}$ от амплитуд воздействий подсистем для формирования зависимости (таблица Л.4) позволяют составить следующее уравнение (формула 2.18):

$$УУ_{f2}^{3-4} = 62,371 + 0,185St_1^{3-4} - 0,056St_2^{3-4} + 0,117St_3^{3-4} - 0,001St_4^{3-4} + 0,0002 St_5^{3-4} \quad (2.18)$$

Здесь $УУ_{f2}^{3-4}$ – уровень экономической устойчивости состояния и развития предприятия 3-4-го технологических укладов, определяемый на основе статистических данных, St_1^{3-4} – показатель качества управления, определенный по доступным статистическим показателям, для воздействий подсистемы «Производство», St_2^{3-4} – подсистемы «Персонал», St_3^{3-4} – подсистемы «Управление», St_4^{3-4} – подсистемы «Финансы», St_5^{3-4} – подсистемы «Маркетинг». Диапазон изменения значений $УУ_{f2}^{3-4}$ находится в интервале [61,59; 74,03]. Медианой (значение, которое делит интервал на две равные половины) является значение 67,81 балла. Таким образом, предлагается считать интервал [61,59; 67,81] – статистической зоной неустойчивого развития предприятия, а интервал [67,81; 74,03] – статистической зоной устойчивого развития. Зависимость $УУ_{f2}^{3-4}$ от амплитуд воздействий подсистем, выраженную формулой 2.18, можно использовать для исследуемого предприятия ООО «НДР», т.к. в настоящее время оно относится к индустриальному типу.

Для оценки степени влияния факторов (амплитуд) на $УУ_{f2}^{3-4}$ необходимо проанализировать стандартизованные коэффициенты, поскольку они нивелируют разные размерности значений факторов. Наибольший по модулю коэффициент у показателя, характеризующего функцию управления амплитудой воздействий подсистемы «Персонал», «Финансы» и «Маркетинг», наименьшие – «Управление» и «Производство». В то же время коэффициент при ПС2 «Персонал» имеет отрицательное значение. С одной стороны данный факт

свидетельствует об обратной зависимости показателя амплитуды подсистемы «Персонал» (выраженной через статистический показатель «среднегодовая численность занятых») и уровня устойчивости развития предприятия. Однако с другой стороны это можно обосновать влиянием других переменных, как использованных в исследовании, так и не учтенных.

Стандартизованный коэффициент u показателя, характеризующего функцию управления амплитудой воздействий подсистемы «Маркетинг», равен 0,651 о.е., что означает высокую степень влияния подсистемы на $УУ_{f2}^{3-4}$ развития предприятия. Действительно, в условиях индустриальной экономики цели предприятий направлены именно на рост объема материальных ресурсов, обеспечивающий экономическую устойчивость состояния и развития предприятия. Поэтому показатель «объем отгруженных товаров, выполненных услуг собственного производства», характеризующий подсистему «Маркетинг», оказывает сильное воздействие на зависимую переменную «устойчивое развитие предприятия».

Далее применяется регрессионный анализ для определения зависимости $УУ_{f1}^{5-6}$ от показателей функции управления амплитудой воздействий подсистем. Его результаты представлены в таблицах Л.5 и Л.6. Значение коэффициента детерминации R -квадрат = 0,808 (таблица Л.5) означает сильную зависимость показателя-свойства $УУ_{f1}^{5-6}$ от факторов, поскольку, чем ближе значение коэффициента к 1, тем сильнее зависимость.

Коэффициенты регрессионного анализа зависимости $УУ_{f1}^{5-6}$ от амплитуд воздействий подсистем для формирования зависимости (таблица Л.6) позволяют составить следующее уравнение (формула 2.19):

$$УУ_{f1}^{5-6} = -61,819 + 0,022St_1^{5-6} - 0,60St_2^{5-6} + 6,806St_3^{5-6} + 0,026St_4^{5-6} + 1,269St_5^{5-6}, \quad (2.19)$$

здесь $УУ_{f1}^{5-6}$ – уровень экономической устойчивости состояния и развития предприятия 5-6-го технологических укладов, определяемый на основе статистических данных, St_1^{5-6} – показатель качества управления, определенный по доступным статистическим показателям, для воздействий подсистемы

«Производство», St_2^{5-6} – подсистемы «Персонал», St_3^{5-6} – подсистемы «Управление», St_4^{5-6} – подсистемы «Финансы», St_5^{5-6} – подсистемы «Маркетинг». Зависимость $УУ_{f1}^{5-6}$ от показателей амплитуд воздействий подсистем, выраженную формулой 2.19, можно использовать для исследуемого предприятия с целью прогнозирования значения $УУ_{f1}^{5-6}$ в условиях постиндустриальной экономики.

Для оценки степени влияния факторов на $УУ_{f1}^{5-6}$ необходимо проанализировать стандартизованные коэффициенты, поскольку они нивелируют разные размерности значений факторов. Наибольший по модулю коэффициент у показателя, характеризующего функцию управления амплитудой воздействий подсистемы «Управление» и «Маркетинг», наименьшие – «Производство» и «Финансы». Это означает, что в условиях постиндустриальной экономики на устойчивое развитие предприятия наиболее сильное влияние оказывает подсистема «Управление» (рисунок 2.5).

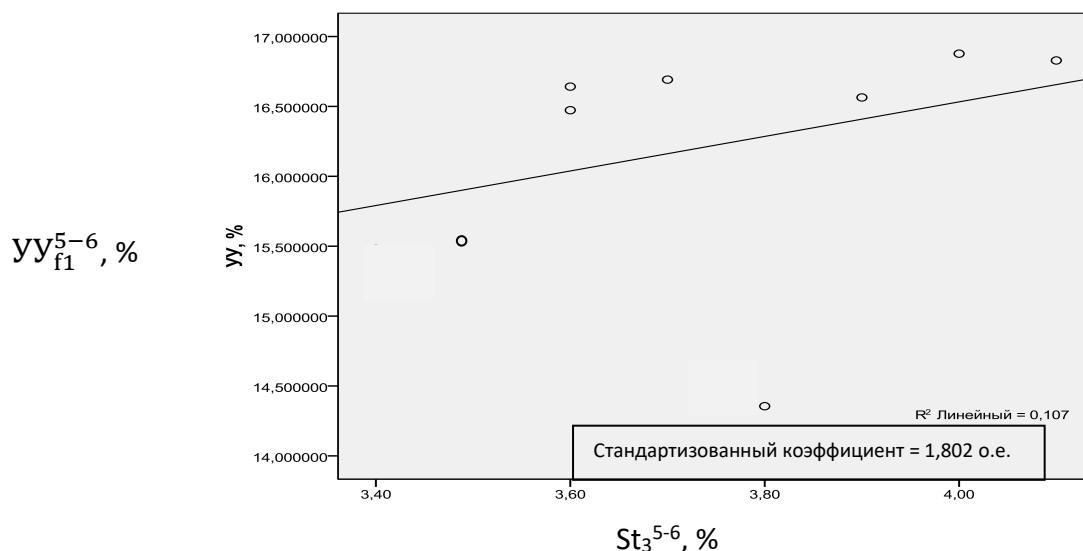


Рисунок 2.5 – Диаграмма рассеяния для зависимой переменной «Уровень устойчивости развития предприятия» и амплитуды воздействия подсистемы «Управление» как показателя качества управления для предприятий 5-6-го уклада

Это обусловлено тем, что при трансформации экономики возрастает необходимость интенсивного применения показателей качества и функций управления согласованностью воздействий подсистем. Обеспечение регулирования функций и показателей качества составляет функциональное назначение подсистемы «Управление».

Указанный факт подтверждает предположение, высказанное в п. 1.1 исследования: в условиях экспоненциального роста скорости изменений внешней среды обеспечить рост предсказуемости поведения и устойчивости развития системы предприятия возможно при высоких значениях показателей качества выполнения функций управления подсистемами. Для исследуемого предприятия это означает необходимость повышения качества выполнения функций управления согласованностью воздействий именно подсистемы «Управление» в процессах перехода к условиям постиндустриальной экономики. Для этого необходимо повысить интенсивность применения таких показателей, как «уровень производительности труда при использовании стандартных технологий и методов управления», «степень координации и контроля действий при выполнении функций в условиях индустриальной экономики».

Операция 11.3. Верификация результатов применения моделей векторного типа $УУ_{\text{в}}$ статистическими $УУ_{f_j}$. В завершении разработки систем экономико-математических моделей исследования согласованности воздействий подсистем на устойчивое развитие предприятия необходимо провести верификацию результатов моделирования на основе зависимостей векторного типа статистическими методами: $УУ_{\text{в}}^{3-4} = f_3(A_{fi}^{3-4}, \alpha_i)$ и $УУ_{f_2}^{3-4} = f_2(St_i^{3-4})$; $УУ_{\text{в}}^{5-6} = f_4(A_{fi}^{5-6}, \alpha_i)$ и $УУ_{f_1}^{5-6} = f_1(St_i^{5-6})$. Для этого необходимо рассчитать уровень устойчивости развития предприятия (УУ) по модели векторного типа и по статистической при одинаковых произвольных значениях амплитуд воздействий подсистем для каждой группы укладов.

Исходные значения показателей функции управления амплитудой воздействий подсистем предприятия были заполнены случайным образом. Результаты расчета $УУ_B^{3-4}$, $УУ_B^{5-6}$, $УУ_{f1}^{5-6}$ и $УУ_{f2}^{3-4}$ представлены в таблице Л.7.

Так как $УУ_B^{3-4}$, $УУ_B^{5-6}$, $УУ_{f1}^{5-6}$ и $УУ_{f2}^{3-4}$ имеют разные размерности, верификацию результатов моделирования невозможно реализовать построением стандартной таблицы с определением величины отклонения значений уровня устойчивости функциональной и статистической моделей. Поэтому для выявления зависимости и оценки тесноты связи между полученной функциональной моделью и статистической моделью был проведен корреляционный анализ с использованием данных таблицы Л.7.

Результаты верификации результатов применения модели $УУ_B^{3-4}$ векторного типа статистической $УУ_{f2}^{3-4}$ на основе корреляционного анализа представлены в таблице Л.8. Значение коэффициента Пирсона, равное 0,737 о.е., свидетельствует о сильной и очень сильной зависимости моделей (при уровне статистической значимости $p \leq 0,01$). Для графического представления данной зависимости построена диаграмма рассеяния (рисунок 2.6).

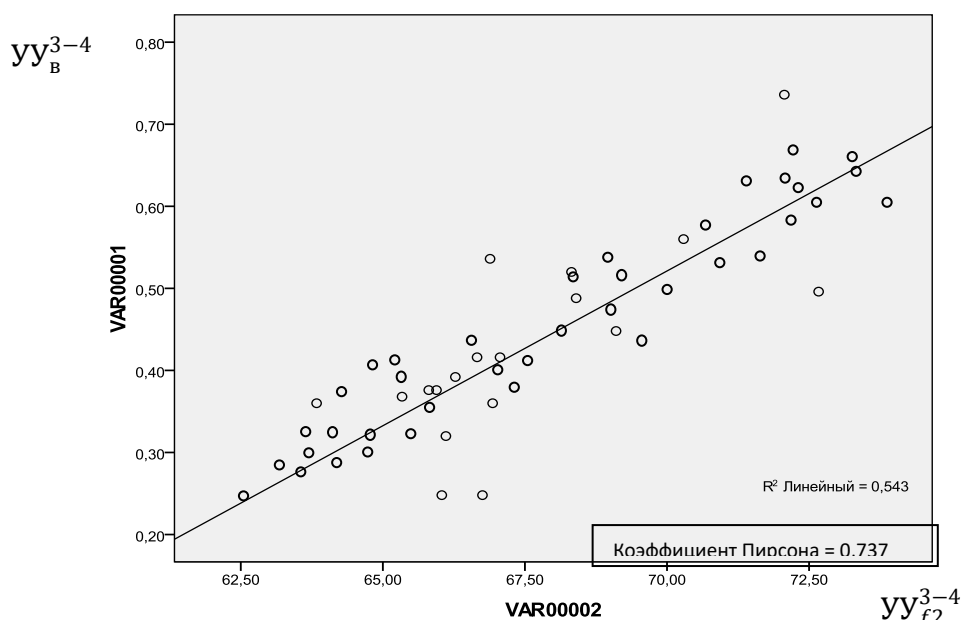


Рисунок 2.6 – Диаграмма рассеяния уровня устойчивости развития в модели векторного типа ($УУ_B^{3-4}$) и статистической ($УУ_{f2}^{3-4}$) оценке для предприятий, соответствующих 3-4-му организационно-технологическим укладам

Она показывает направление и характер зависимости $УУ_{\text{В}}^{3-4}$ от $УУ_{f_2}^{3-4}$: зависимость прямо пропорциональная. По ширине разброса точек можно сделать вывод о степени тесноты связи между рассматриваемыми моделями – связь сильная. Зависимость между $УУ_{\text{В}}^{3-4}$ от $УУ_{f_2}^{3-4}$ прямо пропорциональная. Это означает, что при равных значениях амплитуды воздействия подсистем на уровень устойчивости развития результаты применения статистической моделей и модели векторного типа для предприятий 3-4-го укладов очень близкие. А значение коэффициента Пирсона, равное 0,737 о.е., свидетельствует о том, что авторская модель ($УУ_{\text{В}}^{3-4}$) подтверждается статистической ($УУ_{f_2}^{3-4}$).

Результаты анализа зависимости и тесноты связи между авторской моделью векторного типа и статистической моделью для предприятий 5-6-го укладов с применением корреляционного анализа с использованием данных таблицы Л.7. представлены в таблице Л.9. Значение коэффициента Пирсона, равное 0,795 о.е., свидетельствует о сильной и очень сильной зависимости моделей (при уровне статистической значимости $p \leq 0,01$). Для графического представления данной зависимости построена диаграмма рассеяния (рисунок 2.7).

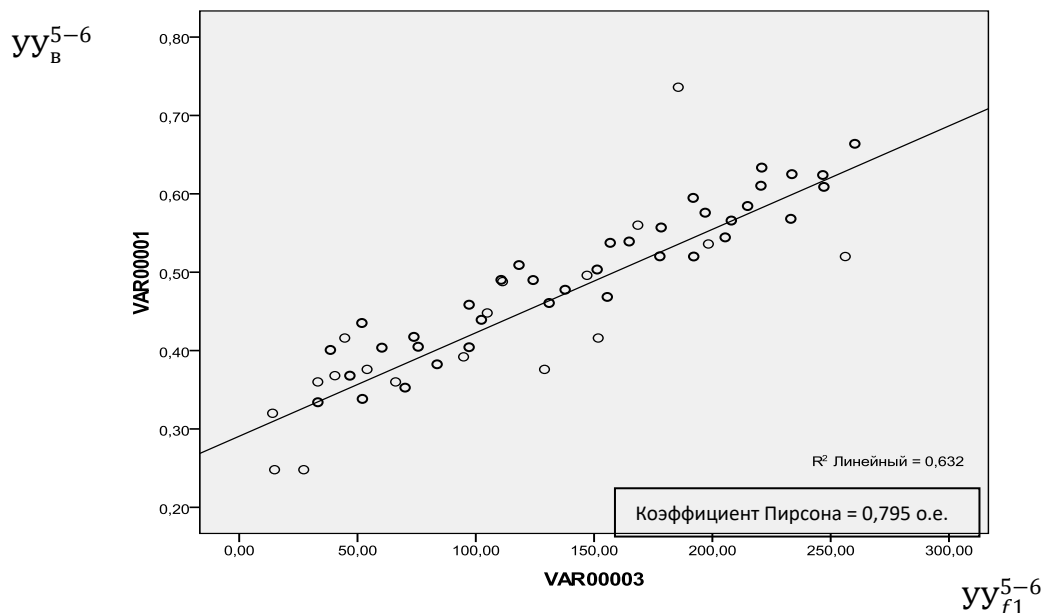


Рисунок 2.7 – Диаграмма рассеяния уровня устойчивости развития в модели векторного типа ($УУ_{\text{В}}^{5-6}$) и статистической ($УУ_{f_1}^{5-6}$) оценке для предприятий, соответствующих 5-6-му организационно-технологическим укладам

Зависимость между $УУ_{\text{В}}^{5-6}$ от $УУ_{f1}^{5-6}$ прямо пропорциональная. Это означает, что при равных значениях амплитуды воздействия подсистем на уровень экономической устойчивости развития результаты применения функциональной и статистической моделей для предприятий 5-6-го укладов очень близкие. Значение коэффициента Пирсона, равное 0,795 о.е., свидетельствует о том, что функциональная модель ($УУ_{\text{В}}^{5-6}$) подтверждается статистической ($УУ_{f1}^{5-6}$).

Таким образом, можно сделать вывод, что полученные зависимости амплитуд воздействий подсистем на уровень устойчивости развития предприятия на основе векторно-факторного анализа подтверждаются статистическими моделями как для предприятий 3-4-го, так и для 5-6-го организационно-технологических укладов.

Операция 11.4. Анализ чувствительности уровня устойчивости развития предприятия к изменению показателей согласованности воздействий его подсистем. Для реализации данной операции предлагается использовать формулы 2.15 и 2.16 модели $УУ_{\text{В}}$. Указанный анализ не различается по организационно-технологическим укладам, так как задаваемые произвольно значения показателей согласованности воздействий подсистем, их интервалы идентичны как для 3-4-го, так и для 5-6-го укладов (таблица К.3).

Первый график представляет собой зависимость $УУ_{\text{В}}$ от показателя несвязанной амплитуды воздействий подсистем (рисунок 2.8). Для определения чувствительности уровня экономической устойчивости к изменению показателя несвязанной амплитуды воздействий подсистем ($\varepsilon_{\text{А}}$) необходимо оценить степень его реагирования при однопроцентном изменении амплитуды (формула 2.20):

$$\varepsilon_{\text{А}} = \frac{\Delta УУ_{\text{В}} : УУ_0}{\Delta A_i : A_0} = \frac{(1-0,96) : 0,96}{(10-8) : 8} = 0,17 \quad (2.20)$$

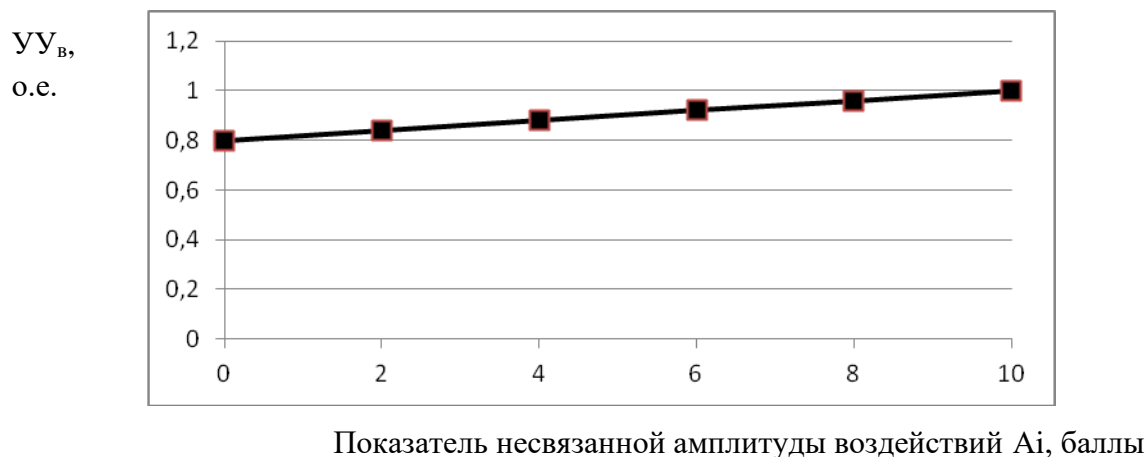


Рисунок 2.8 - Зависимость показателя-свойства уровня экономической устойчивости от показателя несвязанной амплитуды воздействий подсистем

Полученное значение $\varepsilon_A = 0,17$ позволяет сделать вывод об увеличении уровня экономической устойчивости на 0,17 % при росте показателя амплитуды воздействий подсистемы на 1 %. Это означает, что зависимость между исследуемыми показателями прямая. Практически для исследуемого предприятия это означает, что увеличение степени обеспеченности предприятия финансовыми ресурсами и эффективности их использования на 1 % обеспечит рост уровня экономической устойчивости на 0,17 %.

Второй график представляет собой зависимость УУ_в от показателя направленности воздействий подсистем (рисунок 2.9).

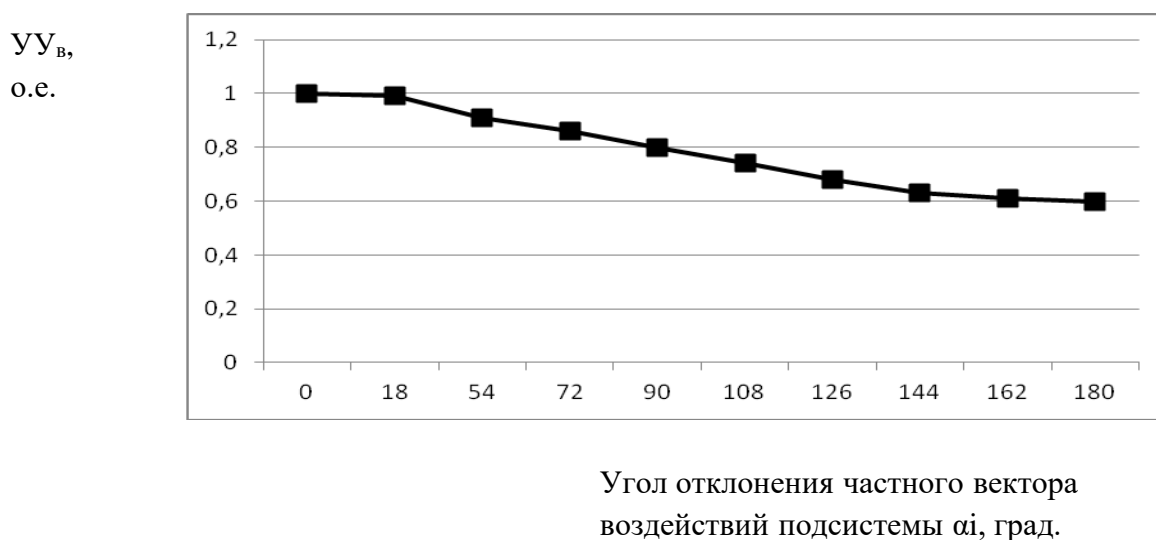


Рисунок 2.9 – Зависимость показателя-свойства уровня экономической устойчивости от показателя направленности воздействий подсистем

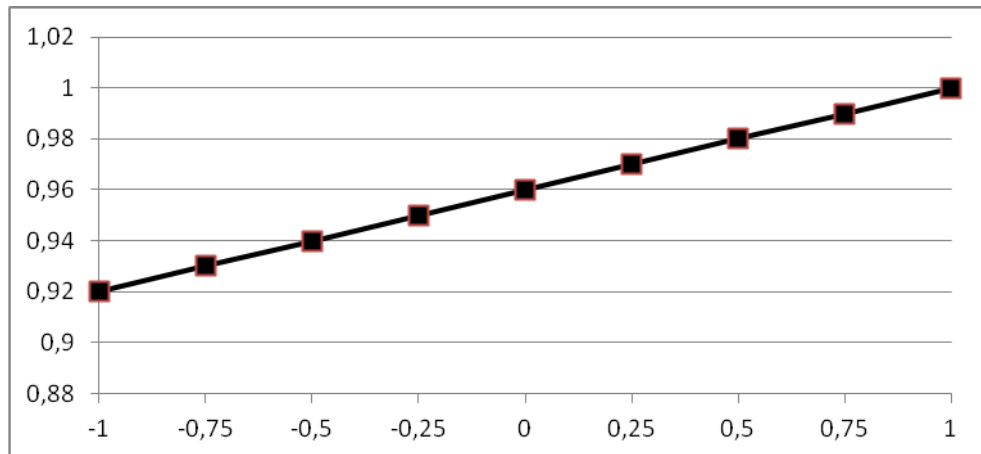
Для определения чувствительности уровня экономической устойчивости к изменению показателя направленности воздействий подсистем (ε_H) необходимо оценить степень его реагирования при однопроцентном изменении угла отклонения α_i (формула 2.21):

$$\varepsilon_H = \frac{\Delta Y_{УВ} : Y_{У0}}{\Delta \alpha_i : \alpha_{i_0}} = \frac{(0,6-0,61) : 0,61}{(180-162) : 162} = -0,15 \quad (2.21)$$

Полученное значение $\varepsilon_H = (-0,15)$ позволяет сделать вывод об увеличении уровня экономической устойчивости на 0,15 % при уменьшении угла отклонения частного вектора воздействий подсистемы на 1 %. Это означает, что зависимость между исследуемыми показателями обратная. Практически это означает, при увеличении дисбаланса целей воздействий подсистем и целей развития предприятия уровень экономической устойчивости снижается. Следовательно, рекомендуется обеспечить снижение такого дисбаланса на основе применения специальных функций управления согласованностью воздействий подсистем.

Третий график представляет собой зависимость $Y_{УВ}$ от показателя взаимосвязи воздействий подсистем (рисунок 2.10).

$Y_{УВ}$,
о.е.



Коэффициент взаимосвязи воздействий подсистем K_{ij} , о.е.

Рисунок 2.10 – Зависимость показателя-свойства уровня экономической устойчивости от коэффициента взаимосвязи воздействий подсистем

Для определения чувствительности уровня экономической устойчивости к изменению показателя взаимосвязи воздействий подсистем (ε_B) необходимо

оценить степень его реагирования при однопроцентном изменении показателя K_{ij} (формула 2.22):

$$\varepsilon_B = \frac{\Delta U_{UV} : U_{U0}}{\Delta K_{ij} : K_{ij0}} = \frac{(1-0,99) : 0,99}{(1-0,75) : 0,75} = 0,03 \quad (2.22)$$

Полученное значение $\varepsilon_B = 0,03$ позволяет сделать вывод об увеличении уровня экономической устойчивости на 0,03 % при увеличении коэффициента взаимосвязи воздействий подсистем на 1 %. Это означает, что зависимость между исследуемыми показателями прямая, однако очень слабая. Следовательно, степень влияния изменения коэффициента взаимосвязи воздействий подсистем на уровень экономической устойчивости предприятия очень низкая.

Для представления обобщенных результатов анализа необходимо объединить графики, показывающие направление и характер зависимостей U_{UV} от коэффициента взаимосвязи (точечная линия), косинуса угла отклонения α_i (сплошная линия) и амплитуды A_i (штриховая линия), и представить их в едином поле координат (рисунок 2.11).

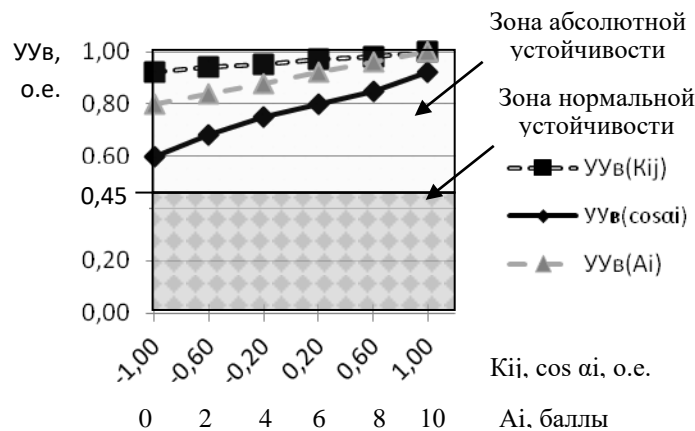


Рисунок 2.11 – Графики анализа чувствительности U_{UV} к изменению показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем

Таким образом, можно сделать вывод, что результирующий показатель-свойство «уровень экономической устойчивости развития» предприятия наиболее чувствителен к показателю амплитуды и направленности воздействий подсистем. Влияние показателя взаимосвязи на уровень устойчивости незначительно. Это

можно учитывать в планах и инвестиционных проектах развития при выборе направлений корректировки воздействий подсистем на показатель $УУ_v$.

Предлагается исследовать статистическую зависимость уровня устойчивости развития от статистических показателей амплитуды воздействий подсистемы «Управление», соответствующие 3-4-му и 5-6-му организационно-технологическим укладам экономики (таблица И.1). Для расчета значений показателя экономической устойчивости необходимо использовать формулы 2.18 и 2.19.

Представленные зависимости (рисунок 2.12) доказывают гипотезу, высказанную в п.2.1 исследования: применение специальных функций управления согласованностью воздействий подсистем обеспечивает более быстрый рост показателя-свойства $УУ_v$ предприятия. В динамичной среде постиндустриальной экономики требуется применение специальных функций управления амплитудой, направленностью и взаимосвязью воздействий подсистем.

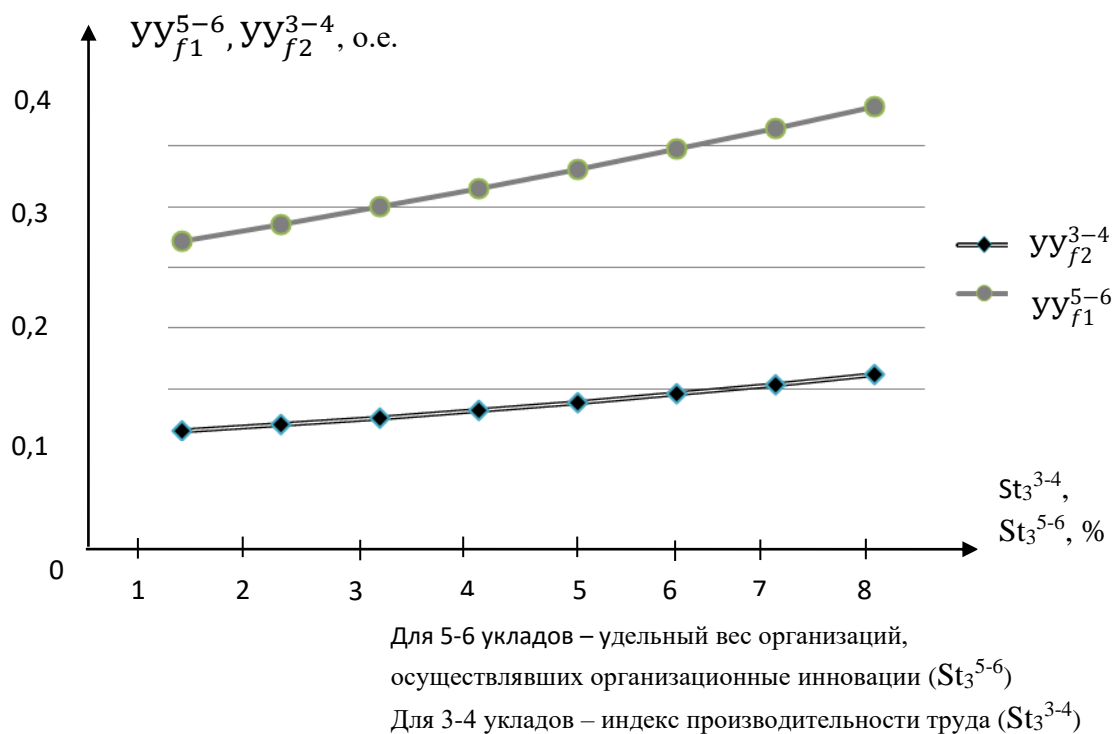


Рисунок 2.12 – Зависимость уровня устойчивости развития предприятия по факторам организационно-технологических укладов экономики в оценке показателей амплитуды воздействий подсистемы «Управление»

Полученные зависимости уровня устойчивости предприятия по факторам организационно-технологических укладов экономики позволяют моделировать процессы преобразований подсистем. В условиях постиндустриальной экономики изменения подсистемы «Управление» должны быть направлены на рост количества организационных инноваций, внедряемых на предприятии, инновационной активности руководства с целью высокотехнологичного развития предприятия, степени использования цифровых технологий и средств искусственного интеллекта в решении управленческих задач [117]. Это обеспечит ускоренный рост уровня экономической устойчивости развития предприятия и соответствие пяти ее характеристикам, в особенности характеристике учета реализации процессов в динамичной среде преобразований предприятия по факторам постиндустриальной экономики.

Результат построения экономико-математических моделей исследования процессов повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем на свойство устойчивого развития предприятия представлен системами уравнений в соответствии с организационно-технологическими укладами (формула 2.23, 2.24):

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{уу}_B^{3-4} = \frac{\sqrt{(\sum Afi * \cos ai)^2 + (\sum Afi * \sin ai)^2} * \cos \varphi^\Phi}{250} \end{array} \right. \quad (2.23)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{уу}_{f_2}^{3-4} = 62,371 + 0,185\text{St}_1^{3-4} - 0,056\text{St}_2^{3-4} + 0,117\text{St}_3^{3-4} - 0,001\text{St}_4^{3-4} + 0,0002 \text{St}_5^{3-4} \\ \text{уу}_B^{5-6} = \frac{\sqrt{(\sum Afi * \cos ai)^2 + (\sum Afi * \sin ai)^2} * \cos \varphi^\Phi}{250} \\ \text{уу}_{f_1}^{5-6} = -61,819 + 0,022\text{St}_1^{5-6} - 0,60\text{St}_2^{5-6} + 6,806\text{St}_3^{5-6} + 0,026\text{St}_4^{5-6} + 1,269\text{St}_5^{5-6} \end{array} \right. \quad (2.24)$$

Объединение уравнений в системы обусловлено процессом верификации результатов моделирования зависимостей векторного типа статистическими методами.

Результаты анализа позволяют сделать следующие выводы:

1) Сформированы две системы уравнений экономико-математических моделей в зависимости от организационно-технологических укладов, включающие в себя статистические зависимости уровня устойчивости развития предприятия и авторские зависимости векторного типа.

2) Анализ статистических моделей показал, что между подсистемами «Управление», «Финансы» и «Маркетинг» действует сильная взаимосвязь.

3) Для предприятий 5-6-го организационно-технологических укладов характерно сильное воздействие подсистемы «Управление» на показатель устойчивости развития.

4) Авторские зависимости уровня устойчивости развития предприятия от амплитуд воздействий подсистем, полученные на основе векторно-факторного анализа, подтверждаются статистическими моделями.

5) Результирующий показатель-свойство «уровень устойчивости развития» предприятия наиболее чувствителен к показателю амплитуды и направленности воздействий подсистем.

Таким образом, в инвестиционных проектах указанные выводы должны учитываться при выборе направлений повышения согласованности воздействий подсистем по результатам оценки уровня устойчивости развития предприятия. В планах долгосрочного развития результаты проведенного анализа рекомендуется применять в корректировках значений показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем для перехода предприятия условиям постиндустриальной экономики.

Выводы по главе 2

1. Предложены характеристики (базовые показатели) подсистем предприятия: взаимосвязь подсистем друг с другом, амплитуда и направленность

воздействия подсистем. Применительно к подсистеме амплитудой предлагается оценивать относительную величину интенсивности ее воздействия на уровень экономической устойчивости развития предприятия. Характеристика направленности устанавливает характер воздействия $\sum_{i=1}^5 ПС_i$ на исследуемый показатель предприятия: содействие достижению устойчивого развития предприятия, либо препятствие. Взаимосвязь подсистем определяется их взаимным влиянием друг на друга, результатом которого может являться усиление, ослабление, либо полное нивелирование силы воздействия каждой подсистемы.

2. Разработаны специальные функции и комплекс показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем, соответствующих структурам и процессуальным характеристикам подсистем. Он сформирован в соответствии с характеристиками организационно-технологических укладов и этапов цикла высокотехнологичных преобразований, позволяющих учесть их особенности и дать количественную оценку достигнутому качеству выполнения функций управления подсистемами. В качестве промежуточного показателя-свойства предложен такой показатель, как «уровень согласованности воздействий подсистем на устойчивость развития предприятия ($У_{СВ}$)», в качестве результирующего показателя – уровень экономической устойчивости развития ($УУ_в$). Приняты следующие уточненные критерии повышения качества управления развитием предприятия: $У_{СВ} \rightarrow 250$ баллам; $УУ_в \rightarrow 1,00$ о.е.

3. Предложена методика оценки показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия в условиях трансформации экономики. Результатом данной методики является оценка и регулирование состояния устойчивого развития предприятия на основе комбинаций показателей амплитуды и угла отклонения фактического вектора развития от идеального с выделением четырех зон устойчивости развития.

4. Конкретизированы экономико-математические модели для оценки качества управления на основе регулирования согласованности воздействий подсистем предприятия на обеспечение экономической устойчивости его развития. Сформированы две системы уравнений моделей в зависимости от организационно-технологических укладов, включающие в себя статистические зависимости уровня устойчивости развития предприятия на основе регрессионного анализа и авторские зависимости векторного типа. Статистические модели рекомендовано использовать для верификации результатов применения векторных моделей, достоверности экспертных оценок. Результаты моделирования доказывают гипотезу о более быстром росте показателя-свойства $УУ_v$ предприятия на основе применения специальных функций управления согласованностью воздействий подсистем в динамичной среде постиндустриальной экономики.

ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ СОГЛАСОВАННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОДСИСТЕМ НА ЕГО УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

3.1. Разработка алгоритма реализации процессов повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия на обеспечение устойчивого развития

Назначение организации управления предприятием по показателям качества управления согласованностью воздействий подсистем на устойчивость развития предполагает формирование организационно-планового инструментария реализации методики и инвестиционных проектов повышения устойчивого развития предприятия по результатам моделирования процессов. Решение этой задачи связано с разработкой алгоритма оценки и планирования согласованности воздействий подсистем предприятия на устойчивое развитие.

В исследовании целесообразным представляется разработка частных и общего алгоритма формирования и реализации методики повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия на уровень устойчивости развития (УУ). Они учитывают указанные шаги применения методики векторно-факторного анализа, верификации результатов применения моделирования для разработки организационных мероприятий процесса регулирования УУ развития предприятия.

Для описания алгоритмов методики оценки согласованности воздействий подсистем предприятия были использованы символы, определённые установленными нормами и правилами программирования [30]. Процесс разработки общего алгоритма предлагается разбить на этапы, которые будут описаны частными алгоритмами.

Организационный этап включает в себя подготовку и проведение экспертной оценки показателей согласованности воздействий подсистем на процессы обеспечения устойчивого развития.

1. Организационный этап

На рисунке 3.1 показана структурная схема первого частного алгоритма организационного этапа оценки показателей управления согласованностью воздействий подсистем предприятия на обеспечение показателя экономической устойчивости развития.

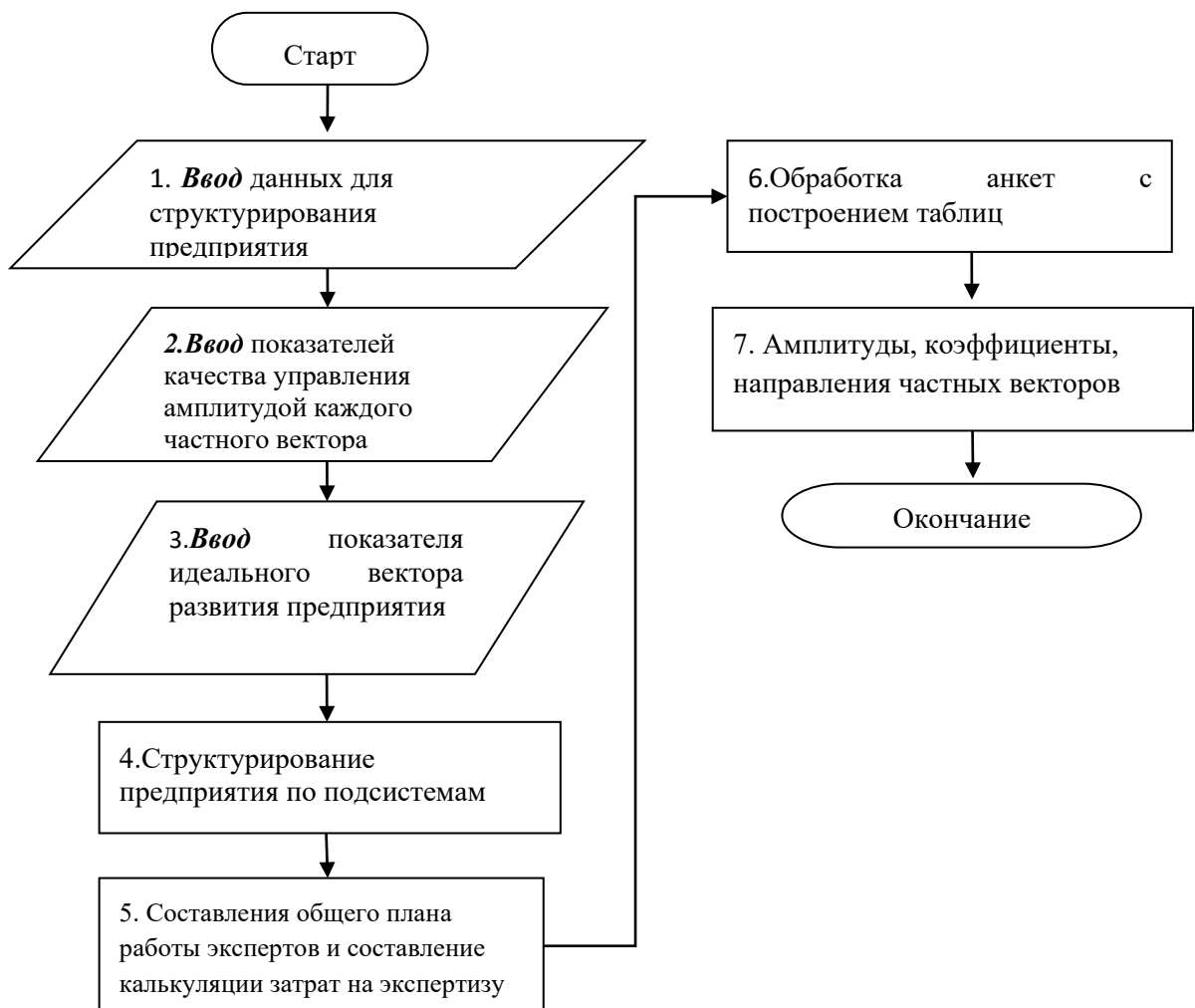


Рисунок 3.1 – Частный алгоритм организационного этапа диагностики показателя экономической устойчивости развития предприятия

Функциональное описание работы блоков программы

Функциональное назначение блоков программы непосредственно связано с символами процесса, указывающими фактически операции обработки данных:

1. Наименование блока: «Ввод данных для структурирования предприятия».

Тип блока: «Данные». Назначение блока: структурирование предприятия по подсистемам: ПС1 «Производство», ПС2 «Персонал», ПС3 «Управление», ПС4 «Финансы», ПС5 «Маркетинг».

2. Наименование блока: «Ввод показателей качества управления амплитудой каждого частного вектора». Тип блока: «Данные». Назначение блока: определение физического и экономического смысла показателей качества управления амплитудой частного вектора воздействий подсистем и параметров для ее оценки (разъяснение группе экспертов в соответствии с таблицами, представленными в приложении К). Ввод показателей качества управления амплитудой каждого частного вектора с нормированием показателей в принятых диапазонах амплитуд и углов отклонений (принимаемая балльная оценка).

3. Наименование блока: «Ввод показателя идеального вектора развития предприятия». Тип блока: «Данные». Назначение блока: определение понятий идеального направления развития предприятия и фактического направления воздействий подсистем в отношении стратегических целей (разъяснение группе экспертов) с их интерпретацией на основе понятий экономики и управления.

4. Наименование блока: «Структурирование предприятия по подсистемам». Тип блока: «Процесс». Назначение блока: структурирование предприятия по подсистемам ПС1 «Производство», ПС2 «Персонал», ПС3 «Управление», ПС4 «Финансы», ПС5 «Маркетинг» для анализа функционирования подсистем для достижения общей цели.

5. Наименование блока: «Составления общего плана работы экспертов и составление калькуляции затрат на экспертизу». Тип блока: «Процесс». Назначение блока: процесс составления общего плана работы экспертов и составление калькуляции затрат на экспертизу с учётом сроков исследования

предприятия (для формирования первой (затратной) части инвестиционного проекта).

6. Наименование блока: «Обработка анкет с построением таблиц». Тип блока: «Процесс». Назначение блока: обработка анкет с построением таблиц показателей согласованности воздействий подсистем на устойчивость развития предприятия.

7. Наименование блока: «Амплитуды, коэффициенты, направления частных векторов». Тип блока: «Процесс». Назначение блока: Формирование данных по амплитудам, направлениям частных векторов, коэффициентам взаимосвязи воздействий подсистем.

I. Расчётный этап

В соответствии с принятыми обозначениями составлен второй частный алгоритм расчетного этапа диагностики показателя устойчивости развития предприятия с применением метода экспертных оценок и векторного анализа (рисунок 3.2). Содержание блоков алгоритма раскрыто в п.2.2 исследования и соответствует шагам и операциям методики оценки показателей качества управления согласованностью.

Расчетный этап диагностики состояния устойчивого развития предприятия производится по комбинации показателей амплитуды фактического вектора развития и его угла отклонения от идеального.

Функциональное описание работы блоков программы

1. Наименование блока: «Ввод базовой направленности идеального вектора по характеристикам постиндустриальной экономики». Тип блока: «Данные». Назначение блока: обоснование направления идеального развития для исследуемого предприятия в соответствии с его видением по характеристикам постиндустриальной экономики.

2. Наименование блока: «Ввод показателей амплитуды, направленности и взаимосвязи воздействий подсистем». Тип блока: «Данные». Назначение блока: ввод баллов экспертной оценки показателей согласованности воздействий подсистем.

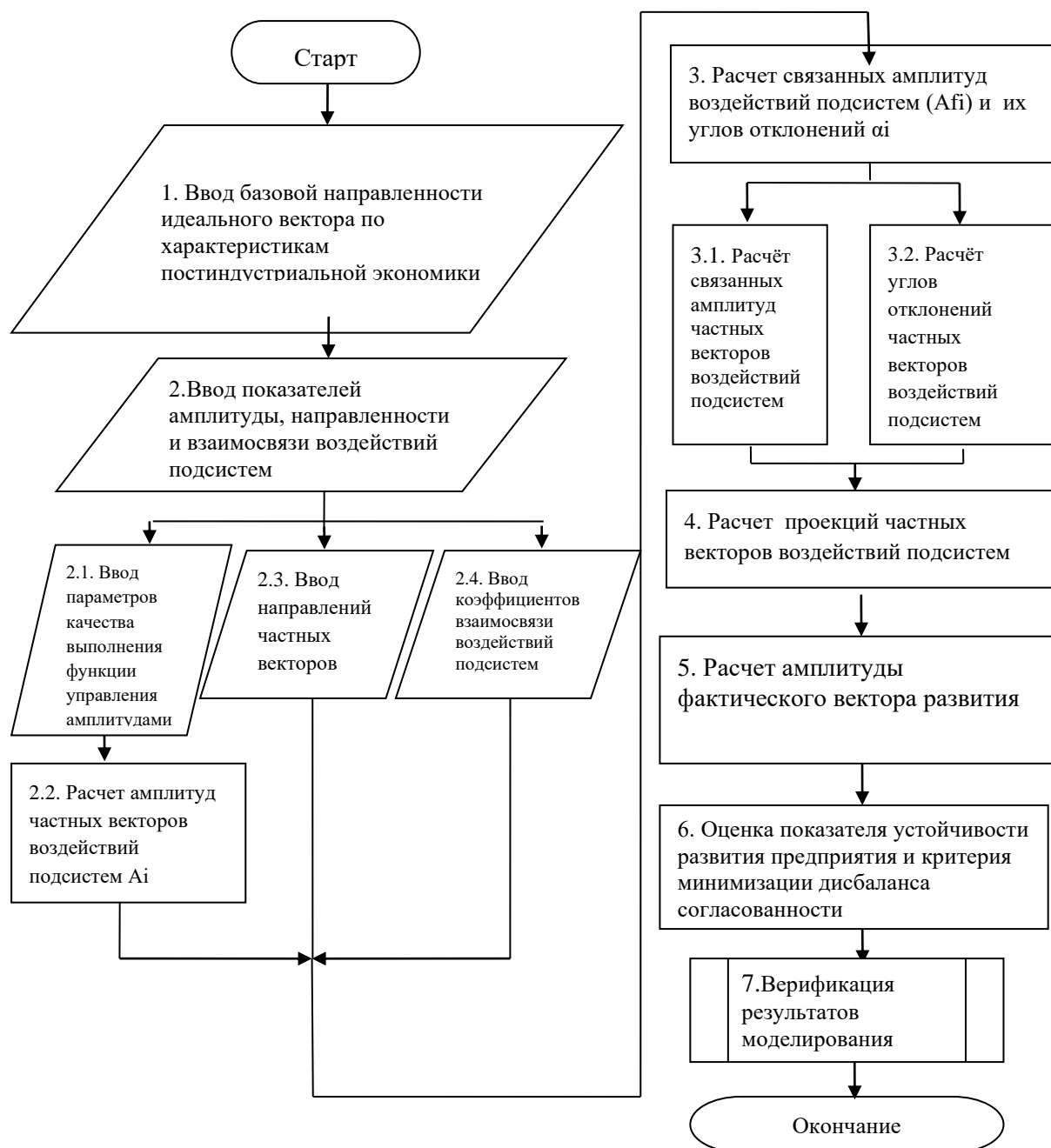


Рисунок 3.2 – Частный алгоритм расчетного этапа диагностики показателя экономической устойчивости развития предприятия

2.1. Наименование блока: «Ввод параметров качества выполнения функции управления амплитудами воздействий соответствующих подсистем». Тип блока: «Данные». Назначение блока: ввод баллов экспертной оценки параметров качества выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистем.

Вводится средний балл всех экспертов по оценке указанных параметров (от 0 до 10 баллов).

2.2. Наименование блока: «Расчет амплитуд частных векторов воздействий подсистем A_i ». Тип блока: «Процесс». Назначение блока: Расчет амплитуды частных векторов воздействий подсистем с использованием полученных экспертных оценок параметров на шаге 2.1 Они необходимы для определения фактического уровня согласованности воздействия (Y_{CB}) подсистем на цели устойчивого развития предприятия.

2.3. Наименование блока: «Ввод направлений частных векторов». Тип блока: «Данные». Назначение блока: качественная оценка совпадения направления частного вектора воздействий каждой подсистемы с идеальным вектором развития предприятия ($\cos \alpha_i$, таблица К.2). Это необходимо для определения характера воздействия подсистем на показатель устойчивости развития при переходе к условиям постиндустриальной экономики.

2.4. Наименование блока: «Ввод коэффициентов взаимосвязи воздействий подсистем». Тип блока: «Данные». Назначение блока: ввод баллов экспертной оценки коэффициентов взаимосвязи воздействий подсистем K_{ij} . Это позволит определить степень влияния подсистем друг на друга в процессе воздействия на уровень экономической устойчивости развития.

3. Наименование блока: «Расчёт связанных амплитуд (A_{fi}) и их углов отклонений α_i ». Тип блока: «Процесс».

3.1. Наименование блока: «Расчёт связанных амплитуд частных векторов воздействий подсистем». Тип блока: «Процесс». Назначение блока: расчёт связанных амплитуд воздействий A_{fi} (формула 2.6). Их применение необходимо при расчете уровня согласованности воздействий подсистем и, в конечном итоге, уровня устойчивости развития предприятия.

3.2. Наименование блока: «Расчёт углов отклонений частных векторов воздействий подсистем». Тип блока: «Процесс». Назначение блока: количественное определение угла отклонения α_i по $\cos \alpha_i$ (таблица К.2).

4. Наименование блока: «Расчет проекций частных векторов воздействий подсистем». Тип блока: «Процесс». Назначение блока: расчет значений проекций z_{ix} и z_{iy} частных векторов воздействий подсистем на направление идеального вектора по формулам: $z_{ix} = Afi * \cos\alpha_i$ и $z_{iy} = Afi * \sin\alpha_i$.

5. Наименование блока: «Расчет амплитуды фактического вектора развития». Тип блока: «Процесс». Назначение блока: расчет амплитуды фактического вектора развития (I) исходя из значений проекций z_{ix} и z_{iy} частных векторов подсистем по формуле $I = \sqrt{(\sum z_{ix})^2 + (\sum z_{iy})^2}$. Амплитуда фактического вектора определяет фактический уровень согласованности воздействия ($У_{св}$) всех подсистем на цели устойчивого развития предприятия.

6. Наименование блока: «Оценка показателя устойчивости развития предприятия и критерия минимизации дисбаланса». Тип блока: «Процесс». Назначение блока: расчет угла отклонения фактического вектора ϕ^f от идеального вектора развития и расчет уровня экономической устойчивости развития предприятия по формулам (2.15 и 2.18). По результатам расчетов определяется состояние устойчивого развития предприятия по комбинации показателей I (амплитуда фактического вектора развития) и ϕ (угол отклонения) (рисунок 2.4) и дисбаланс целей воздействий подсистем с направлением устойчивого развития предприятия.

7. Наименование блока: «Верификация результатов моделирования». Тип блока: «Предопределённый процесс». Назначение блока: верификация результатов моделирования на зависимостей векторного типа статистическими методами в зависимости от вида организационно-технологического уклада.

Операции внутри блока:

1. Выбор статистической регрессионной зависимости уровня устойчивости развития от выбранных статистических показателей для предприятий: $уу_{f1}^{5-6}$ и $уу_{f2}^{3-4}$.

2. Верификация результатов расчета УУ по моделям векторного типа с помощью статистических моделей $УУ_B^{3-4}$ и $УУ_{f2}^{3-4}$ либо $УУ_B^{5-6}$ и $УУ_{f1}^{5-6}$ в зависимости от организационно-технологического уклада предприятия.

3. Графическое отображение векторов и определение зоны экономической устойчивости развития предприятия (рисунок 2.4).

На основе двух частных алгоритмов, представленных ранее, предлагается составить общий алгоритм повышения показателя устойчивости развития предприятия, который включает в себя организационный этап, исследование предприятия, оценку и регулирование устойчивого развития (рисунок 3.3).

Функциональное описание работы блоков программы

1. Наименование блока: «Обоснование инструментария векторно-факторного анализа оценки согласованности воздействий подсистем предприятия на устойчивое развитие. Тип блока: процесс. Назначение блока: описание понятийного аппарата и показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на основе векторно-факторного анализа процессов обеспечения устойчивости.

2. Наименование блока: «Формирование экспертной группы для оценки показателей качества применения специальных функций управления воздействиями подсистем». Тип блока: «Данные». Назначение блока: подбор группы экспертов на данном рынке продукции (изделий, работ, услуг).

3. Наименование блока: «Определение соответствия предприятия условиям индустриальной (3-4- уклады) либо постиндустриальной (5-6 уклады) экономики». Тип блока: «Процесс». Назначение блока: определение типа экономики, к которому относится и в условиях которого исследуемое предприятие функционирует.

4. Наименование блока: «Предприятие соответствует условиям 5-6-го уклада?». Тип блока: «Условие».

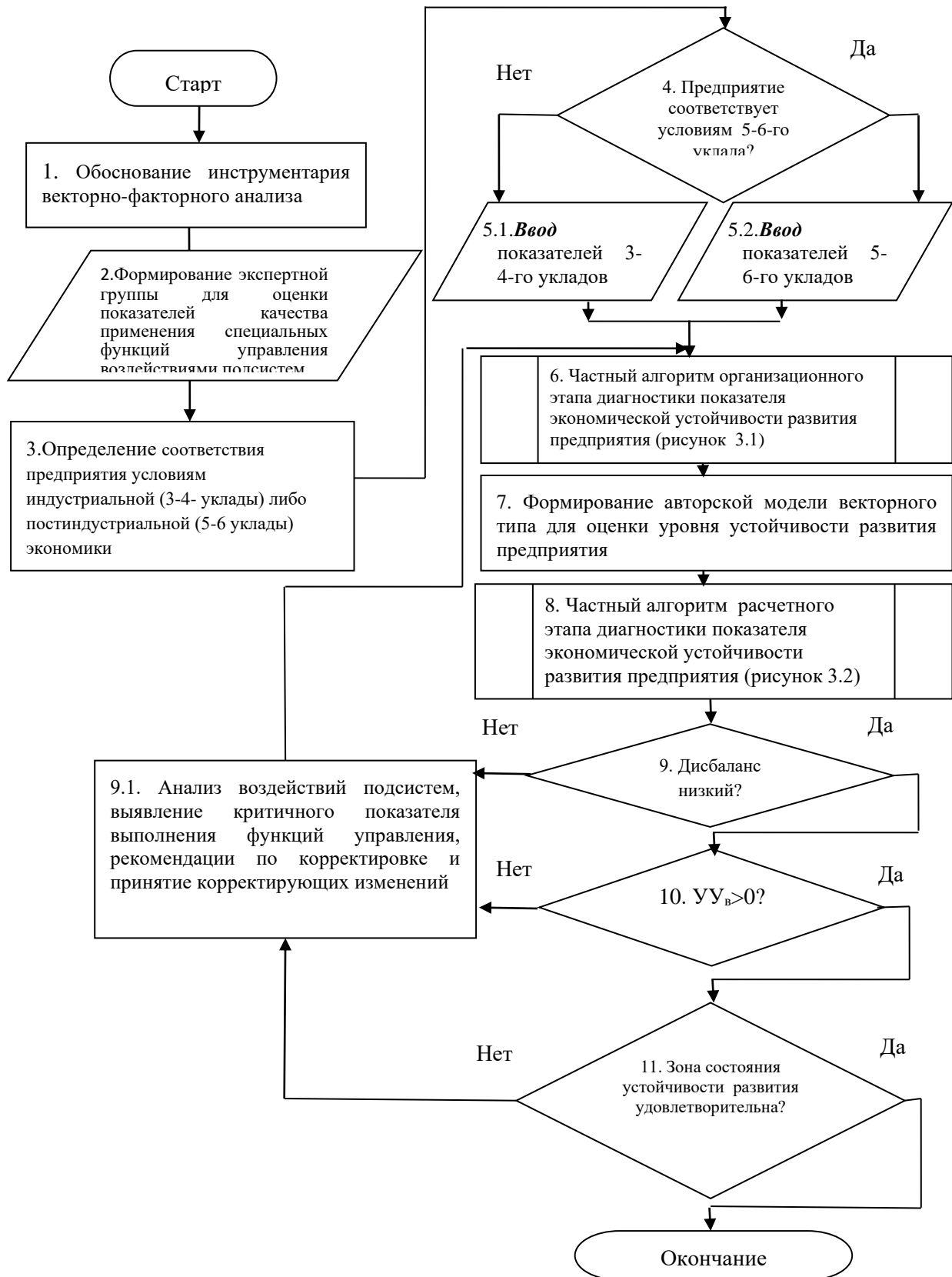


Рисунок 3.3 – Общий алгоритм формирования и реализации методики повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия на обеспечение устойчивого развития

Назначение блока: определение организационно-технологического уклада предприятия для дальнейшего выбора функциональной и статистической модели. Если «Да», то выбираются модели для 5-6-го укладов экономики, если «Нет» - то для 3-4-го укладов.

5.1. Наименование блока: «Ввод показателей 3-4-го укладов». Тип блока: «Данные». Назначение блока: выбор показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на устойчивое развитие предприятия 3-4-го укладов экономики.

5.2. Наименование блока: «Ввод показателей 5-6-го укладов». Тип блока: «Данные». Назначение блока: выбор показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на устойчивое развитие предприятия 5-6-го укладов экономики.

6. Наименование блока: «Частный алгоритм организационного этапа диагностики показателя экономической устойчивости развития предприятия». Тип блока: «Предопределенный процесс». Назначение блока: последовательность операций организационного этапа диагностики состояния устойчивого развития предприятия.

7. Наименование блока: «Формирование авторской модели векторного типа для оценки уровня устойчивости развития предприятия». Тип блока: «Процесс». Назначение блока: применение векторно-факторного анализа для формирования функциональной модели согласованности воздействий подсистем и уровня устойчивости развития предприятия.

8. Наименование блока: «Частный алгоритм расчетного этапа диагностики показателя экономической устойчивости развития предприятия». Тип блока: «Предопределенный процесс». Назначение блока: последовательность операций расчетного этапа диагностики состояния устойчивого развития предприятия на основе методики векторно-факторного анализа.

9. Наименование блока: «Дисбаланс воздействий низкий?». Тип блока: «Условие». Назначение блока: определение значения уровня дисбаланса целей воздействий подсистем. Если «Да», то уровень дисбаланса низкий для исследуемого предприятия ($90 \text{ град.} \geq \varphi \geq 0 \text{ град.}$), переход к блоку 10. Если «Нет» - то дисбаланс высокий, переход к блоку 9.1.

9.1. Наименование блока: «Анализ воздействий подсистем, выявление критичного показателя выполнения функций управления, рекомендации по корректировке и принятие корректирующих изменений». Тип блока: «Процесс». Назначение блока: подробный анализ показателей качества управления согласованностью воздействий $\sum_{i=1}^5 \text{ПС}_i$ с целью определения подсистемы, оказывающей наибольшее влияние на неудовлетворительный уровень дисбаланса воздействий, экономической устойчивости и являющейся наиболее критичной для перехода к новым условиям цифровой экономики. Для корректировки воздействия указанной подсистемы на результирующий показатель-свойство разрабатываются варианты ее преобразования (изменение амплитуды, направления, взаимосвязи с другими подсистемами, указанные в таблице 3.2), осуществляется выбор и принятие наиболее эффективного варианта изменения воздействия ПС_i .

10. Наименование блока: « $\text{УУ}_v > 0?$ ». Тип блока: «Условие». Назначение блока: определение значения уровня устойчивости развития предприятия относительно 0 для заключения об устойчивом либо неустойчивом состоянии предприятия. Если «Да», то состояние предприятия устойчивое, переход к блоку 10. Если «Нет» - то неустойчивое, переход к блоку 9.1. В случае неустойчивого состояния предприятия необходимо провести подробный анализ показателей согласованности воздействий подсистем.

11. Наименование блока: «Зона состояния экономической устойчивости развития удовлетворительна?». Тип блока: «Условие». Назначение блока: определение степени соответствия состояния показателя экономической

устойчивости целям исследуемого предприятия. Если «Да», то зона устойчивости является удовлетворительной для предприятия, алгоритм завершается. Если «Нет» – то зона является неудовлетворительной, переход к блоку 9.1. В рекомендациях таблицы 3.2 это означает реализацию мероприятий функционального согласования по взаимосвязи либо структурного по элементам и процессам подсистем с целью обеспечения роста показателя экономической устойчивости.

Предлагаемый алгоритм управления согласованностью воздействий содержит как элементы организационного этапа, так и шаги применения векторно-факторной методики и моделирования управления предприятием по показателям согласованности воздействий подсистем на свойство устойчивого развития.

В результате реализации общего алгоритма формирования и реализации методики рассчитывается уровень согласованности воздействий подсистем, определяющий показатель экономической устойчивости развития предприятия. Для практической реализации долгосрочных планов разработана матрица выбора инвестиционной стратегии высокотехнологичного развития предприятия (рисунок 3.4). Выбор осуществляется в зависимости от результатов расчета показателей $U_{св}$ и угла φ отклонения интегрального вектора от идеального.

Уровень согласованности воздействий подсистем $U_{св}$, баллы

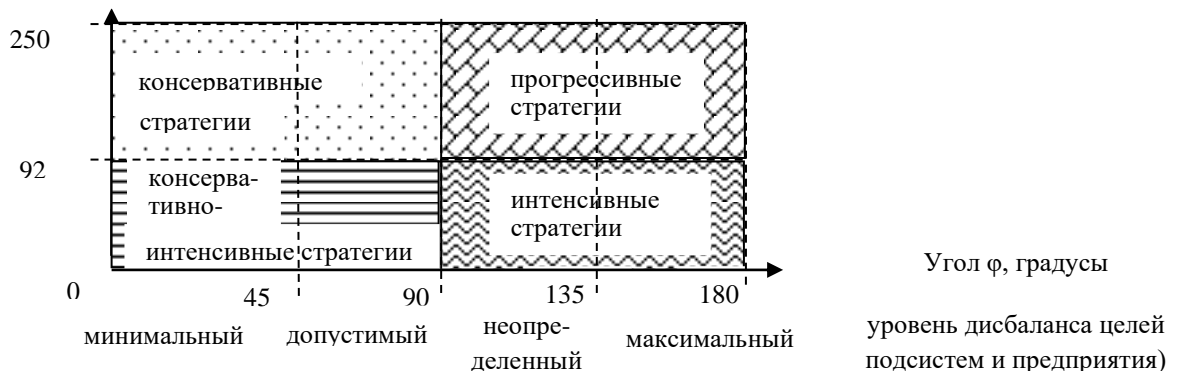


Рисунок 3.4 – Матрица выбора инвестиционной стратегии по результатам оценки уровней согласованности и направленности воздействий подсистем предприятия

Виды стратегий в матрице отличаются характеристиками направленности и интенсивности воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития: консервативные – реализуются процессами стабилизации достигнутого уровня высокотехнологичного развития; консервативно-интенсивные – связаны с функционально-эволюционными процессами поддержания компромисса целей подсистем и предприятия на основе регулирования интенсивности высокотехнологичного развития подсистем; интенсивные – связаны с преимущественным применением функций, направленных на рост интенсивности высокотехнологичного развития подсистем; прогрессивные – направлены на структурно-революционные процессы снижения дисбаланса и обеспечение соответствия целей развития подсистем характеристикам постиндустриальной экономики на основе диверсификации деятельности, продукции, рынков и т.п.

Представленные стратегии реализуются в планах повышения согласованности воздействий подсистем, реализация которых основана на применении базовых и специальных функций управления по этапам цикла высокотехнологичных преобразований предприятия в зависимости от состояния экономической устойчивости его развития (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Планы повышения согласованности воздействий подсистем по результатам оценки уровня экономической устойчивости развития предприятия

Зоны состояния устойчивости развития по критерию компромисса целей	Этапы	Диапазон изменения значений результирующего свойства $УУ_v$	Планы повышения согласованности воздействий подсистем
абсолютной устойчивости развития	Этап III	$1,00 \geq УУ_v > 0,45$	<p align="center"><u>Консервативные стратегии</u></p> ПС1: поддержание объемов производства. ПС2: применение традиционных методов управления персоналом. ПС3: применение в большей степени базовых функций управления. ПС4: снижение затрат предприятия, обусловленное высоким уровнем согласованности воздействий подсистем. ПС5: сохранение конкурентной позиции на рынке.

Окончание таблицы 3.1

Зоны состояния устойчивости развития по критерию компромисса целей	Этапы	Диапазон изменения значений результирующего свойства $УУ_v$	Планы повышения согласованности воздействий подсистем
нормальной устойчивости развития	Этап II	$0,45 \geq УУ_v > 0,00$	<p><u>Интенсивные стратегии</u></p> <p>ПС1: запуск инновационных технологий, видов продукции.</p> <p>ПС2: активная поддержка персоналом и его адаптация к целям перехода предприятия к условиям постиндустриальной экономики.</p> <p>ПС3: применение как базовых, так и специальных функций управления, инновационных инструментов управления.</p> <p>ПС4: обеспечение роста стоимости предприятия.</p> <p>ПС5: обеспечение роста конкурентоспособности предприятия.</p>
неустойчивого развития	Этап I	$0,00 \geq УУ_v > (-0,45)$	
критической устойчивости развития	Этап IV	$(-0,45) \geq УУ_v > (-1,00)$	<p><u>Прогрессивные стратегии</u></p> <p>ПС1: отказ от технологий индустриального типа и использование технологий индустрии 4.0, увеличение доли высокотехнологичной продукции.</p> <p>ПС2: интенсивное обучение и развитие компетенций персонала в направлении экономики постиндустриального типа.</p> <p>ПС3: реорганизация с использованием современных форм интеграции предприятий в комплексы.</p> <p>ПС4: активное инвестирование в проекты высокотехнологичных преобразований предприятия.</p> <p>ПС5: освоение новых видов продукции, новых рынков, диверсификация бизнеса.</p>

Представленная таблица позволяет дать рекомендации по направлениям инвестиционных проектов повышения уровня устойчивости развития предприятия в условиях перехода к постиндустриальной экономике.

3.2 Дополнение методики оценки эффективности инвестиционных проектов показателями качества управления согласованностью воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия

Следующим после диагностики состояния экономической устойчивости развития предприятия является этап разработки возможных вариантов стратегических планов и инвестиционных проектов для повышения уровня устойчивости развития и обоснование выбора наиболее эффективного из них. Такой этап можно рассматривать как содержание блока 9.1 общего алгоритма формирования и реализации методики повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем. Он включает в себя несколько пунктов:

Детальный анализ частных векторов воздействий подсистем

Этот анализ необходим для определения подсистемы, оказывающей наибольшее воздействие на неудовлетворительное положение фактического вектора развития и высокий уровень дисбаланса воздействий подсистем. Такая подсистема является наиболее критичной для перехода к новым условиям цифровой экономики. Поэтому необходимо провести оценку показателей качества управления, характеризующих амплитуду, направленность воздействия, уровень взаимосвязи указанной подсистемы с другими и разработать варианты корректировки ее воздействия.

Разработка вариантов корректировки воздействия наиболее критичной подсистемы

Предлагаются следующие главные направления корректировки воздействия указанной подсистемы на положение фактического вектора развития для повышения уровня устойчивости развития предприятия: изменение амплитуды воздействий подсистемы; изменение угла отклонения частного вектора подсистемы от идеального; изменение коэффициентов взаимосвязи подсистемы с другими подсистемами.

Конкретные варианты корректировки воздействия наиболее критичной подсистемы на уровень устойчивости развития предприятия содержательно описаны направлениями обеспечения согласования воздействий подсистем с идеальным вектором развития для перехода предприятия индустриальной экономики к постиндустриальной (таблица 3.2). Реализация мероприятий в рамках любого из перечисленных направлений по росту уровня экономической устойчивости развития должна подбираться в зависимости от условий функционирования предприятий, реализации инвестиционных проектов и возможности осуществления соответствующих мер [134]. Выбор приоритетной подсистемы в отношении предполагаемых изменений согласования ее воздействий с идеальным вектором должен быть обусловлен результатами детального анализа частных векторов воздействий подсистем.

Реализация мероприятий повышения УУ развития осуществляется при помощи специальных функций управления согласованностью воздействий подсистем, предложенных в главе 2: функций управления амплитудой, направленностью и взаимосвязью воздействий подсистем. На основе представленной таблицы формируется вывод о том, реализация какого направления корректировки воздействия подсистемы на формирование фактического вектора является наиболее приемлемым для исследуемого предприятия. Это рекомендуется использовать при разработке инвестиционных проектов преобразований предприятия.

Целевые экономические показатели и их значения (в соответствии со шкалой Харрингтона) предлагается представить в виде таблицы с классификацией по зонам устойчивости, а также подсистемам, элементам и процессам (таблица 3.3). Экономические показатели были разработаны на основе критериев и их пороговых значений отнесения предприятий к категории высокотехнологичных [23].

Таблица 3.2 – Рекомендации преобразований предприятия для обеспечения согласования воздействий подсистем предприятия с целями его перехода к условиям постиндустриальной экономики

№ п/п	Подсистема предприятия	Преобразования предприятия по показателю взаимосвязи на основе функции управления взаимосвязью	Преобразования предприятия по показателям направленности на основе функции управления направленностью	Преобразования предприятия по показателям амплитуды на основе функции управления амплитудой
1	Производство	Корректировка амплитуды и направленности воздействий на основе роста взаимосвязи с ПС2 «Персонал»: технологическое развитие, обусловленное ростом компетенций персонала к инновационной деятельности.	1. Системное изменение технологических процессов при выпуске продукции. 2. Обновление основных производственных фондов, соответствующее высокотехнологичному развитию.	1. Внедрение новых технологических принципов и методов управления производством. 2. Повышение доли использования высокотехнологичных машин и оборудования.
2	Персонал	Корректировка амплитуды и направленности воздействий на основе роста взаимосвязи с ПС3 «Управление»: применение инновационных методов и инструментов в операционном управлении способствуют внедрению элементов корпоративной культуры постиндустриального общества	1. Введение мероприятий по адаптации персонала к потребностям цифровой экономики. 2. Развитие системы обучения для формирования компетенций к инновационной деятельности.	1. Внедрение элементов корпоративной культуры постиндустриального общества. 2. Обеспечение роста доли сотрудников, соответствующих характеристикам предприятия 5-6 укладов.
3	Управление	Корректировка амплитуды и направленности воздействий на основе роста взаимосвязи с ПС4 «Финансы»: выделение финансовых ресурсов способствует разработке и реализации стратегических планов (проектов) высокотехнологичного развития предприятия.	1. Внедрение инновационных методов и инструментов в операционное управление. 2. Формирование планов стратегического высокотехнологичного развития предприятия.	1. Создание единого информационного пространства для автоматизации управления. 2. Повышение регулируемости взаимодействия подсистем предприятия через применение показателей согласованности на основе роста профессиональных компетенций управленческих кадров.
4	Финансы	Корректировка амплитуды и направленности воздействий на основе роста взаимосвязи с ПС5 «Маркетинг»: реализация мероприятий по повышению конкурентоспособности предприятия в условиях цифровой экономики обеспечивает активный рост стоимости предприятия.	1. Внедрение цифровых технологий в процессах использования финансовых ресурсов в текущих операциях. 2. Выделение финансовых ресурсов для реализации стратегических планов (проектов) перехода к экономике постиндустриального типа.	1. Обеспечение роста объема инвестиций в проекты высокотехнологичных преобразований. 2. Положительная динамика финансовых показателей эффективности на основе внедрения технологий 4.0. 3. Обеспечение роста стоимости предприятия.
5	Маркетинг	Корректировка амплитуды и направленности воздействий на основе роста взаимосвязи с ПС4 «Финансы»: выделение финансовых ресурсов для реализации стратегических планов перехода к 5-6 укладам экономики способствует активному внедрению информационных технологий в процессы реализации товарной и сбытовой политики.	1. Внедрение информационных технологий в процессы реализации товарной и сбытовой политики. 2. Осуществление мониторинга внешнего окружения по характеристикам 5-6 укладов экономики.	1. Изменение структуры ассортимента продукции: постепенный отказ от продукции предприятия индустриального типа и рост доли продукции, соответствующей уникальным потребностям экономики 5-6 укладов. 2. Реализация мероприятий по повышению конкурентоспособности предприятия

*Разработка инвестиционного проекта по реализации мероприятий
корректировки воздействия наиболее критичной подсистемы. Оценка его
экономической эффективности*

Проводится ввод данных указанного инвестиционного проекта преобразований предприятия по переходу к условиям постиндустриальной экономики по детальному представлению оборудования, затрат на ввод его в эксплуатацию и затрат на разработку проекта. Погашение кредита или заёмных средств осуществляется за счёт чистой прибыли, остающейся в распоряжении предприятия после уплаты всех налогов, в том числе и налога на прибыль. Поэтому при расчёте экономически показателей проекта принимается, установленный налоговым кодексом РФ, ставка налога на прибыль [74].

Финансирование проекта может осуществляться как за счёт внутренних, так и внешних источников в любой пропорции. При этом под внешними источниками финансирования понимается общая сумма, взятая в кредит под установленную ставку банковского процента [39].

Для окупаемости проекта необходимо ведение текущей деятельности, связанной с получением выручки и текущими затратами только от проектной деятельности по достижению требуемых значений корректируемого показателя воздействий подсистемы. При этом под затратами от текущей проектной деятельности понимаются затраты, связанные с получением выручки только от реализации проекта.

В научных работах [24,120] выбор инновационных проектов для реализации осуществляется по критерию сохранения экономической устойчивости предприятия. В этой связи в настоящем исследовании предлагается дополнить оценку эффективности инвестиционных проектов показателями качества управления согласованностью воздействий подсистем на уровень экономической устойчивости развития.

Таблица 3.3 – Планирование экономических показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем для перехода предприятия от условий индустриальной экономики к постиндустриальной

Наименование подсистемы, элементов и процессов	Наименование экономических показателей качества управления согласованностью	Плановые значения экономических показателей в проектах развития в зависимости от состояния устойчивости, относительные единицы (о.е.)			
		Зона абсолютной устойчивости	Зона нормальной устойчивости	Зона неустойчивого развития	Зона критической устойчивости
		$1 \geq УУ_в > 0,45$	$0,45 \geq УУ_в > 0$	$0 \geq УУ_в > (-0,45)$	$(-0,45) \geq УУ_в \geq (-1)$
ПС1 «Производство»					
Состояние основных производственных фондов, соответствующее 3-4 укладам (элемент)	Эффективность проведения модернизации низкотехнологичного типа (пороговое значение не менее 0,2 о.е.)	0,37-0,63	0,37-0,63	0,37-0,79	0,80-1,00
	Обновление отдельных видов ОПФ в условиях модернизации средств производства (пороговое значение не менее 0,1 о.е.)	0,37-0,63	0,37-0,63	0,37-0,79	0,80-1,00
Обеспечение выпуска продукции с системным изменением технологических процессов (процесс)	Доля продукции, произведенной по новым технологическим принципам и методам управления (пороговое значение не менее 0,5 о.е.)	0,00-0,19	0,20-0,36	0,37-0,63	0,64-0,79
Высокотехнологичное обновление основных производственных фондов (процесс)	Доля высокотехнологичных машин и оборудования (пороговое значение не менее 0,35 о.е.)	0,00-0,19	0,20-0,36	0,37-0,63	0,64-1,00
ПС2 «Персонал»					
Общепрофессиональные компетенции (элемент)	Доля затрат на обучение сотрудников общепрофессиональным компетенциям (пороговое значение не менее 0,3 о.е.)	0,37-0,63	0,64-0,79	0,64-0,79	0,80-1,00
	Доля сотрудников, соответствующих характеристикам предприятия индустриального типа (пороговое значение не менее 0,25 о.е.)	0,20-0,36	0,64-0,79	0,64-1,00	0,64-1,00
Повышение компетенций обучения персонала и инновационной восприимчивости к высоким технологиям (элемент). Адаптация персонала к потребностям цифровой экономики (процесс)	Доля сотрудников персонала предприятия с компетенциями работы в условиях цифровой экономики и среде искусственного интеллекта (пороговое значение не менее 0,15 о.е.)	0,00-0,19	0,20-0,36	0,20-0,63	0,37-0,79
	Доля затрат на обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием высокотехнологичных информационных и коммуникационных технологий (пороговое значение не менее 0,25 о.е.)	0,00-0,19	0,20-0,36	0,37-0,63	0,64-0,79

Окончание таблицы 3.3

Наименование подсистемы, элементов и процессов	Наименование экономических показателей качества управления согласованностью	Плановые значения экономических показателей в проектах развития в зависимости от состояния устойчивости, о.е.			
		Зона абсолютной устойчивости	Зона нормальной устойчивости	Зона неустойчивого развития	Зона критической устойчивости
		$1 \geq УУ_{в} > 0,54$	$0,54 \geq УУ_{в} > 0$	$0 \geq УУ_{в} > (-0,54)$	$(-0,54) \geq УУ_{в} \geq (-1)$
ПС3 «Управление»					
Профессиональные компетенции управленческих кадров (элемент)	Уровень производительности труда при использовании стандартных технологий и методов управления (пороговое значение не менее 0,37 о.е.)	0,37-0,63	0,64-0,79	0,64-0,79	0,80-1,00
Операционное управление на основе инновационных методов и инструментов (процесс)	Доля управленческих задач, решаемых на основе использования цифровых технологий и средств искусственного интеллекта (пороговое значение не менее 0,3 о.е.)	0,00-0,19	0,20-0,36	0,37-0,63	0,64-0,79
Стратегические цели предприятия по переходу к экономике постиндустриального типа (элемент)	Доля стратегических планов и проектов, направленных на высокотехнологичное развитие предприятия (пороговое значение не менее 0,3 о.е.)	0,00-0,19	0,00-0,36	0,37-0,63	0,37-0,79
ПС4 «Финансы»					
Наличие финансовых ресурсов для перехода предприятия от 3-4-го уклада к 5-6-му (элемент)	Темп прироста эффективности использования финансовых ресурсов предприятия (пороговое значение не менее 0,37 о.е.)	0,20-0,36	0,37-0,63	0,64-0,79	0,80-1,00
Рост или стабильность стоимости компании (элемент)	Темп прироста стоимости предприятия на основе освоения технологий индустрии 4.0 (пороговое значение не менее 0,1 о.е.)	0,00-0,19	0,20-0,36	0,37-0,63	0,37-0,79
Использование финансовых ресурсов в стратегических планах (проектах) перехода к экономике постиндустриального типа (процесс)	Доля инвестиций в проекты высокотехнологичных преобразований в общем объеме инвестиций (пороговое значение не менее 0,5 о.е.)	0,00-0,36	0,20-0,36	0,37-0,63	0,37-0,79
ПС5 «Маркетинг»					
Исходный ассортимент продукции предприятия индустриального типа (элемент)	Доля отгруженной стандартной продукции предприятия индустриального типа, производимой более 5 лет в общем объеме продукции (пороговое значение 0,5 о.е.)	0,64-1,00	0,64-1,00	0,37-0,79	0,2-0,63
Проведение анализа внешнего окружения по характеристикам 5-6 укладов (процесс)	Доля продукции, соответствующей уникальным потребностям экономики 5-6 укладов (пороговое значение не менее 0,5 о.е.)	0,00-0,19	0,20-0,36	0,37-0,63	0,37-0,79
Реализация товарной и сбытовой политики на основе информационных технологий для обеспечения межфункциональных коммуникаций (процесс)	Доля высокотехнологичных информационных средств и методов в инструментах комплексного обслуживания клиентов в условиях реальной и виртуальной среды (пороговое значение не менее 0,3 о.е.)	0,00-0,36	0,20-0,36	0,37-0,63	0,64-0,79

Оценка инвестиционных проектов отличается учётом показателей амплитуды, направленности и взаимосвязи подсистем, что даёт возможность повысить эффективность оценки проектов развития. Представленные в литературе методики оценки инвестиционных проектов, в том числе методика UNIDO, основываются на оценке экономической эффективности проектов и их реализуемости [55]. На наш взгляд целесообразным является дополнение указанных методик оценкой текущего состояния предприятия в части анализа уровня согласованности воздействий подсистем и уровня устойчивости развития, так как их значения могут оказать воздействие на достижение целевых значений денежных потоков проектов.

Для повышения эффективности управления инвестиционными проектами по переходу предприятия к постиндустриальной экономике необходимо разработать дополнения обоснований оценки выбора приоритетного направления инвестирования в условиях ограниченных ресурсов. При этом предлагается использовать систему оценки состояния предприятия на основе векторного представления воздействия подсистем на устойчивое развитие предприятия, представленную во второй главе исследования.

В первую очередь необходимо исследовать базовое состояние предприятия, включая определение амплитуды и направления фактического вектора, зоны устойчивости состояния. Далее оценить уровень согласованности воздействий подсистем предприятия, $УУ_v$ развития предприятия.

Наиболее эффективные методы оценки эффективности инвестиций в развитие промышленных предприятий реализуются с учетом дисконтирования. Чувствительность показателей NPV, PI проектов сроком реализации 3-5 лет к однопроцентному изменению ставки дисконтирования может быть достаточно высокой и составлять до 1,5-2% [40].

В теории инвестиционного анализа предполагается, что ставка дисконтирования должна включать минимально гарантированный уровень доходности, равный гарантированному проценту при вложении рассматриваемой суммы в банк, темп инфляции и коэффициент, учитывающий степень риска

конкретного инвестирования [55,79]. То есть, этот показатель отражает минимально допустимую отдачу на вложенный капитал, при которой инвестор предпочтет участие в проекте альтернативному вложению тех же средств в другой проект с сопоставимой степенью риска [39].

Основная формула для расчёта ставки дисконтирования d в упрощенном виде (формула 3.1):

$$d = a + b + c, \quad (3.1)$$

где a – уровень доходности при альтернативном размещении денег в банке; b – уровень риска для данного типа проектов; c – установленный размер инфляции.

Существуют ряд методик оценки уровня риска инвестиций « b ». Однако нам представляется возможным реализовать задачу корректировки размера премии за риск в значении ставки дисконтирования с учетом показателя-свойства экономической устойчивости развития предприятия. Действительно, в соответствии с [31] «риск – это следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей». В то же время повышение согласованности подсистем, как промежуточного показателя-свойства, направлено на рост качества управления воздействиями подсистем, ориентированными на достижение стратегических целей развития предприятия. В этой связи можно высказать предположение, что результирующий показатель «уровень экономической устойчивости развития» влияет на уровень риска.

Известно, что уровень риска варьируется в зависимости от цели реализации инвестиционных проектов. В этой связи рассмотрим определение поправки на риск в соответствии с методикой японского ученого Я. Хонко [50] (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Выбор размера премии за риск проекта в соответствии с методикой Я. Хонко

№ п/п	Цель инвестирования	Размер премии за риск, %
1	Вынужденные	0
2	С целью сохранения позиций на рынке (в повышение качества продукции, рекламу)	1
3	На обновление основных фондов	7

Окончание таблицы 3.4

№ п/п	Цель инвестирования	Размер премии за риск, %
4	С целью экономии текущих затрат (на базе новых технологических решений)	10
5	С целью увеличения доходов (для проектов, направленных на расширение производства на новой технологической основе)	15
6	В инновационные проекты	20

Как было рассмотрено в п.2.3 исследования, изменение значений $УУ_v$ находится в интервале $[-1;1]$. Предлагается рассмотреть влияние $УУ_v$ на эффективность инвестиционных проектов в интервалах от (-1) до 0 и от 0 до 1 :

1) $0 \geq УУ_v \geq (-1)$: предприятие находится в неустойчивом состоянии, ввиду отсутствия согласованности воздействий подсистем на цели перехода предприятия к условиям постиндустриальной экономики. Предполагается, что указанное неблагоприятное состояние предприятия будет сопровождаться отрицательным влиянием на уровень риска: повышается вероятность экономического ущерба от несогласованного воздействия подсистем, следствием которого является рост затрат, снижение доходов.

2) $1 \geq УУ^v > 0$: предприятие находится в устойчивом состоянии. Предполагается, что указанное благоприятное состояние предприятия будет сопровождаться положительным влиянием на уровень риска проекта: рост эффективности управления воздействием подсистем, следствием которого является повышение вероятности снижения затрат и роста доходов.

Корректировку премии за риск в значении ставки дисконтирования предлагается осуществить с помощью следующей формулы (формула 3.2):

$$b' = b * \left(1 - \frac{УУ_v}{2} \right), \quad (3.2)$$

где $УУ_v$ – уровень экономической устойчивости развития предприятия, определяемый по формуле 2.15 (для предприятий 3-4-го укладов) либо 2.18 (для предприятий 5-6-го укладов); b – премия за риск в соответствии с методикой Я.

Хонко (таблица 3.4); b' – скорректированное значение премии за риск с учетом уровня устойчивости развития предприятия.

Использование коэффициента $(1 - \frac{УУ_В}{2})$ позволяет учесть увеличение риска в случае отрицательных значений $УУ_В$ (неустойчивого развития) и снижение риска в случае положительных значений $УУ_В$ (устойчивого развития). Коэффициент $\frac{1}{2}$ при показателе $УУ_В$ в формуле 3.2 введен для обеспечения корректировки премии за риск в зависимости от показателя экономической устойчивости на 50%, т.к. даже при абсолютной устойчивости развития предприятия невозможно полностью нивелировать рисковую составляющую, при которой $b' = 0$.

Таким образом, формула расчета ставки дисконтирования 3.1 примет вид (формула 3.3):

$$d' = a + b' + c = a + b * (1 - \frac{УУ_В}{2}) + c, \quad (3.3)$$

Наиболее популярным методом оценки экономической эффективности реализации проектных решений является метод чистого дисконтированного дохода (ЧДД). В этой связи на основе рекомендованной UNIDO методики и уточненного значения ставки дисконтирования (формула 3.3), предлагается учесть $УУ_В$ предприятия, как результирующий показатель-свойство, в определении чистого дисконтированного дохода (ЧДД_і) проекта.

Этот доход определяется на основе значений дисконтированных чистых потоков денежных средств (ЧПДС) от реализации проекта (формула 3.4). Формула для их расчета имеет вид (формула 3.4):

$$\text{Дисконтированный ЧПДС}_i = (D_i - K_i) / (1+d)^i, \quad (3.4)$$

где D_i – приток денежных средств от реализации проекта i – го периода; K_i – отток денежных средств при реализации проекта i – го периода; i – номер периода от 0 до n , где 0 – номер периода формирования проекта; d – ставка дисконтирования.

Предлагается скорректировать значение дисконтированных чистых потоков денежных средств в соответствии с формулой 3.3 (формула 3.5):

$$\text{Дисконтированный ЧПДС}_i' = (D_i - K_i) / (1+d')^i = (D_i - K_i) / (1 + a + b * (1 - \frac{y_{yB}}{2}) + c)^i \quad (3.5)$$

Для определения экономической эффективности инвестиционного проекта рассчитывается его чистый дисконтированный доход. Чистый дисконтированный доход (ЧДД) представляет собой сумму дисконтированных чистых потоков денежных средств нарастающим итогом (формула 3.6):

$$\text{ЧДД} = \sum \text{Дисконтированный ЧПДС}_i \quad (i = 0 \dots n) \quad (3.6)$$

С учетом внесенных авторских изменений формула 3.6 примет вид (формула 3.7, 3.8):

$$\text{ЧДД}' = \sum \text{Дисконтированный ЧПДС}_i' \quad (i = 0 \dots n) \quad (3.7)$$

$$\text{ЧДД}' = \sum (D_i - K_i) / (1 + a + b * (1 - \frac{y_{yB}}{2}) + c)^i \quad (3.8)$$

Для принятия решения по проекту значение ЧДД' сравнивается с 0: если ЧДД' > 0 – проект эффективен, если ЧДД' < 0 – проект не эффективен.

Рассмотрим примеры расчёта ставки дисконтирования с учетом корректировки премии за риск на основе уровня устойчивости развития с применением формулы 3.3. Так как исследование показателя устойчивости развития предприятия рассматривается в исследовании в процессах трансформации экономики, предлагается определить ставку дисконтирования для инновационных проектов. Уровень доходности примем равным 10 %, уровень риска проекта по методике Я. Хонко – 20 %, размер инфляции – 3 % (прогноз на 2020 год в соответствии с утвержденным федеральным бюджетом РФ на 2020-2022 годы) [132]. Значения ставки дисконтирования с учетом уровня экономической устойчивости представлены в матрице (таблица 3.5).

Окупаемость предлагаемого проекта возможна только за счёт чистого потока денежных средств от текущей проектной деятельности. По результатам расчётов дисконтированного ЧПДС и ЧДД по реализации проектных решений представляются их графики.

Таблица 3.5 – Матрица значений ставки дисконтирования инвестиций в проекты расширения производства на новой технологической основе с учетом показателя экономической устойчивости развития предприятия

№ п/п	Зона устойчивости развития	Значение показателя УУ ^в	Премия за риск по методике Я. Хонко с учетом устойчивости (УУ ^в), %	Ставка дисконтирования с учетом уровня устойчивости развития (УУ ^в), %
1	абсолютная устойчивость	0,54	10,95	23,95
2	нормальная устойчивость	0,10	14,25	27,25
3	неустойчивое развитие	-0,44	18,3	31,3
4	критическая устойчивость	-0,8	21	34

Таким образом, решается следующая задача: согласовываются неценовые факторы, влияющие на уровень устойчивости развития предприятия, с принятой в практике методикой оценки эффективности инвестиционного проекта.

Расчет прогнозного значения УУ_е развития предприятия как результата реализации инвестиционного проекта

В соответствии с полученными характеристиками фактического вектора на основе диаграммы распределения зон согласованности формулируется вывод об изменении состояния устойчивости предприятия. Результатом применения авторской методики оценки показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем является совершенствование технологии инвестиционного проектирования в части формализации выбора приоритетного направления развития на основе векторно-факторного анализа.

3.3. Реализация методики оценки показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия

Основным местом апробации результатов исследования было выбрано промышленное предприятие ООО «НДР». Реализация методики также была проведена в АО «ЧРЗ «Полет». Характеристики предприятий представлены в приложении Д. ООО «НДР» планирует увеличить прибыль на основе увеличения доли новых высокотехнологичных продуктов при снижении затрат на выпускаемые за счёт масштабного использования цифровых технологий, кастомизации и цифровизации продуктов, сокращения удельного веса производственного персонала. Результатом высокотехнологичных преобразований является повышение платёжеспособности, финансовой устойчивости и экономической устойчивости развития.

Реализацию обозначенной методики предлагается проводить в соответствии с шагами и операциями, представленными в п.2.2 и 2.3 исследования.

Шаг 1. Содержание инструментария векторно-факторного анализа представлено в п. 1.1, 2.1 исследования, где подробно описаны понятия и показатели качества управления согласованностью воздействий подсистем на основе векторно-факторного анализа процессов обеспечения устойчивости.

Шаг 2. В результате выполнения 2-го шага реализации методики была сформирована группа экспертов, составленная из специалистов различных направлений деятельности, выбранных с учётом вышерассмотренных суждений достоверности оценок. В процессе предварительного анализа экспертных оценок было выявлено два типа встречающихся в них ошибок. Случайные ошибки были охарактеризованы величиной дисперсии. Систематические ошибки обусловлены малым стажем работы экспертов. При повторной диагностике были выбраны эксперты с минимальной дисперсией оценок и систематическим отклонением средней ошибки от нуля.

На предприятиях применялись некоторые специальные формы организации и стимулирования работы экспертов: обучение эвристическим методам, анкетирование в процессе учёбы в системе менеджмент-обучение [134]. Итоги анкетирования и расчётов средних оценок показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия ООО «НДР» представлены в таблицах 3.6-3.8. Результаты применения модели векторного типа методом экспертных оценок получены при помощи программы на основе MS Excel, полученной в порядке государственной регистрации [96,97].

Шаги 3-4. По результатам выполнения 3-4-го шагов реализации методики был сделан вывод, что исследуемое предприятие находится на этапе I цикла высокотехнологичных преобразований предприятия при переходе к экономике постиндустриального типа (рисунок К.3).

Предварительные исследования показали, что слабым местом является замедленный процесс перехода предприятия от условий индустриальной экономики к постиндустриальной ввиду низкого уровня устойчивости развития. Это снижет конкурентоспособность предприятия.

Шаг 5. Операция 5.1. Поскольку предприятие относится к индустриальной экономике, при оценке согласованности воздействий его подсистем необходимо использовать параметры, соответствующие характеристикам обозначенных укладов. Они представлены в таблице И.1. Было проведено анкетирование экспертов и обработка анкет, результаты которой представлены в таблице 3.6., 3.7., 3.8.

Операция 5.2. На основе балльных экспертных оценок параметров качества выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистем и формул 2.1-2.5 были рассчитаны амплитуды воздействий подсистем A_i как среднее арифметическое значение показателей P_{i3} и P_{i4} (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Оценка качества выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистем исследуемого предприятия в условиях индустриальной экономики в базовом периоде

№ п/п	Функции управления и показатели качества их выполнения	Экспертная оценка параметра, баллы	Расчет значений амплитуды воздействий подсистем A_i ($(P_{i3} + P_{i4}) / 2$), баллы
1	2	3	
1	Функция управления по показателям амплитуды ПС1 «Производство»	-	$A_1 = (P_{13} + P_{14}) / 2 = (6,5 + 7,5) / 2 = 7$
1.1	Эффективность проведения модернизации низкотехнологичного типа (P_{13}).	6,5	-
1.2	Обновление отдельных видов основных производственных фондов в условиях модернизации (P_{14}).	7,5	-
2	Функция управления по показателям амплитуды ПС2 «Персонал»	-	$A_2 = (P_{23} + P_{24}) / 2 = (5 + 7,5) / 2 = 6,25$
2.1	Степень обеспеченности предприятия работниками для замещения рабочих мест, соответствующих характеристикам 3-4 укладов (P_{23}).	5	-
2.2	Доля затрат на обучение сотрудников базовым профессиональным компетенциям (P_{24}).	7,5	-
3	Функция управления по показателям амплитуды ПС3 «Управление»	-	$A_3 = (P_{33} + P_{34}) / 2 = (6,5 + 8) / 2 = 7,25$
3.1	Уровень производительности труда (P_{33}).	6,5	-
3.2	Степень координации действий при выполнении функций в условиях индустриальной экономики (P_{34}).	8	-
4	Функция управления по показателям амплитуды ПС4 «Финансы»	-	$A_4 = (P_{43} + P_{44}) / 2 = (8,5 + 7,5) / 2 = 8$
4.1	Степень обеспеченности предприятия финансовыми ресурсами для целей модернизации низкотехнологичного типа (P_{43}).	8,5	-
4.2	Степень эффективности системы использования финансовых ресурсов (P_{44})	7,5	-
5	Функция управления по показателям амплитуды ПС5 «Маркетинг»	-	$A_5 = (P_{53} + P_{54}) / 2 = (7 + 5) / 2 = 6$
5.1	Объем отгруженной продукции предприятия индустриального типа (P_{53}).	7	-
5.2	Уровень конкурентоспособности предприятия индустриального типа (P_{54}).	5	-

В соответствии с таблицей 2.1 амплитуда воздействий ПС1 «Производство» и ПС2 «Персонал» качественно характеризуется как «средняя». Значение показателя не является максимальным, что означает возможность использования резервов повышения амплитуды воздействий указанных подсистем для обеспечения роста уровня экономической устойчивости.

Операция 5.3. Каждой качественной экспертной оценке направленности воздействий подсистем по таблице К.2 соответствуют количественные значения углов отклонения α_i . Для определения угла отклонения α_i воздействий каждой подсистемы рассчитывается его среднее значение. Например, экспертные оценки направленности воздействий ПС1 «Производство» распределились следующим образом: отрицательное среднее – 76% экспертов (это соответствует углу отклонения 135 град.), отрицательное высокое – 19% экспертов (165 град.), отрицательное малое – 5% экспертов (105 град.). Среднее значение угла α_1 равно 139,5 град. Результаты оценок совпадения направлений частных векторов воздействий подсистем с идеальным вектором развития сведены в таблицу 3.7.

Таблица 3.7 – Оценка совпадения направлений частных векторов воздействий подсистем с идеальным вектором развития исследуемого предприятия в базовом периоде

№ п/п	Подсистемы	Характер воздействия подсистемы на формирование фактического вектора	Степень влияния (согласования/рассогласования углов)	Угол α в градусах	Cos α
1	Производство	Отрицательный	Средняя	139,5	-0,760
2	Персонал	Положительный	Малая	75,5	0,250
3	Управление	Положительный	Малая	73	0,292
4	Финансы	Отрицательный	Малая	102,5	-0,216
5	Маркетинг	Нейтральный	Нейтральная	91	-0,017

Качественная экспертная оценка совпадения направлений частных векторов воздействий каждой подсистемы с идеальным вектором предприятия выявила, что подавляющая часть экспертов оценили характер воздействия ПС1 «Производство» и ПС4 «Финансы» как «отрицательный». При этом у ПС1 «Производство» степень влияния средняя, у ПС4 «Финансы» - малая (таблица К.2). Это означает, что на предприятии не реализуются процессы, направленные на его переход к условиям постиндустриальной экономики: не обеспечивается выпуск продукции с системным изменением технологических процессов, не применяются цифровые технологии при использовании финансовых ресурсов в

текущих операциях и т.д. Воздействия ПС1 и ПС4 находятся в дисбалансе с целями устойчивого развития предприятия.

Операция 5.4. Далее по результатам экспертной оценки коэффициентов взаимосвязи воздействий подсистем K_{ij} были рассчитаны средние арифметические значения этих коэффициентов, которые представлены в таблице 3.8:

Таблица 3.8 – Двухсторонняя матрица коэффициентов взаимосвязи подсистем исследуемого предприятия в базовом периоде

K_{ij}	Наименование подсистемы	Производство	Персонал	Управление	Финансы	Маркетинг
		K_{i1} , о.е.	K_{i2} , о.е.	K_{i3} , о.е.	K_{i4} , о.е.	K_{i5} , о.е.
K_{1j}	Производство		0,65	0,85	0,45	-0,35
K_{2j}	Персонал	0,65		0,575	0,25	0,2
K_{3j}	Управление	0,85	0,575		0,325	0,6
K_{4j}	Финансы	0,45	0,25	0,325		0,75
K_{5j}	Маркетинг	-0,35	0,2	0,6	0,75	

Отрицательное значение коэффициента взаимосвязи между ПС1 «Производство» и ПС5 «Маркетинг» означает, что данные подсистемы противодействуют друг другу. Их воздействие на свойство экономической устойчивости ослабляется. Конкретно для исследуемого предприятия это означает, что достижение такого выхода-результата ПС5 «Маркетинг», как «повышение доли продукции, соответствующей уникальным потребностям экономики 5-6 укладов» не обеспечивается процессами воздействия ПС1 «Производство»: не реализуется цифровое моделирование продуктов, высокотехнологичное обновление фондов.

Шаг 6-7. Значения связанных амплитуд наряду со значениями проекций z_{ix} и z_{iy} частных векторов воздействий подсистем на направление идеального вектора сводятся в таблицу М.1. Результаты оценки показателей согласованности подсистем предприятия АО ЧРЗ «Полет» сведены в таблицу М.2.

Шаг 8. На основе данных таблицы М.1 и формулы 2.9 была рассчитана амплитуда ($I\phi_6$) фактического вектора предприятия ООО «НДР» в базовом периоде (формула 3.9):

$$I\phi_6 = \sqrt{(\sum Z_{ix})^2 + (\sum Z_{iy})^2} = \sqrt{(-7,47)^2 + (85,99)^2} = 86 \text{ баллов} \quad (3.9)$$

На основе формулы 2.11 и оценок, представленных в таблице М.1, определен угол отклонения (ϕ_6) фактического вектора развития от идеального вектора развития предприятия в базовом периоде (формула 3.10):

$$\phi_6 = \arccos \frac{\sum Z_{ix}}{I\phi} = \arccos \frac{-7,47}{86} = 95 \text{ град.} \quad (3.10)$$

Шаг 9-10. Как было определено в п.2.2 и 2.3 исследования, значения амплитуды и угла отклонения (ϕ_6) фактического вектора от идеального характеризуют уровень согласованности воздействий подсистем (формула 3.11) и уровень устойчивости развития (формула 3.12):

$$У_{св6} = I\phi_6 = 86 \text{ баллов} \quad (3.11)$$

$$УУ_{в6} = \frac{y_{св.6} * \cos \phi_6}{250} = \frac{86 * \cos (95)}{250} = (-0,02) \text{ о.е.} \quad (3.12)$$

Формирование авторской модели векторного типа для оценки уровня экономической устойчивости развития предприятия. Модель формируется на основе показателей, введенных на шаге 5.1 реализации методики. Она

представлена уравнением 2.15:
$$УУ_{в}^{3-4} = \frac{\sqrt{(\sum Af_i^{3-4} * \cos ai)^2 + (\sum Af_i^{3-4} * \sin ai)^2} * \cos \phi}{250}$$

Шаг 11. Далее была проведена верификация результатов оценки устойчивости развития по функциональной модели $УУ_{в}^{3-4}$ с помощью статистической $УУ_{f2}^{3-4}$. Для этого показатели амплитуд воздействий подсистем предприятия (таблица 3.6) подставляются в формулу 2.18. Уровень устойчивости $УУ_{f2}^{3-4}$ для исследуемого предприятия составляет 64,16 балла. Таким образом, значение $УУ_{f2}^{3-4}$ попадает в статистическую зону неустойчивого развития предприятия, что подтверждает корректность результата расчета $УУ_{в6}$ по авторской методике. Результаты регрессионного анализа подтвердили правильность выставленных экспертами оценок.

Шаг 12. Оценка дисбаланса воздействий. В соответствии с таблицей 2.4 и результатами оценки уровня устойчивости развития предприятия дисбаланс воздействий подсистем характеризуется как «неопределенный». На основе таблицы 2.2 и диаграммы распределения зон согласованности (рисунок 2.4) был сделан вывод о неустойчивом развитии исследуемого предприятия. Фактический вектор $\overrightarrow{I_{\phi_6}}$ находится в зоне «пм-п» неустойчивого развития при низкой согласованности подсистем. Это означает, что подсистемы предприятия воздействуют на устойчивое развитие с низкой интенсивностью. Направление указанных воздействий не соответствует переходу к условиям постиндустриальной экономики (таблица К.3). В соответствии с матрицей стратегий (рисунок 3.4) для высокотехнологичного развития предприятия при $U_{св_6} = 86$ баллов и $\phi_6 = 95$ град. рекомендуется применять интенсивные инвестиционные стратегии.

Шаг 13. Низкие значения $U_{св}$ и $U_{У_в}$ в базовом периоде характеризуют низкую согласованность воздействий подсистем и неустойчивое развитие предприятия. Данное состояние не соответствует абсолютной эффективности, следовательно, возникает необходимость повысить качество управления деятельностью рассматриваемого предприятия. В соответствии с блоком 9.1 общего алгоритма (рисунок 3.3) и предложениями, указанными в п.3.2 исследования, необходимо разработать возможные варианты инвестиционных проектов для повышения уровня экономической устойчивости и обоснование выбора наиболее эффективного из них.

Детальный анализ частных векторов воздействий подсистем

На основе таблицы М.1 и М.2 был сделан вывод, что из пяти исследуемых подсистем в базовом периоде наибольшее влияние на положение результирующего вектора и наиболее критичным состоянием для перехода ООО «НДР» к новым условиям обладает подсистема «Производство», а для АО ЧРЗ «Полет» - подсистема «Финансы» (рисунок 3.5 а, б).

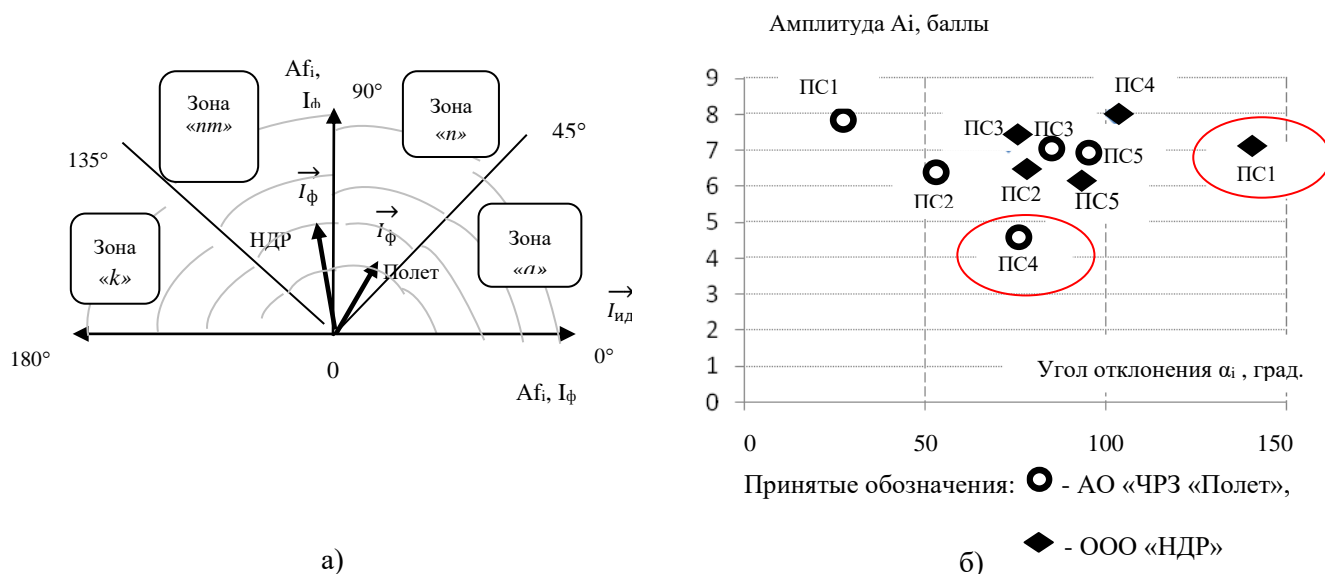


Рисунок 3.5 – Результаты апробации разработанной методики оценки согласованности воздействий подсистем на примере ООО «НДР» и АО «ЧРЗ «Полет»

Для подсистемы 1 «Производство» предприятия ООО «НДР» это обусловлено тем, что частный вектор ее воздействий характеризуется средним уровнем амплитуды (7 баллов) и отрицательным характером влияния на формирование фактического вектора (угол отклонения $\alpha_1 = 139,5$ град.).

Шаг 14. Для повышения уровня экономической устойчивости развития предприятия ООО «НДР», необходимо изменить положение фактического вектора путём корректировки влияния частного вектора подсистемы 1 «Производство» (таблица М.3). Это можно сделать несколькими способами: изменением амплитуды, направленности либо коэффициентов взаимосвязи воздействий ПС1 с другими подсистемами.

На основе анализа базового состояния уровня согласованности и устойчивости развития предприятия (таблица 3.6, 3.7, 3.8) можно сделать вывод о критических значениях показателей воздействий подсистемы 1 «Производство». В п.2.3 было определена очень низкая чувствительность уровня экономической устойчивости к изменению показателя взаимосвязи воздействий подсистем. Поэтому корректировку влияния частного вектора подсистемы 1 «Производство»

рекомендуется осуществить изменением направленности ее воздействий либо амплитуды.

Предложенные варианты изменения амплитуды либо направленности воздействий подсистемы 1 «Производство» исследуемого предприятия показывают расхождения эффекта их реализации (таблица 3.9).

Таблица 3.9 – Варианты изменения воздействий подсистемы 1 «Производство» исследуемого предприятия в проекте перехода в зону нормальной устойчивости

Фактическое значение показателя качества (до изменения)	Вариант изменения воздействий ПС1	Значение показателя качества после изменения	Значение $УУ_{впр}$ после изменения показателя качества, о.е.
Показатель направленности угол $\alpha_{16} = 139,5$ град.	Изменение направленности воздействий ПС 1 «Производство»	$\alpha_{1пр} = 75$ град.	$УУ_{впр} = 0,04$
Показатель амплитуды (по табл.1) $A_{16} = 7$ баллов	Изменение амплитуды воздействий подсистемы 1 «Производство»	$A_{1пр} = 10$ баллов	$УУ_{впр} = (-0,03)$

Корректировку влияния частного вектора ПС1 «Производство» в соответствии с результатами анализа предложенных вариантов и чувствительности $УУ_{в}$ было рекомендовано осуществить изменением направленности ее воздействий в направлении перехода к условиям условиям постиндустриальной экономики (показатель «угол α_1 »).

Поскольку направление частных векторов подсистем определяется в большей степени процессами подсистем (п.2.2 исследования), можно сделать вывод, что при их ориентации на выполнение мероприятий, направленных на функционирование предприятия в условиях постиндустриальной экономики, отклонение частных векторов подсистем от идеального вектора будет минимальным.

Для выбора направления обеспечения согласования воздействий подсистемы «Производство» с идеальным вектором необходимо рассмотреть

мероприятия согласования по процессам на основе функции управления направленностью воздействий (таблица 3.2), а также планы повышения согласованности воздействий подсистем, указанные в таблице 3.1. Для установки плановых экономических показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем для перехода предприятия от индустриальной к постиндустриальной экономике (таблица 3.3) предлагается использовать показатели, соответствующие процессам подсистемы 1, значения которых соответствуют зоне неустойчивого развития (таблица 3.10).

По оценкам экспертов достижение плановых значений указанных показателей в инвестиционных проектах по внедрению в производство новых технологических принципов, модернизации высокотехнологичного типа обеспечит изменение направленности воздействий ПС1 «Производство» в оценке совпадения с идеальным вектором со среднего отрицательного на малое положительное. Количественная оценка значения угла α_1 в соответствии с таблицей К.2 изменится с 139,5 град. до 75 град., что повысит уровень устойчивого экономического развития предприятия.

Таблица 3.10 – Рекомендации по изменению показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем в проектном периоде

№ п/п	Экономические показатели, разработанные для проектов развития ПС1	Плановое значение показателя, о.е.	Ожидаемый результат оценки показателей согласованности в проектном периоде	Плановая зона устойчивости развития предприятия
			Показатель направленности воздействия подсистемы	
1	Доля продукции, произведенной по новым технологическим принципам и методам управления (пороговое значение не менее 50% или 0,5 о.е.)	0,37-0,63	Малая степень положительного воздействия подсистемы на реализацию целей устойчивого экономического развития (значение угла α_1 равно середине диапазона [60;90], т.е. $\alpha_{1пр}=75$ град.)	Зона нормальной устойчивости (допустимого дисбаланса)
2	Доля высокотехнологичных машин и оборудования (пороговое значение не менее 35% или 0,35 о.е.)	0,37-0,63		Зона нормальной устойчивости (допустимого дисбаланса)

*Разработка инвестиционного проекта по реализации мероприятий
корректировки воздействия наиболее критичной подсистемы. Оценка его
экономической эффективности*

В соответствии с понятием идеального вектора развития, направление которого соответствует переходу к экономике постиндустриального типа, предлагается рассмотреть инвестиционный проект, направленный на переход исследуемого предприятия к постиндустриальной экономике, разработанный совместно с руководством ООО «НДР», и оценить его эффективность. Реализация такого проекта обеспечит решение двух задач: рост уровня экономической устойчивости развития и преобразование предприятие в направлении перехода к экономике постиндустриального типа.

В настоящее время предприятие увеличивает объём производимой продукции, обеспечивая этим финансовую устойчивость и загрузку производственных мощностей. Однако для обеспечения роста его конкурентоспособности в условиях постиндустриальной экономики необходимо закупать дополнительное оборудование и другие средства труда.

Для корректировки критичного значения показателя направленности воздействий ПС1 «Производство», выявленного на предыдущем шаге, и в соответствии с рекомендованными направлениями обеспечения согласования воздействий подсистем с идеальным вектором (таблица 3.2) необходимо обеспечить выполнение процесса высокотехнологичного обновления основных производственных фондов. В соответствии с таблицей 3.1 для предприятий, находящихся на I этапе преобразований в зоне неустойчивого развития, для ПС1 «Производство» рекомендуются планы по запуску инновационных видов продукции. Однако для подготовки реализации таких планов требуется совершенствование средств и технологий производства.

Таким образом, для исследуемого предприятия актуален проект «техническая модернизация производства по факторам постиндустриальной экономики». Срок реализации проекта – с 01.01.2020 по 31.12.2023.

Для достижения цели проекта необходимо решить следующие задачи: повышение эффективности средств производства; рост доли продукции, произведенной по новым технологическим принципам и методам управления; сокращение потерь (производительных и непроизводительных); замена морально и физически устаревших основных производственных фондов на высокотехнологичные машины и оборудование; внедрение новых технологий производства на предприятии, в том числе с возможностью создания материалов с заданными свойствами на основе цифрового моделирования.

Введем данные указанного проекта по детальному представлению оборудования, затрат на ввод его в эксплуатацию и затрат на разработку проекта. Инвестиционная часть проекта:

- расходы на исследование рынка и разработку проекта преобразований на этапах цикла высокотехнологичных преобразований;
- расходы на замену низкотехнологичного оборудования 3-4-го укладов высокотехнологичным;
- обновление компьютерной техники с установкой программного обеспечения с возможностью моделирования и тестирования продукции в виртуальной среде, а также автоматизации производственных процессов.
- внедрение технологий, соответствующих 5-6-му укладам.

В таблице 3.11 показаны оценочные суммы затрат инвестиционного проекта на техническую модернизацию производства, значения которых согласованы с руководством предприятия.

Произведем расчёт ставки дисконтирования с использованием предложений по учету уровня экономической устойчивости развития предприятия, представленных в п.3.2 исследования. В настоящем проекте принято:

- уровень доходности – 10 %;
- размер инфляции – 3 %.

Таблица 3.11 – Оценка инвестиций проекта с учетом корректировки направления частного вектора воздействий ПС1 «Производство»

№ п/п	Наименование затрат	Сумма затрат, тыс.руб.
1	Исследование рынка и разработка проекта преобразований	150
2	Приобретение высокотехнологичного оборудования, в том числе: -вертикально-фрезерные обрабатывающие центры; - токарно-фрезерные обрабатывающие центры	8300
3	Затраты на ввод в эксплуатацию основных производственных фондов	400
4	Приобретение компьютерной техники и ПО	2700
5	Внедрение технологий, соответствующих 5-6 укладам	4500
6	ИТОГО	16050

Базовая ставка уровня риска для проектов, направленных на расширение производства на новой технологической основе, составляет 15 % (таблица 3.4). Однако с учетом уровня экономической устойчивости развития предприятия в базовом периоде (формула 3.12) расчет ставки дисконтирования по формуле 3.3 примет вид (формула 3.13):

$$d_6 = 10 + 15 * (1 - (-0,02 / 2)) + 3 = 28,15 \% \quad (3.13)$$

В итоге ставка дисконтирования d_6 составит 28,15 %. В настоящем проекте принимается внутреннее финансирование.

Возмещение финансовых ресурсов происходит за счет доходной части проекта. Она включает в себя увеличение выручки и снижение затрат обусловленное повышением эффективности управления на основе предлагаемой методики. Предприятие планирует увеличить прибыль на основе увеличения доли новых высокотехнологичных продуктов при снижении затрат на выпускаемые за счёт масштабного использования цифровых технологий.

Для окупаемости проекта необходимо ведение текущей деятельности, связанной с получением выручки и текущими затратами только от проектной деятельности по достижению требуемых показателей корректируемой

подсистемы. Оценочные значения финансовых показателей проектной деятельности представлены в таблице 3.12.

При этом под затратами от текущей проектной деятельности понимаются затраты связанные с получением выручки только от реализации проекта по технической модернизации производства. В состав суммарных затрат, указанных в таблице 3.12 входят затраты, относимые на себестоимость, а также управленческие, коммерческие и внереализационные расходы (без учёта амортизации), связанные только с проектной деятельностью. Их значения указаны со знаком «-», так как в результате реализации проектных изменений происходит сокращение затрат.

Таблица 3.12 – Финансовые показатели проектной деятельности в результате реализации технической модернизации производства

№ п/п	Финансовые показатели	Номер периода			Сумма
		1	2	3	
1	Изменение выручки от технической модернизации производства, тыс.руб.	5280	6500	8640	20420
2	Изменение затрат от технической модернизации производства, тыс.руб.	-1440	-1700	-1980	-5120
3	Чистый поток денежных средств от технической модернизации производства, тыс.руб.	6720	8200	10620	25540

Чистый поток денежных средств (ЧПДС) от технической модернизации производства рассчитывается как разность изменения выручки и затрат. Определим значение данного показателя для первого периода:

$$\text{ЧПДС}_1 = 5280 - (-1440) = 6720 \text{ тыс. руб.} \quad (3.14)$$

Затем производится расчёт дисконтированного чистого потока денежных средств и чистого дисконтированного дохода на основе стандартной методики [74] с использованием программного обеспечения Project Expert. Результаты расчётов представлены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Расчёт дисконтированного чистого потока денежных средств и чистого дисконтированного дохода по реализации проекта технической модернизации производства

Наименование показателя	Ед. изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025
		0	1	2	3	4	5
Приток денежных средств (Cash Flow)	тыс. руб	0	5 694	6 886	8 812	8 812	8 812
Отток денежных средств	тыс руб	16 050	0	0	0	0	0
Сальдо (Д - К)	тыс руб	-16 050	5 694	6 886	8 812	8 812	8 812
Дисконт	о.е.	1,00	0,78	0,61	0,48	0,37	0,29
Дисконтированный приток	тыс руб	0	4 443	4 193	4 187	3 267	2 550
Дисконтированный отток	тыс руб	16 050	0	0	0	0	0
Дисконтированный чистый поток денежных средств (ЧПДС)	тыс руб	-16 050	4 443	4 193	4 187	3 267	2 550
Чистый дисконтированный доход (ЧДД)	тыс руб	-16 050	-11 607	-7 414	-3 226	41	2 591

Значение показателя ЧДД на конец 2025 года определяется по формуле 3.15:

$$\text{ЧДД}_{2025} = (-16050) + 4443 + 4193 + 4187 + 3267 + 2550 = 2591 \text{ тыс.руб.} \quad (3.15)$$

Суммы притока денежных средств (Cash Flow) в таблице 3.13 определены с учетом амортизации оборудования и налога на прибыль (20 %). По данным расчётов на рисунке 3.6 показан график дисконтированного ЧПДС (штриховая линия) и ЧДД проекта (сплошная линия). В соответствии с линией ЧДД срок окупаемости проекта составит 4 года. На рисунке также изображена линия ЧДД при условии, что значение уровня экономической устойчивости равно 1 (зона абсолютной устойчивости). При $УУ_v=1$ размер премии за риск уменьшается и ставка дисконтирования будет равна 20,5 % (в соответствии с формулой 3.3). Уменьшение ставки дисконтирования снижает период окупаемости проекта.

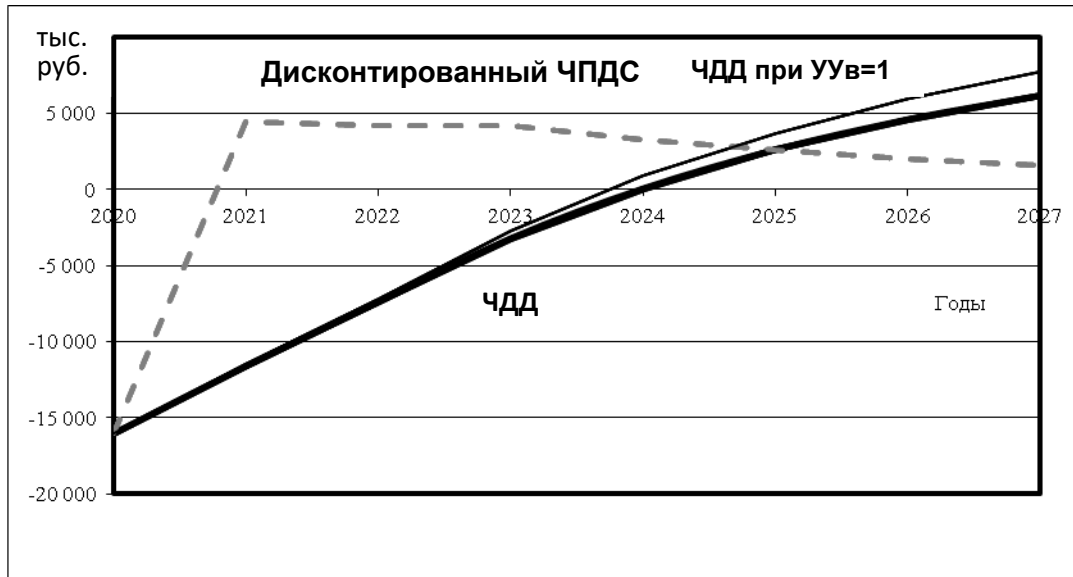


Рисунок 3.6 – Диаграммы чистого дисконтированного дохода (ЧДД) и дисконтированного чистого потока денежных средств от реализации проекта технической модернизации производства

Расчет прогнозного значения уровня экономической устойчивости развития предприятия как результата реализации инвестиционного проекта

Необходимо произвести корректировку данных базового состояния устойчивости предприятия с учетом планируемых изменений показателей направления и амплитуды воздействия подсистемы «Производство» в проектном периоде (указаны в таблице 3.10) и отразить проектные значения в таблице М.1.

На основе данных таблицы М.1 рассчитываются амплитуда ($I_{\text{ф.пр}}$) фактического вектора и его угол отклонения ($\varphi_{\text{пр}}$) от идеального (3.16, 3.17):

$$I_{\text{ф.пр}} = \sqrt{(11,62)^2 + (91,92)^2} = 93 \text{ балла} \quad (3.16)$$

$$\varphi_{\text{пр}} = \arccos \frac{\sum_{i=1}^5 z_{ix}}{I_{\text{ф.пр}}} = \arccos \frac{11,62}{93} = 83 \text{ град.} \quad (3.17)$$

В соответствии с полученными характеристиками фактического вектора на основе диаграммы распределения зон согласованности был сделан вывод об изменении состояния исследуемого предприятия на «устойчивое развитие» (рисунок 3.7).

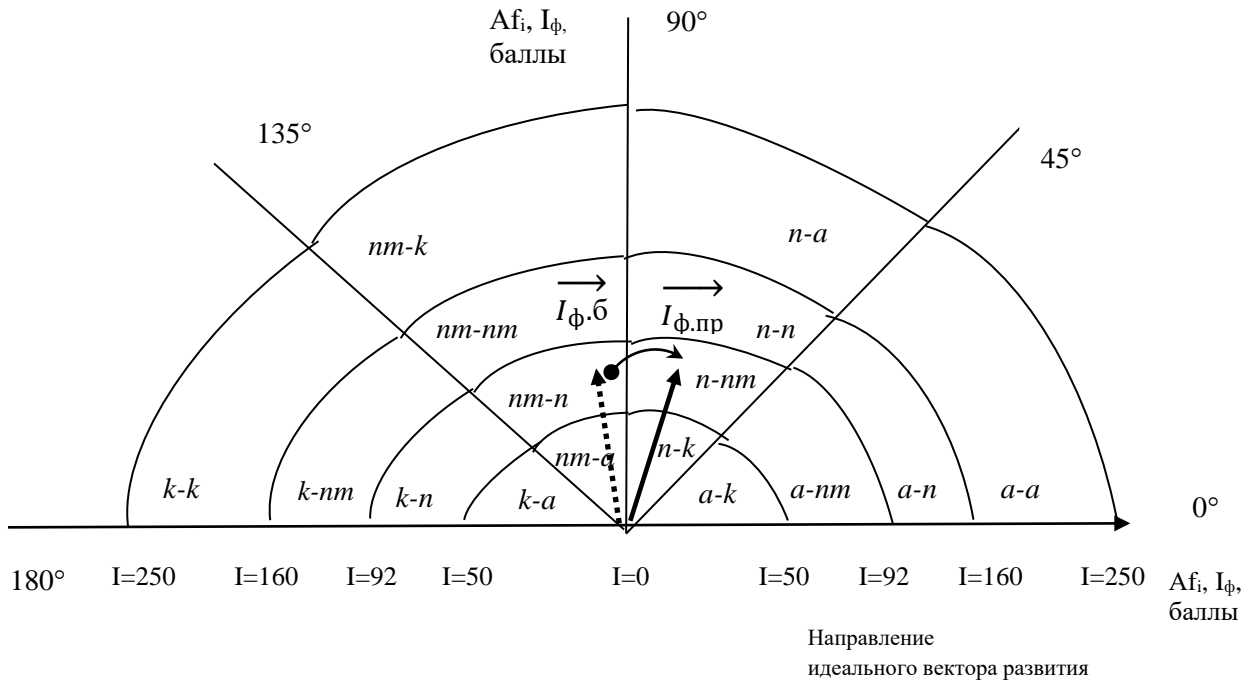


Рисунок 3.7 – Положение фактического вектора развития предприятия ООО «НДР» в проектном периоде

На основе данных о фактическом векторе были определены значения уровня согласованности воздействий подсистем и уровень устойчивости: $У_{св.пр} = 93$ балла, $УУ_{в.пр} = 0,04$ о.е. Их значения в проектном периоде характеризуют согласованность воздействий подсистем и устойчивое развитие предприятия (рисунок М.1).

Результатом реализации проекта также является снижение рисков составляющей ставки дисконтирования. Скорректированное значение премии за риск после реализации проекта (ставки дисконтирования) составляет 14,78 (32,78) % (формула 3.18):

$$d_{пр} = 10 + 15 * (1 - 0,04 / 2) + 3 = 27,78 \% \quad (3.18)$$

Фактический вектор $\overrightarrow{I_{\phi пр}}$ в проектном периоде перемещается в зону «n-nm» нормальной устойчивости развития при низкой согласованности подсистем. Это означает, что подсистемы предприятия воздействуют на устойчивое развитие с низкой интенсивностью. Однако направление указанных воздействий соответствует переходу к постиндустриальной экономике. Результаты оценки

эффективности инвестиционных проектов для ООО «НДР» и АО «ЧРЗ «Полет» отражены в таблице 3.14.

Результаты апробации разработанной методики и оценка экономической эффективности рекомендованного инвестиционного проекта для АО «ЧРЗ «Полет» представлены в таблице М.1 и приложении Н.

Таблица 3.14 – Результаты оценки проектов высокотехнологичных преобразований предприятий для обеспечения согласования воздействий их подсистем

Рекомендации преобразований предприятия	Рекомендованный инвестиционный проект	Экономические показатели реализации изменения воздействий подсистем и их рекомендуемые значения в сравнении с пороговыми значениями	Оценка экономической эффективности проекта
ООО «НДР»			
По показателю направленности (угол α_1): 1. Системное изменение технологических процессов при выпуске продукции. 2. Обновление основных производственных фондов, соответствующее высокотехнологичному развитию.	Проект технической модернизации производства по характеристикам пост-индустриальной экономики	<ul style="list-style-type: none"> • Доля продукции, произведенной по новым технологическим принципам и методам управления 0,37-0,63 о.е. (пороговое значение не менее 50% или 0,5 о.е.) • Доля высокотехнологичных машин и оборудования 0,37-0,63 о.е. (пороговое значение не менее 35% или 0,35 о.е.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Скорректированное значение премии за риск после реализации проекта 14,78 % (ставка дисконтирования 27,78 %) • Сумма инвестиций 16050 тыс. руб. • Срок окупаемости проекта 4 года • ЧДД=2591 тыс. руб.
АО «ЧРЗ «Полет»			
По показателю амплитуды (A_4): 1. Обеспечение роста объема инвестиций в проекты высокотехнологичных преобразований. 2. Положительная динамика финансовых показателей эффективности на основе внедрения технологий 4.0. 3. Обеспечение роста стоимости предприятия.	Проект совершенствования управленческого учета в рамках платформенной автоматизации	<ul style="list-style-type: none"> • Темп прироста эффективности использования финансовых ресурсов предприятия 0,37-0,63 (пороговое значение не менее 0,37 о.е.) • Темп прироста стоимости предприятия на основе освоения технологий индустрии 4.0 составляет 0,20-0,36 (пороговое значение не менее 0,1 о.е.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Скорректированное значение премии за риск после реализации проекта 9,2 % (ставка дисконтирования 22,2 %) • Сумма инвестиций 2021 тыс. руб. • Срок окупаемости проекта 3 года • ЧДД=481 тыс. руб.

Реализация указанного инвестиционного проекта, направленного на корректировку воздействий ПС1 «Производство», может оказать влияние на прочие подсистемы предприятия. Например, рост доли инвестиций в проекты высокотехнологичных преобразований уменьшит значение угла отклонения частного вектора воздействий ПС4 «Финансы» от идеального вектора развития.

Значение коэффициента взаимосвязи ПС1 «Производство» и ПС5 «Маркетинг» может стать положительным, так как приобретение высокотехнологичного оборудования позволит реализовать производство инновационной продукции, соответствующей характеристикам 5-6-го укладов экономики.

Таким образом, корректировка воздействия подсистемы, не соответствующей целям устойчивого развития предприятия по переходу к экономике постиндустриального типа (в данном случае направление частного вектора воздействия ПС1 «Производство»), повысит уровень согласованности воздействий подсистем и экономической устойчивости. Такое изменение в соответствии с характеристиками постиндустриальной экономики предполагает снижение затрат предприятия на основе автоматизации деятельности и преобразований, а также рост выручки, обусловленный увеличением доли высокотехнологичных продуктов. Следствием подобных изменений будет являться повышение финансовой устойчивости предприятия.

Выводы по главе 3

1. Сформирован организационно-плановый инструментарий реализации методики и инвестиционных проектов высокотехнологичных преобразований предприятия с учетом показателей качества управления процессами регулирования согласованности воздействий подсистем и проведена апробация на промышленных предприятиях.

2. Инструментарий включает в себя разработку трех алгоритмов: частные алгоритмы организационного и расчетного этапов диагностики состояния экономической устойчивости развития предприятия, объединенные в общий алгоритм формирования и реализации методики повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия. Была разработана матрица выбора инвестиционной стратегии высокотехнологичного развития предприятия в зависимости результатов расчета показателей $U_{св}$ и угла ϕ отклонения интегрального вектора от идеального.

3. Предложено дополнение методики оценки эффективности инвестиционных проектов показателями качества управления согласованностью воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия. Оно предполагает уточнение размера премии за риск в оценке ставки дисконтирования с учетом величины показателя $УУ_v$. Разработаны рекомендации по направлениям инвестиционных проектов повышения уровня экономической устойчивости развития предприятия в процессах перехода к условиям постиндустриальной экономики. Авторское дополнение обеспечивает совершенствование технологии инвестиционного проектирования в части формализации выбора приоритетного направления развития на основе векторно-факторного анализа, а также расширение стратегического инструментария обеспечения развития предприятия по показателям согласованности воздействий подсистем.

4. Проведена практическая апробация разработанной методики оценки показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия. Это позволило оценить уровень экономической устойчивости развития исследуемого предприятия (для ООО «НДР» $У_{св6} = 86$ баллов, $УУ_{в6} = - 0,02$ о.е.) и выявить наиболее критичную подсистему, определяющую низкий уровень устойчивости развития (ПС1 «Производство»). Предложен инвестиционный проект технической модернизации для изменения направленности воздействий указанной подсистемы. Реализация данного проекта позволяет перевести предприятие из зоны «nm» неустойчивого развития при низкой согласованности подсистем в зону «n» нормальной устойчивости развития, в которой направление воздействий подсистем соответствует переходу к постиндустриальной экономике.

5. Оценка экономической эффективности предложенного инвестиционного проекта подтвердила эффективность применения предложенной методики векторно-факторного анализа, заключающейся не только в повышении уровня согласованности воздействий подсистем предприятия и экономической устойчивости, но и обеспечении перехода предприятия к условиям постиндустриальной экономики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование отношений, возникающих в процессах обеспечения устойчивого развития, потребовало совершенствования методического инструментария управления предприятием по целям согласованности и направленности воздействий его подсистем. Раскрыта сущность управления согласованностью воздействий подсистем в оценке качества регулирования процессов высокотехнологичных преобразований предприятия. Уточнена трактовка такого понятия, как «согласованность воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия», отличающаяся нацеленностью на обеспечение компромисса интересов в оценке целей подсистем и предприятия. Предложено понятие «идеального вектора развития предприятия» как вектора целей его стратегического видения. В качестве результирующего свойства обоснована экономическая устойчивость развития предприятия, как динамическая способность функций управления и их взаимосвязей в организационной структуре предприятия обеспечивать соответствие целей подсистем заявленным стратегическим целям, учитывающим факторы постиндустриального развития экономики.

Предложена концепция совершенствования методов обеспечения устойчивого развития предприятия на основе показателей согласованности воздействий подсистем. Концепция реализуется по принципам комплексности и объективности, учета взаимосвязей подсистем при обеспечении устойчивости развития.

Предложены характеристики (базовые показатели) подсистем предприятия: взаимосвязь подсистем друг с другом, амплитуда и направленность воздействия подсистем. Амплитудой воздействий предложено оценивать относительную величину силы в оценке интенсивности воздействий подсистемы на уровень устойчивости развития предприятия. Процесс регулирования взаимосвязи подсистем определяется их взаимодействием, результатом которого может являться усиление либо ослабление амплитуды воздействий каждой подсистемы.

Характеристика направленности устанавливает характер воздействия подсистемы на обеспечение процесса устойчивого развития предприятия: содействие достижению целей устойчивого развития предприятия, либо препятствие.

Предложены специальные функции и комплекс показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем. Комплекс показателей состоит из трех групп: главные показатели, частные и экономические. Он сформирован в соответствии с характеристиками организационно-технологических укладов и этапов цикла высокотехнологичных преобразований, позволяющих учесть их особенности и дать количественную оценку достигнутому качеству выполнения функций управления подсистемами. Такие функции и показатели позволяют осуществлять долгосрочное планирование по критерию обеспечения соответствия воздействий подсистем целям стратегического видения предприятия.

В качестве одного из критериев устойчивости развития предприятия предложена максимизация уровня согласованности воздействий его подсистем, как промежуточного показателя-свойства. Результирующее свойство экономической устойчивости развития рекомендовано определять по критерию компромисса целей развития предприятия и подсистем.

Для снижения и регулирования дисбаланса целей рекомендована методика повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия для обеспечения устойчивого развития. Методика состоит из 14 этапов и отличается разработкой алгоритмической схемы с возможностями достижения компромисса целей подсистем и стратегического развития предприятия. Результатом данной методики является оценка и регулирование состояния устойчивого развития предприятия на основе комбинаций показателей амплитуды и угла отклонения фактического вектора развития от идеального с выделением четырех зон устойчивости развития.

Установлены зависимости уровня устойчивости развития предприятия от показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем по результатам экономико-математического моделирования и факторам организационно-технологических укладов. Сформированы две системы

уравнений моделей в зависимости от организационно-технологических укладов, включающие в себя статистические зависимости уровня устойчивости развития предприятия на основе регрессионного анализа и авторские зависимости векторного типа. Модели векторного типа рекомендовано учитывать в методах оценки эффективности инвестиционных проектов высокотехнологичных преобразований предприятия на основе корректировки премии за риск в ставке дисконтирования. Статистические модели рекомендовано использовать для верификации результатов применения векторных моделей, достоверности экспертных оценок.

Разработана матрица выбора инвестиционной стратегии высокотехнологичного развития предприятия в зависимости результатов расчета показателей $U_{св}$ и угла φ отклонения интегрального вектора от идеального. Предложены рекомендации по направлениям инвестиционных проектов повышения уровня экономической устойчивости развития предприятия в процессах перехода к условиям постиндустриальной экономики. В зависимости от типа зоны устойчивости развития, в которой находится промышленное предприятие, предложены диапазоны рекомендуемых значений экономических показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем. Это позволяет расширить стратегический инструментарий обеспечения развития промышленного предприятия.

Разработаны и зарегистрированы в порядке государственной регистрации программы автоматизированных расчётов показателей оценки согласованности воздействий подсистем и расчета показателей финансово-хозяйственной деятельности предприятия для определения его устойчивости. Их использование позволяет реализовать мультивариантный подход к прогнозированию деятельности на предприятиях.

Полученные результаты могут быть рекомендованы для применения в практике деятельности предприятий, осуществляющих переход к условиям постиндустриальной экономики и другие преобразования высокотехнологичного типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аакер, Д. А. Стратегическое рыночное управление: учебник / Д.А. Аакер; пер. с англ. под ред. Ю. Н. Каптуревского. – СПб. : Питер, 2002. – 544 с.
2. Авербух, В.М. Шестой технологический уклад и перспективы России (краткий обзор)/ В.М. Авербух // Вестник Ставропольского государственного университета, 2010, №6. – С. 159 – 166.
3. Азгальдов, Г.Г. Квалиметрия для менеджеров / Г.Г. Азгальдов. – М.: Московская академия экономики и права, 1996 – 176 с.
4. Алабугин, А.А. Методология управления интеграцией интеллектуальных, исследовательских и инвестиционных ресурсов повышения эффективности неоиндустриального технологического развития систем/ А.А. Алабугин // Интеллект. Инновации. Инвестиции, 2017, № 4. – С. 4-11.
5. Алабугин, А.А. Модели теории и методологии интеграционно-балансирующего управления ресурсами интеллектуального труда и капитала в условиях сингулярности технологий: концептуальные основы исследования / А.А. Алабугин // Интеллект. Инновации. Инвестиции, 2019, № 4. – С. 10-20.
6. Алабугин, А.А. Модель методологии циклического управления согласованностью воздействий системных элементов на устойчивость развития предприятия при переходе к цифровой экономике / А.А. Алабугин, Н.С. Орешкина // Наука ЮУрГУ: Сборник материалов конференции. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2019. – С. 4 – 9.
7. Алабугин, А.А. Концептуальное представление структуры подсистем предприятия в процессах перехода к экономике постиндустриального типа / А.А. Алабугин, Н.С. Орешкина // Вестник ЧелГУ. – Челябинск.: Челябинский государственный университет, 2019, №66 – С.175-182.
8. Алабугин, А.А. Концептуальный подход для обеспечения согласованности воздействий подсистем предприятия на устойчивость развития / А.А. Алабугин, Н.С. Орешкина // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки, 2019, Т. 12. № 4. – С. 170–180.

9. Алабугин, А.А. Теоретико-методические основы управления предприятием по показателям согласованности воздействий элементов структуры на устойчивость развития / А.А. Алабугин, Н.С. Орешкина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – Челябинск.: Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), 2018, Т. 12. № 3 – С. 99-107.

10. Алабугин, А.А. Управление промышленным предприятием по показателям согласованности воздействий системных элементов на организационно-структурную устойчивость развития / А.А. Алабугин, Н.С. Орешкина // Экономика и предпринимательство. – М.: Издательство: Редакция журнала "Экономика и предпринимательство", 2018, № 4 (93) – С. 196 – 204.

11. Алабугин, А.А. Управление сбалансированным развитием предприятия в динамичной среде. В 2 т. Т.2. Модели и методы эффективного управления развитием предприятия / А.А. Алабугин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 345 с.

12. Алабугин, А.А. Управление сбалансированным развитием предприятия в динамичной среде. В 2 т. Т.1. Методология и теория формирования адаптационного механизма управления развитием предприятия / А.А. Алабугин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005 – 362 с.

13. Алексеенко, Н.В. Устойчивое развитие предприятия как фактор экономического роста региона / Н.В. Алексеенко // Экономика и организация управления, 2008, № 3. –С. 59-65.

14. Ансофф, И. Стратегическое управление/ И. Ансофф. – М: Экономика, 1989. – 196 с.

15. Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении / Под ред. А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.

16. Бабанова, Ю.В. Инновационное развитие бизнеса и его капитализация / Ю.В. Бабанова, В.П. Горшенин // Вестник ЗабГУ, 2014, №10. – с.99-105.

17. Баев, И.А. Управление экономической устойчивостью предприятия в контексте повышения его конкурентоспособности / И.А. Баев, А.В. Шмидт // Вестник УРФУ. Серия экономика и управление, 2012, № 3. – с. 50-63.
18. Баев, Л.А. К вопросу о категорийной системе оценки и управления инновационным развитием / Л.А. Баев, М.Г. Литке // Менеджмент в России и за рубежом, 2013, №3. – с. 20 – 27.
19. Белов, В. Точки прорыва. Технологии, которые изменяют наш образ жизни (видеолекция) [электронный ресурс] – Режим доступа: https://go.mail.ru/search_video?rf=tv.mail.ru&fm=1&q=В.%20Белов.%20Точки%20прорыва.%20Технологии%20которые%20изменяют%20наш%20образ%20жизни.
20. Богданов, А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука. – М.: Изд-во Московского университета, 1989. – 190 с.
21. Булгаков, В.Н. Формирование механизма устойчивого развития промышленных предприятий с продолжительным периодом функционирования : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Булгаков Владимир Николаевич. – Краснодар, 2004. – 24 с.
22. Булгакова, И.Н. Использование "функции желательности" для формализации комплексного показателя конкурентоспособности промышленного предприятия / И.Н. Булгакова, А.Н. Морозов // Экономика фирмы. Вестник ВГУ. Серия: экономика и управление, 2009, № 2 – С. 54 – 56.
23. Бухвалов, Н.Ю. Методология формирования и развития высокотехнологичного сектора экономики: дисс. доктора экон. наук: 08.00.05 / Н.Ю. Бухвалов; Ин-т экономики УрО РАН, 2017. – 390 с.
24. Вайсман, Е.Д. Модель выбора инновационных проектов по критерию сохранения экономической устойчивости предприятия / Е.Д. Вайсман, Ю.М. Сулейманова // Экономический анализ: теория и практика, 2013, № 35, (338). – С. 39-43
25. Введение в анализ, синтез и моделирование систем [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/83/83/lecture/20480?page=3>.

26. Выступление Председателя ТК «Кибер-физические системы», руководителя программ АО РВК Н. Уткина «Индустрия 4.0. Цифровая трансформация» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=wW4nFCcLRQ0>.

27. Герман Греф – Об оттоке денег среднего класса, неотложных реформах и о сокращениях в Сбербанке [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/finance/characters/2015/05/28/594041-u-nas-takogo-zavsyu-istoriyu-ne-sluchalos>.

28. Глазьев, С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М: ВладДар, 1993. – 310 с.

29. Гольдштейн, Г.Я. Основы менеджмента, изд 2-е, дополненное и переработанное. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2003. – 230 с.

30. ГОСТ 19.701 – 90 (ИСО 5807 – 85) Схемы алгоритмов, программ данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения / Введ. 1992 – 01 – 01.

31. ГОСТ Р 51897-2011 (Руководство ИСО 73 – 2009) Менеджмент риска. Термины и определения / Утв. 2011– 11 – 16.

32. Довбий, И.П. Концептуальные основы согласования интересов в системе кредитования инновационной деятельности на макроуровне / И.П. Довбий, Е.С. Малахова // Транспортное дело – 2010. – № 8. – 16 – 18.

33. Дойль, П. Менеджмент: стратегия и тактика: пер. с англ. / П. Дойль. – СПб. : Питер, 1999. – 560 с.

34. Дорофеева, Л.И. Основы теории управления: учебно-методический комплекс / Л.И. Дорофеева. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 450 с.

35. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 912 с.

36. Друкер, П.Ф. Практика менеджмента / П.Ф. Друкер. – М.: ИД «Вильямс», 2003. – 388 с.

37. Друри, К. Производственный и управленческий учет. – М.: ЮНИТИ, 2005. – 476 с.

38. Дьяченко, О.В. Производственные отношения в условиях перехода к цифровой экономике / О.В. Дьяченко // Вестник ЧелГУ, 2018, №12. – С.7-18.
39. Ендовицкий, Д.А. Инвестиционный анализ в реальном секторе экономики / Д.А. Ендовицкий – М.: Финансы и статистика, 2003. – 352 с.
40. Ефимова, Ю. В. Выбор ставки дисконтирования при оценке эффективности инвестиционных проектов промышленных предприятий // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки, 2011, №1-1. – С.161-165.
41. Зеленцов, А.Б. Процессный подход к управлению организацией/ А.Б. Зеленцов // Вестник ОГУ, 2007, №10 – С. 47-53.
42. Зеткина, О.В. Об управлении устойчивостью предприятия / О.В. Зеткина – М.: Аудит, ЮНИТИ, 2003. – 134 с.
43. Злобин, Б.К. Концепция экономической устойчивости хозяйственных систем / Б.К. Злобин. – М.: Экономика, 2000. – С. 52.
44. Зубкова, О.В. Управление промышленным предприятием по критериям согласованности стратегических целей и оперативных результатов деятельности: дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / О.В. Зубкова. – Челябинск., 2013. – 522 с.
45. Инновационное развитие и модернизация экономики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://programs.gov.ru/portal/>.
46. Калмакова, Н.А. Модель сбалансированного развития промышленного предприятия / Н.А. Калмакова // Аудит и финансовый анализ, 2015, № 2. – С. 307 – 311.
47. Каплан, А.В. Концепция устойчивого социально-экономического развития горнодобывающего предприятия / А.В. Каплан, И.А. Баев, М.А. Терешина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент, 2018, Т. 12. № 3. – С. 76 – 82.
48. Каплан, Р. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / Р. Каплан, Д. Нортон. – М.: Олимп-Бизнес, 2006. – 304 с.

49. Карпович, А.И., Никифорова А.В., Полетайкин А.Н. Оценивание устойчивости социотехнических систем на примере рынка услуг связи // Вестник СибГУТИ. Новосибирск. 2017, №2. – С. 98-109.
50. Касатов, А.Д. Развитие экономических методов управления интегрированными корпоративными структурами в промышленности: инвестиционный аспект/ А.Д. Касатов. – М.: Экон. газ., 2010 – 324 с.
51. Кельчевская, Н.Р. Региональные детерминанты эффективного использования человеческого капитала в цифровой экономике / Н.Р. Кельчевская, Ширинкина Е.В.// Экономика региона, 2019, №2. – С.465-482.
52. Ковалев, А.П. Повышение функционально-структурной устойчивости производственно-коммерческих сетей / А.П. Ковалев, Д.В. Попов // Организатор производства, 2013, №1. – С. 18-22.
53. Колбачев, Е.Б. Технологические уклады и инструментарий управления инновациями // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки, 2010, №4 (102). – С.116 – 122.
54. Колесников, А.А. Синергетическая теория управления сложными системами: Теория системного синтеза / А.А. Колесников. – М.: КомКнига, 2006. – 240 с.
55. Колмыкова, Т.С. Инвестиционный анализ / Т.С. Колмыкова. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 204 с.
56. Кондратьев, Н.Д. // Кондратьевские волны. – 2015. – №4. – С. 234-252.
57. Коркина, Т.А. Организационно-технологический уклад: сущность, понятие и роль в развитии угледобывающего предприятия / Т.А. Коркина, О.А. Лапаева // Вестник ЧелГУ, 2015, №1(356). – С.71 – 76.
58. Королев, А.Н. Функциональная устойчивость навигационно-информационных систем / А.Н. Королев // Известия высших учебных заведений «приборостроение», 2018, №7. – С.559 – 565.

59. Красовская, Н.В. Механизм управления устойчивостью экономики мебельных предприятий: дис. канд. экон. наук: 08.00.05 / Н.В. Красовская; Тюмен. гос. ун-т. Тюмень, 2006. – 190 с.
60. Криворотов, В. В. Критериальный отбор инноваций в целях повышения конкурентоспособности предприятия / В.В. Криворотов, О.В. Мезенцева // Организатор производства, 2005, №3(26). – С. 59 – 62.
61. Крыштановский А. О. Ограничения метода регрессионного анализа / А.О. Крыштановский // Социология: методология, методы, математическое моделирование (4М), 2000, № 12. – С. 96-112.
62. Кузнецов, Е. Технологическая сингулярность [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.energoatlas.ru/2018/08/20/kuznetsov_singularity/.
63. Кунц, Г. Управление: системный и ситуационный анализ управленческих функций / Г. Кунц, С. О’Доннел. – М. : Прогресс, 1981, Т.1. – 495 с.
64. Ла Салль, Ж. Исследование устойчивости прямым методом Ляпунова/ Ж. Ла-Салль, С. Лефшец. – М.: Мир, 1964. – 168 с.
65. Ланкин, В.Е. Децентрализация управления социально-экономическими системами (системный аспект) Монография. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. – 228с.
66. Леванова, Л.Н. Модель управления стоимостью как инновационный подход к стратегиям современных фирм в России / Л.Н. Леванова // Изв. Саратовского ун-та. 2008, № 2. – С. 29-38.
67. Литовченко, И.Л. Маркетинг в условиях дуальности современного промышленного рынка / И.Л. Литовченко // Научный вестник Херсонского государственного университета. Серия: Экономические науки. 2015, № 10. ч. 3. – С. 60 – 63.
68. Лопатников, Л. И. Экономико-математический словарь: словарь современной экономической науки / Л. И. Лопатников. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Дело, 2003. – 520 с.

69. Лясковская, Е.А. Проблемы подготовки качественных трудовых ресурсов при реализации концепции устойчивого и инновационного развития / Е.А. Лясковская // Вестник Башкирского государственного аграрного университета, 2017, Том 4.– С.137-145
70. Майорова, М.О. Классификация функций управления и потребностей человека / М.О. Майорова, А.А. Плевако, Н.А. Шарипова // СТЭЖ, 2016, №3 (24). – С.53 – 57.
71. Максименко, В.Н. Курс математического анализа. Часть 2 / В.Н. Максименко, А.Г. Меграбов, Л.В. Павшок.. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 411 с.
72. Медведев, В.А. Устойчивое развитие общества: модели, стратегия / В.А. Медведев. – М.: Академия, 2001. – 267 с.
73. Мескон, М. Основы менеджмента: учебник для вузов / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. – М. : Дело, 1992. – 704 с.
74. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (Вторая редакция) Официальное издание. – М.: Экономика, 2000. – 421 с.
75. Мильнер, Б. З. Теория организации: учебник / Б. З. Мильнер. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 480 с.
76. Моисеева, Н.К. Устойчивое развитие малого бизнеса: проблемы и решения: монография / Н.К. Моисеева, Ю.П. Анискин, Г. Мюльбрандт, и др. – Минск : ВУЗ–ЮНИТИ, 2004. – 125 с.
77. Монахов, Ю. М. Функциональная устойчивость информационных систем. В 3 ч. Ч. 1. Надежность программного обеспечения / Ю. М. Монахов. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 60 с.
78. Наследов А.Д. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS. Профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2013. – 416 с.
79. Наумова, О.А. Развитие методики определения ставки дисконтирования при оценке справедливой стоимости финансовых инструментов / О.А. Наумова, К.Б. Александрова // Финансы и кредит, 2018, №6. – С.90 – 94.

80. Нехорошков В.П., Арошидзе А.А. Экономическая устойчивость и устойчивое развитие как категории менеджмента хозяйствующего субъекта // Экономические науки, 2016, № 138. – С. 25–29.
81. Новый экономический и юридический словарь/ под ред. А.Н. Азрилияна. – М.: Институт новой экономики, 2003. – 1088 с.
82. Овсянко, Д. В. Интересы – цели – показатели: взаимосвязи и согласование / Д. В. Овсянка, Г. В. Чернова, А. В. Воронцовский. – СПб. : Изд-во СПбГУ, 1992. – 204 с.
83. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – Российская академия наук. Институт русского языка им. В.В. Виноградова. 4-е изд., дополненное. М.: Азбуковник, 1997. – 944 с.
84. Окрепилов, В.В. Управление качеством: Учебник для ВУЗов /2-е изд., доп. и перераб / В.В. Окрепилов. – СПб.: ОАО «Издательство «Наука», 2000 – 912 с.
85. Оксанич, Н.И. Экономическая устойчивость сельскохозяйственных организаций : диссертация доктора экономических наук: 08.00.05 / Н.И. Оксанич; ГНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт экономики, труда и управления в сельском хозяйстве" - Москва, 2008 – 357 с.
86. Организация производства и управление предприятием: Учебник / О.Г. Туровец, В.Б. Родионов, М.И. Бухалков и др.; Под ред. О.Г. Туровца. - 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 544 с.
87. Орешкина, Н.С. Формирование показателей качества управления согласованностью воздействий функционалов подсистем на устойчивость развития предприятия / Н.С. Орешкина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – Челябинск.: Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), 2019, Т. 12. № 3 – С. 99-107.
88. Орешкина, Н.С. Методы управления промышленным предприятием / Н.С. Орешкина // Актуальные направления научных исследований: перспективы

развития: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции. Редколлегия: О.Н. Широков. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2018. – С. 247 – 248 .

89. Орешкина, Н.С. Управление предприятием по критериям устойчивости развития при переходе к экономике постиндустриального типа / Н.С. Орешкина // Научный поиск: материалы одиннадцатой научной конференции аспирантов и докторантов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – С.197 – 202.

90. Орешкина, Н.С. Исследование уровня взаимосвязанности подсистем предприятия при их воздействии на устойчивость развития / Н.С. Орешкина // Цифровая трансформация экономики и промышленности: Сборник трудов научно-практической конференции с зарубежным участием / под ред. А.В. Бабкина. – СПб: Издательство: ФГАОУ ВО "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2019. – С. 474-483.

91. Орешкина, Н.С. Управление предприятием на основе векторно-факторного анализа / Н.С. Орешкина // Инженерная экономика и управление в современных условиях: материалы научно-практической конференции / отв. ред. В.В. Жильченкова. – Донецк: ДОННТУ, 2019. – С.244 – 251. – 0,53 п.л.

92. Острейковский, В.А. Анализ устойчивости и управляемости динамических систем методами теории катастроф / В.А. Острейковский. – М.: Высш.шк., 2005. – 326с.

93. Погостинская, Н.Н. Информационно-аналитическое обеспечение предпринимательской деятельности: учебник / Н.Н.Погостинская, Ю.А. Погостинский, Р.Л. Жамбекова. – Нальчик: Эльбрус, 2008. – 350 с.

94. Портер, М. Конкуренция : пер. с англ. : учеб. пособие / М. Портер. – М.: Вильямс, 2000. – 896 с.

95. Председатель Правительства Дмитрий Медведев утвердил единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/news/36606/>.

96. Программа применения методики оценки устойчивости развития и управления предприятием по показателям согласованности воздействий подсистем на устойчивость развития: программа / ГОУ ВПО «ЮУрГУ»; авт. А. А. Алабугин; Н.С. Орешкина. – М., 2019. – гос. рег. № 2019618367.

97. Программа расчета показателей финансово-хозяйственной деятельности предприятия для определения его устойчивости: программа / ГОУ ВПО «ЮУрГУ»; авт.: Н.С. Дзензелюк, Н.С. Орешкина. – М., 2019. – гос. рег. № 2019661064.

98. Пуятин, А.Е. Стратегия повышения конкурентной устойчивости предприятия: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – М., 2000. – 216 с.

99. Родионова, В.М., Федотова М.А. Финансовая устойчивость предприятия в условиях инфляции / В.М. Родионова, М.А. Федотова. – М.: Перспектива, 1995. – 99 с.

100. Романчуков, С.В. Анализ социологических данных на основе корреляционного и факторного анализа / С.В. Романчуков, Е.В. Берестнева, Т.Г. Маклакова // ФГБУ науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, 2017, № 2(6). – С.72 -78.

101. Российский бизнес назвал своей главной проблемой ужесточение конкуренции [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/business/09/03/2017/58c18e899a79473d676091dd>.

102. Российский статистический ежегодник. 2017: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2017 – 686 с.

103. Российский статистический ежегодник. 2016: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2016 – 725 с.

104. Российский статистический ежегодник. 2015: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2015. – 728 с.

105. Российский статистический ежегодник. 2014: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2014. – 693 с.

106. Российский статистический ежегодник. 2013: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2013. – 717 с.

107. Российский статистический ежегодник. 2012: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2012. – 786 с.
108. Российский статистический ежегодник. 2011: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2011. – 795 с.
109. Российский статистический ежегодник. 2010: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2010. – 813 с.
110. Рощин, В.И. Экономическая устойчивость предприятий и реализация их экономических интересов: Автореферат дисс.... канд. экон. наук. — Чебоксары: ЧувГУ им. И.Н. Ульянова., 2000. – 22 с.
111. Рубцова, М.Н. Разработка механизма управления экономической устойчивостью предприятия : диссертация кандидата экономических наук : 08.00.05 / М.Н. Рубцова; Нижегород. ин-т менеджмента и бизнеса. Нижний Новгород, 2007. – 203 с.
112. Румянцева, З. П. Общее управление организацией. Теория и практика: Учебник / З. П. Румянцева. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 303 с.
113. Савина, И. В. Постиндустриальная экономика как экономическая категория, этапы становления и движущие силы / И.В. Савина // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки, 2010, №2-2 – с.321-333.
114. Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник / Г.В. Савицкая. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 536с.
115. Сафронов, Н.А. Экономика предприятия: Учебник / Под ред. проф. Н.А. Сафронова. – М.: «Юристъ», 2004. – 584 с.
116. Смирнов, Э.А. Основы теории организации / Э.А. Смирнов. – М: ЮНИТИ, 2000. –375 с.
117. Смирнов, Э.А. Управленческие решения / Э.А. Смирнов. - М.: ИНФРА-М, 2001. – 264 с.
118. Сомина, И.В. Теория и методология структурно-динамической гармонизации инновационных процессов : автореферат дис. ... доктора экономических наук : 08.00.05 / И.В. Сомина; Юж.-Ур. гос. ун-т. - Белгород, 2016. - 40 с.

119. Статистика по государственной регистрации [электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.nalog.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/regstats/.

120. Сулейманова, Ю.М. Управление инновационным развитием промышленного предприятия по критерию экономической устойчивости: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Сулейманова Юлиана Маратовна – Челябинск, 2013. – 180 с.

121. Суромейко, О.С. Законы физики и организационная устойчивость предприятия / О.С. Суромейко // Экономический вестник Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт». 2009, № 6. – С. 236-240.

122. Тахтаджян А.Л. Тектология: история и проблемы. В кн.: Системные исследования. Ежегодник. – М.: «Наука», 1971. – с. 245.

123. Томпсон, А. А. Стратегический менеджмент: концепции и ситуации: учебник для вузов / А. А. Томпсон, А. Дж. Стрикленд. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 412 с.

124. Топузов, Н.К. Комплексный метод исследования систем управления ресурсосбережением предприятия / Н.К. Топузов, А.А. Алабугин, С.В. Алюков // Вестник ЧелГУ. Экономика, 2010, № 26. – С.112-120.

125. Управление персоналом организации: учебник / под ред. А.Я. Кибанова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 695 с.

126. Управление современной компанией: учебник / Под ред. Б. Мильнера. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 586 с.

127. Файоль, А. Общее и промышленное управление. – М.: Дело, 1991 – 388 с.

128. Фатхутдинов, Р.А. Организация производства: Учеб. Краткий курс. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 304 с.

129. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

130. Фетисов, Г. Методологические основы формирования устойчивости банковской системы / Г.Г. Фетисов // Финансы и кредит, 2002, № 15. – С. 2-13.
131. Худякова, Т.А. Формирование системы контроллинга финансово-экономической устойчивости промышленного предприятия : автореф. дис. ... док. экон. наук : 08.00.05 / Худякова Татьяна Альбертовна – Челябинск, 2018. – 47 с.
132. Федеральный закон от 02.12.2019 N 380-ФЗ «О федеральном бюджете на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/59995.html/>.
133. Чурюкин, В.А. Прогнозирование экономической устойчивости предприятия //В.А. Чурюкин, В.Б. Чернов // Вестник УГТУ-УПИ. Серия: Экономика и управление, 2007, № 3. – С. 92-96.
134. Шагеев, Д.А. Управление развитием промышленных предприятий по показателям дисбаланса целевых характеристик: дис. ... канд. экон. Наук:08.00.05 / Шагеев Денис Анатольевич. – Челябинск, 2015. – 229 с.
135. Шеремет, А.Д. Комплексный анализ показателей устойчивого развития предприятия / А.Д. Шеремет // Экономический анализ: теория и практика, 2014, №45 (396). – С. 2 – 10.
136. Шмидт, А.В. Генезис понятия «Экономическая устойчивость» промышленного предприятия // Бизнес. Образование. Право. 2011. Вестн. Волгоград. Инст. Бизнеса, 2011, №4 (17) – С. 20 -30.
137. Шмидт, А.В. Управление развитием промышленного предприятия по экономическим критериям устойчивости/ А.В. Шмидт: автореферат дис. ... доктора экономических наук. - Екатеринбург, 2013. - 46 с.
138. Шотыло, Д.М. Сущность и содержание устойчивости производственной системы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ekportal.ru/page-id-1785.html>.
139. Шумпетер, Й. Теория экономического развития: (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры) / Й. Шумпетер; перевод с нем. В. С. Автономова и др. - Москва: Прогресс, 1982. - 455 с.

140. Chuprov, S.V. Management of industrial stability and development in the context of synergetic paradigm (Управление устойчивостью и развитием промышленности в контексте синергетической парадигмы) / S.V. Chuprov // St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics (Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономика), 2015, №5 (228). p.64-71.

141. Malesios, C Impact of small- and medium-sized enterprises sustainability practices and performance on economic growth from a managerial perspective: Modeling considerations and empirical analysis results / C. Malesios, A. Skouloudis, PK. Dey, F. Ben Abdelaziz, A. Kantartzis, K. Evangelinos // Business strategy and the environment, 2018, №7 – p. 960-972.

142. Schaltegger, S Transdisciplinarity in Corporate Sustainability: Mapping the Field / S. Schaltegger, M. Beckmann, EG. Hansen // Business strategy and the environment, 2013, №4 – p. 219-229.

143. Tomashev, V. Management of the industrial enterprise's technological development of based on the use of additive manufacturing / V.Tomashev, A.Schelkonogov, N. Oreshkina, T.Zaitseva, E.Zagrebina // Lecture Notes in Engineering and Computer Science, 2018, Vol. 2238.– P.741-746.

144. Справочная информация: "Перечень национальных и федеральных проектов, приоритетных программ и проектов в Российской Федерации" [электронный ресурс] – Режим доступа http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_310251/.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Анализ рассмотренных трактовок понятия «устойчивость» и оценка степени их соответствия цели и задачам исследования

Таблица А.1 – Анализ и оценка применимости в исследовании предложений по различным видам понятия «устойчивость» социально-экономической системы

№ п/п	Авторы и определения устойчивости	Оценка степени соответствия понятия цели и задачам исследования
1	2	3
1.	А.М. Ляпунов: «Устойчивость – это способность системы возвращаться в состояние равновесия при возмущающих воздействиях внешней среды» [64].	Средняя, так как не подчеркнуто такое свойство системы, как «динамичность», процесс согласования воздействий.
2.	И.С. Лопатников: «Устойчивость организации определяется как способность динамической системы сохранять движение по намеченной траектории (поддерживать намеченный режим функционирования), несмотря на воздействующие на нее возмущения» [68]	Средняя, так как не определены подсистемы и процесс согласования воздействий подсистем, не раскрыты особенности воздействующих возмущений. В то же время обозначены критерии устойчивости, подчеркнуто такое свойство системы, как «динамичность».
3.	В.И. Роцин: «Экономическая устойчивость – состояние динамического равновесия хозяйствующего субъекта, когда характеризующие его социально-экономические параметры при любых возмущениях внешней и внутренней среды сохраняют положение экономического равновесия на том или ином уровне» [110].	Средняя, так как не обозначены подсистемы и цель согласования их воздействий. Не описан механизм адаптации предприятия для обеспечения устойчивости. Указаны внешние и внутренние воздействующие факторы. Подчеркнут динамический характер состояния. Описан критерий устойчивости.
4.	Н.Н. Погостинская, Ю.А. Погостинский, Р.Л. Жамбекова: «Экономическая устойчивость – способность соответствовать сформированному вектору целей, а возможные неблагоприятные ситуации нейтрализовать адекватным откликом системы за счет созданных запасов и резервов» [93].	Низкая, так как не раскрыты подсистемы, особенности процесса согласования их воздействий. Не подчеркнуто такое свойство системы, как «динамичность», не выделены воздействующие факторы. В то же время описан механизм обеспечения устойчивости и критерий устойчивости. Векторное представление целей организации.
5.	А.В. Шмидт: «Экономическая устойчивость – способность социально-экономической системы противостоять возмущениям в процессе ее движения к поставленной цели на основе предупреждающих управленческих воздействий, воздействий в контуре обратной связи и адаптационных процессов» [137].	Средняя, так как не обозначены подсистемы, процесс согласования их воздействий. Однако раскрыты воздействующие возмущения, выделен механизм обеспечения устойчивости.

Окончание таблицы А.1

№ п/п	Авторы и определения устойчивости	Оценка степени соответствия понятия цели и задачам исследования
6.	В.М. Родионова и М.А. Федотова: «Финансовая устойчивость – такое состояние финансовых ресурсов, их распределение и использование, которое обеспечивает развитие предприятия на основе роста прибыли и капитала при сохранении платежеспособности в условиях допустимого риска» [99].	Низкая, так как не ставится цель согласования воздействий подсистем, не определено наличие возмущающих воздействий и их виды. Обозначены подсистемы, критерии устойчивости.
7.	А.Н. Азрилиян: «Финансовая устойчивость – стабильность финансового положения, выражающаяся в сбалансированности финансов, достаточной ликвидности активов, наличии необходимых резервов» [81].	Низкая, так как не определена цель согласования воздействия подсистем. Не раскрыты воздействующие возмущения и механизм обеспечения устойчивости. В то же время обозначены подсистемы, критерии устойчивости.
8.	А.Е. Путянин: «Рыночная устойчивость предприятия – способность адаптироваться к изменениям рыночной конъюнктуры выпускаемой продукции и других внешних экономических условий» [98].	Низкая, так как не обозначены подсистемы и процесс согласования их воздействий. Не описан механизм адаптации предприятия для обеспечения устойчивости. Частично указаны воздействующие факторы (исключительно внешние).
9.	А.И. Карпович, А.В. Никифорова и А.Н. Полетайкин: «Информационная устойчивость – устойчивость к разного рода информационным воздействиям как со стороны субъекта управления, так и из внешней среды» [49].	Низкая, так как не определены подсистемы и процесс согласования их воздействий. Не обозначены критерии устойчивости, отсутствует такое свойство системы, как «динамичность». В то же время определен один вид воздействий.
10.	Ю.М. Монахов, А.Н. Королев: «Функциональная устойчивость – интегральное свойство, включающее надежность, живучесть и безопасность, способность сохранения и/или восстановления функций в условиях различного рода неблагоприятных воздействий; сохранение (автоматическое восстановление) возможности выполнения полного или приемлемого набора функций в условиях деструктивных воздействий» [58,77].	Средняя, так как не подчеркнуто такое свойство системы, как «динамичность», не выделены особенности деструктивных воздействий. Не описан механизм сохранения/восстановления особенностей системы для обеспечения устойчивости. В то же время обозначен критерий устойчивости.
11.	А.И. Карпович, А.В. Никифорова и А.Н. Полетайкин: «Структурная устойчивость – это способность системы как сообщества экономических субъектов к самосохранению и самовоспроизводству; к сохранению своей целостности, организационного единства при наличии разных (не вполне совпадающих) интересов субъектов, входящих в систему; к сохранению структуры как совокупности некоторых взаимосвязей самостоятельных составных частей целого, определяющего указанную систему» [49].	Средняя, так как не определен процесс согласования воздействий подсистем, механизм обеспечения устойчивости. Не учтено свойство динамичности системы. В то же время определены подсистемы. Частично раскрыты особенности воздействующих возмущений (интересы субъектов). Обозначены критерии устойчивости и определение структуры системы.
12.	О.С. Суромейко: «Организационная устойчивость – свойство объекта сохранять свою структуру длительное время, активно противодействовать внешним и внутренним возмущающим воздействиям и при этом выполнять заданные функции» [121].	Средняя, так как не обозначены подсистемы, процесс согласования их воздействий, механизм обеспечения устойчивости. В то же время выделены как внешние, так и внутренние возмущающие воздействия. Определен критерий устойчивости

Приложение Б

Принципы управления предприятием по показателям согласованности
воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия

Таблица Б.1 – Принципы, направленные на повышение качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия, и особенности их применения в исследовании

Группа принципов	Принцип	Особенности применения принципа в исследовании
Принципы организации	1. Относительность результатов и альтернативность поведения системы предприятия под воздействием разных сил, систем (факторов).	Учтены в соответствии состояния подсистем предприятия действиям факторов внешней среды и в этапах цикла высокотехнологичных преобразований предприятия.
	2. Непрерывность изменения системы.	Проявляется на большинстве этапов предложенного в работе цикла высокотехнологичных преобразований и в балансирующем состоянии системы между целями подсистем и предприятия в целом.
	3. Цепные связи подсистем в системе.	Учитываются в работе при обозначении и оценке взаимосвязи подсистем (горизонтальные связи).
	4. Стандартизация состава объектов, действий.	Применяется в выборе подсистем, формирующих структуру системы предприятия. Предлагается подсистемы идентифицировать с основными функциональными блоками предприятия, соответствующими конкретным функциям управления: производство, персонал, управление, финансы и маркетинг.
Принципы статики	5. Использования законов организации.	-
	6. Структуризации целей, характеризующих воздействия подсистем.	-
	7. Обеспечения количественной оценки и регулирования показателей структуры связей подсистем.	Выражается во введении оценочного показателя – коэффициента взаимосвязи подсистем друг с другом.
	8. Ориентации на решение проблемы.	Решаемая проблема заключается в отсутствии согласованности воздействий подсистем.
	9. Результативности действия интеграционного подхода.	Заключается в формировании интегрального показателя воздействий подсистем предприятия как результата исследования и усиления взаимосвязей между отдельными подсистемами предприятия.

Окончание таблицы Б.1

Группа принципов	Принцип	Особенности применения принципа в исследовании
Принципы рационализации процессов	10. Ориентации процессов на качество	Предлагается система показателей качества выполнения функций управления подсистемами.
Принципы качества управления процессами	11. Соответствие состава подсистем предприятия, функций управления ими требованиям обеспечения эффекта масштаба деятельности.	Обеспечивает лучшую интеграцию элементов и процессов в зоне действия подсистемы, а также отдельных подсистем друг с другом в системе управления предприятием.
	12. Принцип качества балансирующего управления (использование свойств интеграционного-балансирующей методологии управления развитием)	Зависимость потенциала устойчивости системы предприятия от достигнутых уровней качества выполнения функций управления подсистемами и возможностей их повышения. Высокий уровень качества выполнения функций управления подсистемами обеспечивает высокий уровень согласованности их воздействий на устойчивое развитие предприятия.
	13. Принцип качества самоорганизации	Рост предсказуемости поведения и устойчивости развития системы предприятия достигается при высоких значениях показателей качества выполнения функций управления подсистемами. Действительно, эффективное управление подсистемами повышает уровень согласованности их воздействий, что, в свою очередь повышает управляемость системой предприятия и результативность достижения целей. При этом возникает необходимость учета особенностей организационного поведения подсистем на различных этапах цикла высокотехнологичных преобразований.

Приложение В

Характеристики понятия «экономической устойчивости развития» предприятия



Рисунок В.1 – Характеристики понятия «экономической устойчивости развития» на основе методов интеграционно-балансирующего управления

Приложение Г

Применение модели представления операционной структуры исследуемых подсистем предприятия и их воздействий



Рисунок Г.1 – Структура подсистемы 1 предприятия «Производство» в процессах перехода к экономике постиндустриального типа

Пояснения к представленной структуре подсистемы 1 предприятия

«Производство»

Выбор указанных составляющих соответствует принципу 4 «Стандартизация состава объектов, действий», принципу 11 «Соответствие состава подсистем предприятия, функций управления ими требованиям обеспечения эффекта масштаба деятельности» (таблица Б.1). Функционал данной ПС1 – непосредственное изготовление основной продукции предприятия. В структуре промышленного предприятия данная ПС1 является основной, поскольку характеризует функционал максимального воздействия на устойчивое развитие в долгосрочном периоде.

На рисунке стрелки взаимосвязи «Производство» с ПС1 «Персонал», «Финансы» и «Маркетинг» показаны равной средней толщины, так как данная ПС1 в равной степени подвержена влиянию и воздействует со средней силой на обозначенные ПС1. Сила воздействия на ПС3 «Управление» слабая.

В современных условиях ПС1 «Производство» находится под влиянием особенностей внешних воздействий цифровой экономики, радикальной смены экономической парадигмы. Достаточно упомянуть кроссотраслевой трансфер технологий и реверсивный инжиниринг для низкочатратной модернизации техники низкого и среднего уровня инновационности, которые обуславливают радикальные изменения структур предприятия [26]. Экспоненциальный рост характерен для предприятий, занятых в цифровой экономике. В это связи при переходе к данному типу экономики необходимо развивать методы работы в цифровой среде [62]. Повышение качества управления данной подсистемой при переходе к экономике постиндустриального типа позволяет повысить производственную мощность предприятия, технологический уровень, и, следовательно, уровень устойчивого развития предприятия.



Рисунок Г.2 – Структура подсистемы 2 предприятия «Персонал» в процессах перехода к экономике постиндустриального типа

*Пояснения к представленной структуре подсистемы 2 предприятия
«Персонал»*

Выбор указанных составляющих соответствует принципу 8 «Ориентация на решение проблемы, заключающейся в отсутствии согласованности воздействий ПС₁». Функционал ПС₂ – обеспечение предприятия совокупностью работников определенных категорий и профессий, занятых единой производственной деятельностью, направленной на достижение целей предприятия и собственных целей. В структуре промышленного предприятия данная ПС₂ является одной из самых важных подсистем, т.к. именно человек является основой производства, осуществляет управление средствами труда, руководит деятельностью предприятия и планирует ее [125].

Для воздействия на ПС₂ необходимы методы регулирования воздействий функций управления и показателей их применения, методы обеспечения соответствия принятому направлению устойчивого развития. На рисунке стрелки взаимосвязи средней ширины обозначены между ПС₂ «Персонал» и «Управление» и «Производство».

ПС₂ «Персонал» играет важную роль в постиндустриальной экономике, где особое внимание уделяется нематериальным составляющим производственного процесса [51]. Так Г. Греф обозначил, что: «Элементы системы управления разделили на *hard skills* (технические системы, процессы и навыки, связанные с выполнением задачи) и *soft skills* (человеческие навыки, обеспечивающие эффективность деятельности, включая лидерство, стиль управления, корпоративную культуру). От состояния первой зависит 15% успеха, а вторая обеспечивает 85 %» [27]. Поэтому человеческий капитал является основой эффективного управления предприятием при переходе к экономике постиндустриального типа.



Рисунок Г.3 – Структура подсистемы 3 предприятия «Управление» в процессах перехода к экономике постиндустриального типа

Пояснения к представленной структуре подсистемы 1 предприятия «Управление»

Выбор обозначенных составляющих соответствует ряду принципов (таблица Б.1): структуризации целей; относительности результатов и альтернативности поведения системы предприятия под воздействием разных сил; ориентации на решение проблемы, заключающейся в отсутствии согласованности воздействий подсистем; зависимости потенциала устойчивости системы предприятия от достигнутых уровней качества выполнения функций управления подсистемами и возможностей их повышения; роста предсказуемости поведения и устойчивости развития системы предприятия достигается при высоких значениях показателей качества выполнения функций управления подсистемами. Ее функционал – целенаправленное воздействие со стороны субъектов и органов управления на людей и экономические объекты, осуществляемое с целью

направить их действия и получить желаемые результаты, а также определить содержание требований к ним и проконтролировать их исполнение [126].

Для воздействия на ПСЗ необходимы методы регулирования воздействий функций управления и показателей их применения, методы, направленные на экономико-управленческую интеграцию воздействий внешней и внутренней среды, методы обеспечения соответствия сформированному направлению целей. В структуре промышленного предприятия ПСЗ необходима, поскольку является неотъемлемой частью любой целенаправленной организации. В то же время требования цифровой экономики к качеству управления предполагают использование современных инструментов управления, интеллектуальных систем анализа и обработки информации (например, Project Expert, ERP, электронный документооборот, Битрикс24, SPSS и пр.). Выполнение данного требования, и эффективное управление подсистемой «Управление» позволяют повысить эффективность достижения целей предприятия, и, следовательно, уровень устойчивости его развития и перехода к экономике постиндустриального типа.

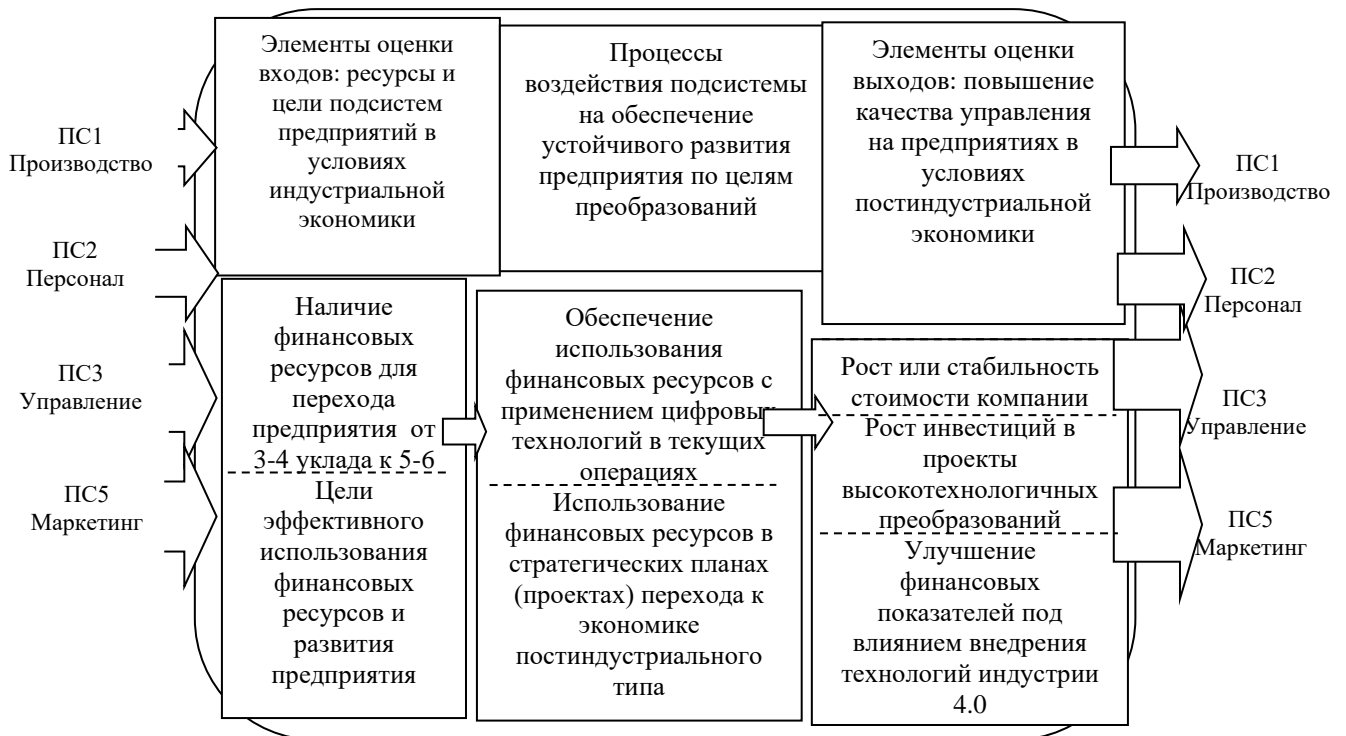


Рисунок Г.4 – Структура подсистемы 4 предприятия «Финансы» в процессах перехода к экономике постиндустриального типа

Пояснения к представленной структуре подсистемы 4 предприятия

«Финансы»

Выбор обозначенных составляющих соответствует принципу 4 «Стандартизация состава объектов, действий» и принципу 6 «Структуризация целей» (таблица Б.1). Функционал указанной подсистемы – совокупность экономических отношений в процессе создания, распределения и использования фондов денежных средств. В условиях перехода к 5-6 укладам экономики высокотехнологичные внедрения тесно связаны с ПС4 «Финансы», как с инвестиционной составляющей, так и с доходной. Поэтому указанная подсистема имеет особое значение, т.к. предоставляет ресурсы для реализации преобразований и оценивает их экономический эффект [114].

Для воздействия на ПС4 необходимы методы регулирования воздействий функций управления и показателей их применения, методы обеспечения соответствия направлению устойчивости развития. Управление финансами на различных уровнях при переходе к экономике постиндустриального типа позволяет повысить качество финансового менеджмента посредством применения цифровых технологий.



Рисунок Г.5 – Структура подсистемы 5 предприятия «Маркетинг» в процессах перехода к экономике постиндустриального типа

*Пояснения к представленной структуре подсистемы 5 предприятия
«Маркетинг»*

Выбор указанных составляющих соответствует принципу 4 «Стандартизация состава объектов, действий» и принципу 1 «Относительность результатов и альтернативности поведения системы предприятия под воздействием разных сил, систем» (таблица Б.1). Функционал ПС5 «Маркетинг» – учёт процессов, происходящих на рынке для принятия решений по планированию, ценообразованию, продаже, продвижению и распространению идей, товаров и услуг для удовлетворения нужд, потребностей и желаний отдельных лиц и организаций. Необходимость такой подсистемы в структуре предприятия обосновывается тем, что любое предприятие представляет собой открытую социально-экономическую систему, помещенную в рыночную среду, на управление взаимоотношениями с которой она направлена.

Для воздействия на ПС5 необходимы следующие методы: методы учета реализации в динамичной среде постиндустриальной экономики; методы регулирования воздействий функций управления и показателей их применения; методы обеспечения соответствия направлению целей устойчивого развития. Действительно, развитие информационных технологий при переходе к экономике постиндустриального типа предоставляет ряд возможностей для обеспечения эффективной маркетинговой деятельности (электронная коммерция, онлайн реклама и пр.). В то же время использование данных возможностей является необходимым условием для повышения уровня конкурентоспособности предприятия, востребованности продукции предприятия на рынке, что поднимает уровень устойчивости его развития.

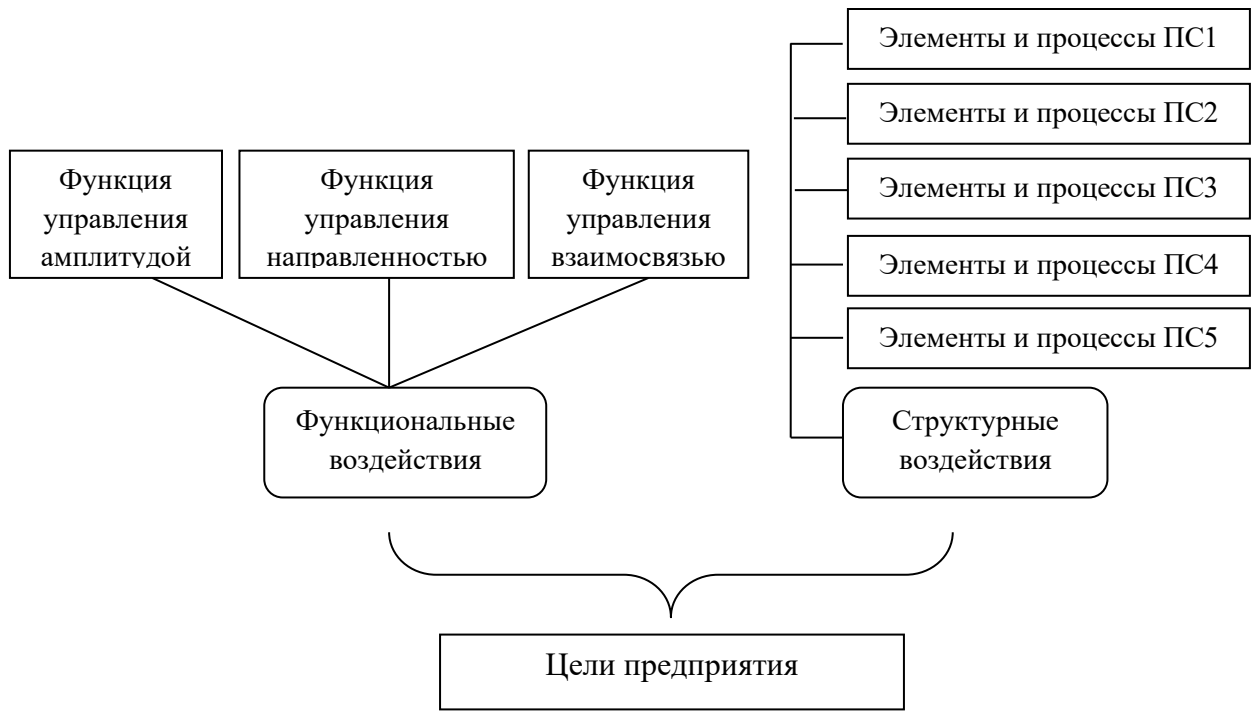


Рисунок Г.6 – Отображение воздействий подсистем предприятия на его цели

Приложение Д

Характеристики предприятий-мест апробации

Предприятие ООО «НДР» осуществляет деятельность по реализации продукции собственного производства. Основной областью деятельности компании является производство и реализация запасных частей к оборудованию для мясоперерабатывающих предприятий.

Поскольку на момент анализа предприятие относится к промышленности индустриальной экономики, оно характеризуется высоким значением удельного веса материальных затрат в себестоимости продукции (коэффициент материалоемкости составляет 50 %).

Предприятие оснащено оборудованием, которое позволяет осуществлять широкий спектр операций. ООО «НДР» сотрудничает с научными организациями с целью изучения и подбора состава наиболее качественных материалов для производства продукции. Данную информацию можно отнести к характеристике ПС1 «Производство» (рисунок Г.1). Необходимы проекты перехода к условиям постиндустриальной экономики в стратегии высокотехнологичного развития.

Предприятие имеет высококвалифицированный штат рабочих и специалистов (численность персонала насчитывает 25 человек), обладающих большим опытом работы и прошедших стажировку на ведущих зарубежных предприятиях. Данную информацию можно отнести к характеристике ПС2 «Персонал», элемент «сотрудники предприятия индустриального типа» (рисунок Г.2). На предприятии представлен широкий ассортимент продукции, включающий следующие виды: волчковый инструмент, запасные части для прессов мехобвалки, производство кутерных ножей (элемент «исходный ассортимент продукции предприятия индустриального типа» ПС5 «Маркетинг», рисунок Г.5).

С финансовой точки зрения предприятие можно оценить как прибыльное, с нарастающей тенденцией к росту рентабельности активов, нормы чистой прибыли; общее состояние предприятия по показателям У.Бивера оценивается как стабильное, далекое от банкротства. Такие положения характеризуют ПС4 «Финансы» (рисунок Г.4).

Предприятие относится к индустриальному типу, 3-4-му организационно-технологическим укладам. Стратегическим видением предприятия является укрепление конкурентной позиции на основе высокотехнологичных преобразований по переходу к условиям постиндустриальной экономики. Данное стратегическое видение можно принять за долгосрочное направление развития.

Предварительный анализ состояния предприятия выявил ряд проблем:

1. Состояние устойчивости развития предприятия характеризуется небалансирующим характером: высокий уровень эффективности при критично низком уровне устойчивого развития.

2. Не применяются инструменты интеграционно-балансирующего управления и специальные функции управления.

3. Отдельные подсистемы предприятия не согласованы: ПС3 «Управление» реализует процесс стратегического планирования высокотехнологичного развития, однако в данном направлении инвестиции отсутствуют (ПС4 «Финансы»).

4. Направление идеального вектора развития предприятия определено некорректно: оно не соответствует требованиям динамичной внешней среды по трансформации организационно-технологических укладов и ориентировано на стабилизацию деятельности и усиленную эксплуатацию ресурсов без восстановления и обновления.

Челябинский радиозавод «Полет» – стратегическое базовое предприятие Российской Федерации по производству наукоёмкого радиотехнического оборудования в интересах гражданской авиации и Министерства обороны. «Полёт» является одним из крупнейших предприятий радиотехнической промышленности страны. Основной вид деятельности предприятия – производство радиолокационного и навигационного оборудования. Основная цель деятельности предприятия – расширение своего присутствия на внутреннем и внешнем рынках радиолокационных и радионавигационных систем, а также аппаратуры связи, диверсификация своей деятельности за счет освоения новых секторов рынка высокотехнологичной продукции.

Приложение Е

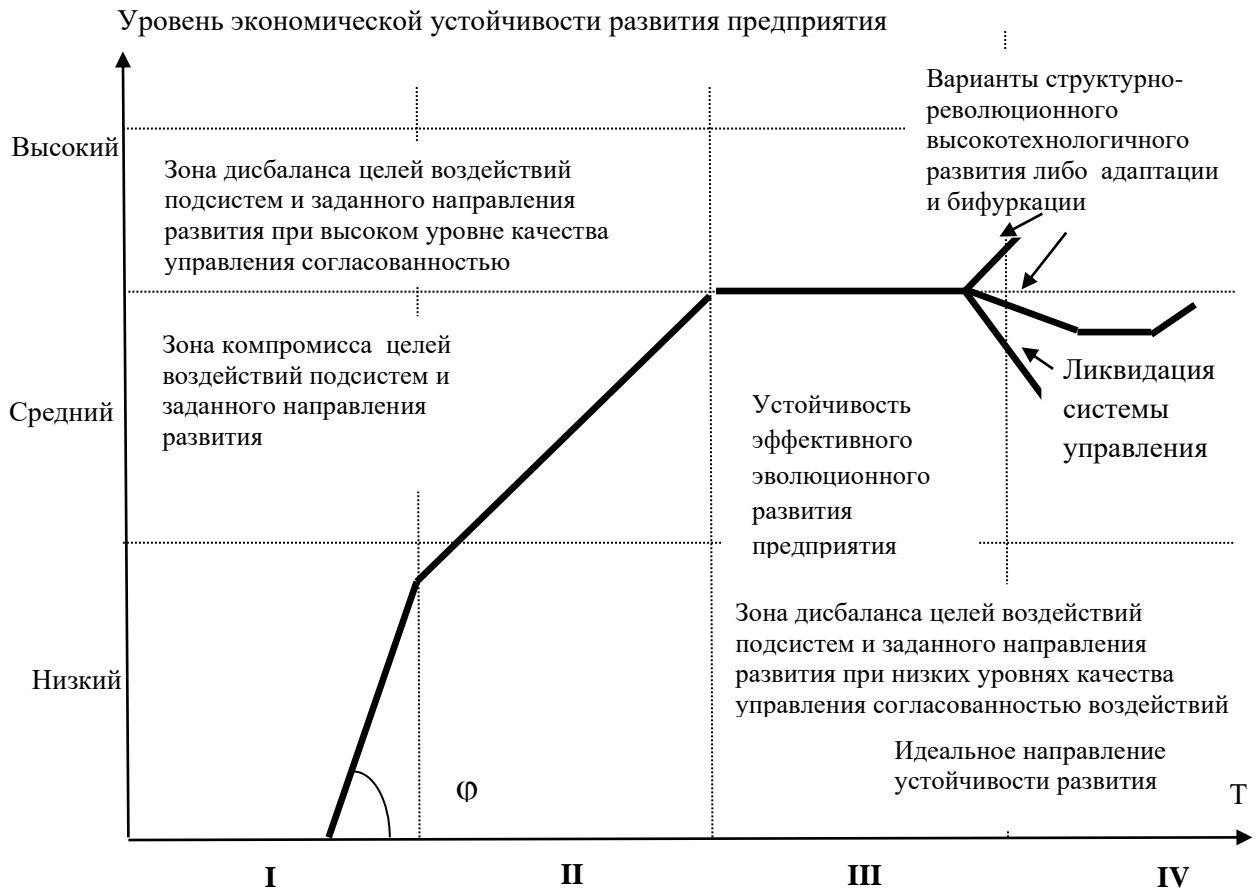


Рисунок Е.1 – Цикл высокотехнологичных преобразований предприятия при переходе к экономике постиндустриального типа

Пояснения к представленному циклу

I – инвестиционный этап разработки стратегических планов и проектов формирования специальных моделей и методов управления по показателям согласованности воздействий подсистем. Развитие на основе базовых функций управления и высокой интенсивности воздействий ПСЗ «Управление». У ПС2 «Персонал» накопленный опыт и возросшая компетентность в итоге самообучения включают в действие процессы самоорганизации. Происходит развитие и положительное изменение структуры системы в неустойчивом состоянии. Подсистемы в виде совокупности элементов и процессов стремятся к достижению целевых показателей качества. Это ведет к росту изменений функционально-эволюционного типа процесса. Применяются базовые функции управления, а также специальная функция управления направленностью с целью корректировки направленности воздействий подсистем на показатель устойчивости развития. Реализуется принцип 6 «Структуризация целей», принцип 8 «Ориентация на решение проблемы, заключающейся в отсутствии согласованности воздействий подсистем». Активно применяются методы регулирования воздействий функций управления и показателей их применения, методы, направленные на экономико-управленческую интеграцию влияния и воздействия факторов внешней и внутренней среды.

II – на данном этапе важное значение имеют интенсивность воздействий ПС1 «Персонал», «Финансы» и «Маркетинг» и соответствие их направленности направлению целей устойчивого развития предприятия. Для данного этапа характерен низкий уровень устойчивости, низкая скорость изменений. Преобладают стандартные стратегии выживания предприятия с применением базовых функций управления, а также специальной функцией управления направленностью. Реализуется принцип 4 «Стандартизация состава объектов, действий» и принцип 1 «Относительность результатов и

альтернативности поведения системы предприятия под воздействием разных сил, систем (факторов)». Активно применяются методы учета реализации в динамичной среде.

III – развитие в зоне компромисса воздействий подсистем и целей устойчивого развития при среднем уровне качества управления согласованностью воздействий. Характеризуется высоким уровнем согласованности как результатом дополнительного применения специальных функций управления. Изменения структуры системы предприятия интерпретируются как накопление опыта (самообучение), вытеснение отживших элементов структуры. Высокая степень регулирования функций управления подсистемами вследствие соответствия их направленности целям устойчивого развития предприятия. Применяются базовые функции управления, а также специальные функции управления амплитудой и взаимосвязью для обеспечения высокой интенсивности воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития предприятия. Реализуется принцип 12 «Зависимость потенциала экономической устойчивости системы предприятия от достигнутых уровней качества выполнения функций управления подсистемами». Активно применяются методы регулирования воздействий функций управления и показателей качества их применения.

IV – устойчивое развитие в условиях расширения зоны компромисса на основе формирования моделей и методов, разработки специальных функций управления развитием и регулирования структурно-функциональных характеристик либо варианты скачкообразно-революционных воздействий функций и структур. Это этап противоречивого развития: возможно разрушение сложившейся системы либо скачкообразный переход к высокотехнологичному уровню структуры системы 5-6 укладов. Необходимо перепроектирование, реинжиниринг системы управления и технологий. Скачок возможен, например, за счет инновационных стратегий. Применяются базовые функции управления, а также специальная функция управления направленностью. Реализуется принцип 2 «Непрерывность

изменения системы», а также принцип 1 «Относительность результатов и альтернативность поведения системы предприятия под воздействием разных сил». Должны более активно применяться методы учета реализации в динамичной среде постиндустриальной экономики (при перепроектировании и скачкообразном переходе). Для исследуемого предприятия это означает возможность перехода к постиндустриальной экономике при реализации процессов высокотехнологичных преобразований.

Мы предположили, что на отдельных этапах цикла высокотехнологичных преобразований для устойчивого развития предприятия разные подсистемы должны оказывать разное по интенсивности воздействие. Так на первом этапе цикла наиболее значимым в процессе регулирования подсистем и применения функций и показателей качества управления является ПСЗ «Управление». На втором этапе цикла развития наибольшее по силе воздействие оказывают ПС1 «Персонал», «Маркетинг» и «Финансы». Это обусловлено особенностями этапа, связанного с формированием позиции предприятия на рынке (ПС5 «Маркетинг»), реализуемым квалифицированным персоналом (ПС2 «Персонал»).

На третьем этапе с целью обеспечения стабильности либо инновационного развития с регулированием структуры необходимо сбалансированное, умеренное по силе воздействие всех подсистем. Например, с экономической точки зрения это означает согласованное взаимодействие всех подсистем предприятия, выражающееся в медленном изменении их характеристик: незначительное изменение объемов производства, компетенций персонала, корректировка стратегических целей развития. Поэтому степень воздействия всех подсистем характеризуется, как «средняя». На четвертом этапе возможно несколько вариантов развития: при новом цикле устойчивого развития возобновляется высокое воздействие таких ПС как «Персонал», «Маркетинг» и «Финансы»; низкая степень воздействия ПСЗ «Управление» приведет к разрушению системы. Более точное количественное воздействие подсистем описано далее на основе

показателей качества применения функций управления и коэффициентов взаимосвязи подсистем.

На ранних этапах I цикла преобразования исследуемого предприятия более важную роль в управлении развитием играют воздействия ПС «Управление» и «Персонал». Необоснованно низкие их значения в конце цикла могут привести к разрушению системы управления и предприятия в целом. На основе анализа характеристик появляется возможность выбора типа управления и регулирования согласованности воздействий подсистем на устойчивое развитие предприятия. Характеристики этапов цикла отличаются различной степенью применения принципов, методов и функций управления. Их взаимосвязь представлена в таблице Е.1. Она раскрывает содержание пункта 1.1 исследования.

Таблица Е.1

Таблица Е.1 – Взаимосвязь этапов цикла высокотехнологичных преобразований с принципами, методами и функциями управления воздействиями подсистем на показатель экономической устойчивости развития предприятия

№ п/п	Этап цикла высокотехнологичных преобразований предприятия	Подсистемы предприятия, оказывающие наибольшее по силе воздействие на устойчивое развитие	Принципы управления согласованностью воздействий подсистем на устойчивое развитие	Необходимые методы управления согласованностью воздействий подсистем на устойчивое развитие	Применяемые функции управления	Используемые показатели качества управления согласованностью воздействий подсистем на устойчивое развитие
I	Структурно-революционное развитие	«Управление»	Принцип 6 «Структуризация целей», принцип 8 «Ориентация на решение проблемы, заключающейся в отсутствии согласованности воздействий ПСi».	Методы регулирования воздействий функций управления и показателей качества их применения. Методы, направленные на экономико-управленческую интеграцию влияния и воздействия факторов внешней и внутренней среды.	Базовые функции управления и функция управления направленностью	Показатели направленности воздействий
II	Функционально-эволюционные либо структурно-эволюционные изменения	«Маркетинг», «Финансы» и «Персонал»	Принцип 4 «Стандартизация состава объектов, действий» и принцип 1 «Относительность результатов и альтернативность поведения системы предприятия под воздействием разных сил, систем (факторов)»	Методы учета реализации в динамичной среде постиндустриальной экономики	Базовые функции управления, а также специальная функция управления направленностью	Показатели направленности воздействий
III	Стабильность состояния и развития, минимальный дисбаланс целей	Средняя интенсивность влияния всех подсистем	Принцип 12 «Зависимость потенциала экономической устойчивости системы предприятия от достигнутых уровней качества выполнения функций управления подсистемами».	Методы регулирования воздействий функций управления и показателей качества их применения.	Базовые функции управления и специальные функции управления амплитудой и взаимосвязью	Показатели амплитуды воздействий и взаимосвязи
IV	Устойчивое самоорганизующееся развитие либо разрушение системы, либо начало перепроектирования	«Маркетинг», «Финансы» и «Персонал»	Принцип 2 «Непрерывность изменения системы», принцип 1 «Относительность результатов и альтернативность поведения системы предприятия под воздействием разных сил»	Методы учета реализации в динамичной среде постиндустриальной экономики. Методы обеспечения соответствия сформированному направлению целей устойчивого развития	Базовые функции управления, а также специальная функция управления направленностью	Показатели направленности воздействий

Приложение Ж

Результаты корреляционного анализа исследования степени взаимосвязи подсистем предприятия

Таблица Ж.1 – Исходные данные статистических показателей оценки качества выполнения функций управления амплитудами воздействий подсистем для проведения корреляционного анализа их взаимосвязи

Подсистемы	Производство		Персонал		Управление		Финансы		Маркетинг	
	St ₁ ³⁻⁴	St ₁ ⁵⁻⁶	St ₂ ³⁻⁴	St ₂ ⁵⁻⁶	St ₃ ³⁻⁴	St ₃ ⁵⁻⁶	St ₄ ³⁻⁴	St ₄ ⁵⁻⁶	St ₅ ³⁻⁴	St ₅ ⁵⁻⁶
Обозначение	3-4 уклады	5-6 уклады	3-4 уклады	5-6 уклады	3-4 уклады	5-6 уклады	3-4 уклады	5-6 уклады	3-4 уклады	5-6 уклады
Ед.изм	%	тыс.ед.	тыс. чел	%	%	%	млрд. руб.	тыс.ед.	млрд. руб.	%
2010	4,9	135,945	1054	70	101,3	4	1297,897	11,832	6 218	40,8
2011	6	118,021	1062	80	104,3	4,1	1547,744	23,236	8 020	41,3
2012	6,4	119,182	1080	70	102,7	3,9	1566,21	12,050	8 950	41,7
2013	6,8	121,103	1075	40	100,3	3,7	1558,058	9,989	9 214	42
2014	5,8	127,492	1064	100	100,8	3,6	2124,346	9,963	9 691	44,6
2015	6,6	146,700	1082	60	102,8	3,6	2451,513	8,716	11 260	42,5
2016	8,3	152,820	1096	50	98,3	3,4	2185,996	7,687	11 730	42
2017	8	157,881	1119	90	100,3	3,8	2595,632	8,508	13 756	41,4

Таблица Ж.2 – Результаты теста Колмогорова-Смирнова для оценки нормальности распределения статистических показателей оценки качества выполнения функций управления амплитудами воздействий подсистем

		St_1^{3-4}	St_1^{5-6}	St_2^{3-4}	St_2^{5-6}	St_3^{3-4}	St_3^{5-6}	St_4^{3-4}	St_4^{5-6}	St_5^{3-4}	St_5^{5-6}
N		8	8	4	7	8	8	7	7	7	7
Нормальные параметры ^{a,b}	Среднее	7,8875	5,9875	150,68	0,67143	161566, 1250	9,5500	10545,8571	13945,29	25,5048	41585299,43
	Стд. отклонение	1,46915	0,50832	27,542	0,197605	19153,1 1483	0,77460	2839,99193	5438,991	0,51295	8697287,029
Разности экстремумов	Модуль	0,236	0,182	0,304	0,157	0,166	0,174	0,226	0,248	0,266	0,153
	Положительные	0,166	0,157	0,278	0,157	0,166	0,162	0,226	0,248	0,266	0,119
	Отрицательные	-0,236	-0,182	-0,304	-0,129	-0,143	-0,174	-0,130	-0,164	-0,195	-0,153
Статистика Z Колмогорова-Смирнова		0,666	0,514	0,609	0,415	0,469	0,493	0,597	0,655	0,704	0,405
Асимпт. знч. (двухсторонняя)		0,766	0,954	0,852	0,995	0,980	0,968	0,868	0,784	0,705	0,997

а. Сравнение с нормальным распределением.

б. Оценивается по данным.

Таблица Ж.3 – Корреляционная матрица для оценки взаимосвязи подсистем предприятия

		St ₁ ⁵⁻⁶	St ₁ ³⁻⁴	St ₂ ⁵⁻⁶	St ₂ ³⁻⁴	St ₃ ⁵⁻⁶	St ₃ ³⁻⁴	St ₄ ³⁻⁴	St ₄ ⁵⁻⁶	St ₅ ³⁻⁴	St ₅ ⁵⁻⁶
St ₁ ⁵⁻⁶	Корреляция Пирсона	1	0,348	-0,357	0,585	0,124	-0,101	,600	-,537	,803*	,215
	Знч.(2-сторон)		0,398	0,432	0,415	0,771	0,812	,154	,214	,030	,644
	N	8	8	7	4	8	8	7	7	7	7
St ₁ ³⁻⁴	Корреляция Пирсона	0,348	1	-0,348	0,554	-0,082	0,068	0,313	0,031	0,388	-0,519
	Знч.(2-сторон)	0,398		0,444	0,446	0,848	0,873	0,494	0,947	0,390	0,233
	N	8	8	7	4	8	8	7	7	7	7
St ₂ ⁵⁻⁶	Корреляция Пирсона	-0,357	-0,348	1	0,664	0,374	-0,334	-0,344	0,197	-0,280	0,067
	Знч.(2-сторон)	0,432	0,444		0,336	0,409	0,464	0,450	0,671	0,543	0,886
	N	7	7	7	4	7	7	7	7	7	7
St ₂ ³⁻⁴	Корреляция Пирсона	0,585	0,554	0,664	1	0,766	-0,743	-0,201	0,180	0,086	-0,527
	Знч.(2-сторон)	0,415	0,446	0,336		0,234	0,257	0,799	0,820	0,914	0,473
	N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
St ₃ ⁵⁻⁶	Корреляция Пирсона	0,124	-0,082	0,374	0,766	1	-0,983**	-0,798*	0,717	-0,627	-0,715
	Знч.(2-сторон)	0,771	0,848	0,409	0,234		0,000	0,032	0,070	0,132	0,071
	N	8	8	7	4	8	8	7	7	7	7
St ₃ ³⁻⁴	Корреляция Пирсона	-0,101	0,068	-0,334	-0,743	-0,983**	1	0,815*	-0,747	0,695	0,824*
	Знч.(2-сторон)	0,812	0,873	0,464	0,257	0,000		0,026	0,054	0,083	0,023
	N	8	8	7	4	8	8	7	7	7	7
St ₄ ³⁻⁴	Корреляция Пирсона	0,600	0,313	-0,344	-0,201	-0,798*	0,815*	1	-0,636	0,940**	0,546
	Знч.(2-сторон)	0,154	0,494	0,450	0,799	0,032	0,026		0,125	0,002	0,205
	N	7	7	7	4	7	7	7	7	7	7
St ₄ ⁵⁻⁶	Корреляция Пирсона	-0,537	0,031	0,197	0,180	0,717	-0,747	-0,636	1	-0,666	-0,730
	Знч.(2-сторон)	0,214	0,947	0,671	0,820	0,070	0,054	0,125		0,103	0,063
	N	7	7	7	4	7	7	7	7	7	7
St ₅ ³⁻⁴	Корреляция Пирсона	0,803*	0,388	-0,280	0,086	-0,627	0,695	0,940**	-0,666	1	0,569
	Знч.(2-сторон)	0,030	0,390	0,543	0,914	0,132	0,083	0,002	0,103		0,183
	N	7	7	7	4	7	7	7	7	7	7
St ₅ ⁵⁻⁶	Корреляция Пирсона	0,215	-0,519	0,067	-0,527	-0,715	0,824*	0,546	-0,730	0,569	1
	Знч.(2-сторон)	0,644	0,233	0,886	0,473	0,071	0,023	0,205	0,063	0,183	
	N	7	7	7	4	7	7	7	7	7	7

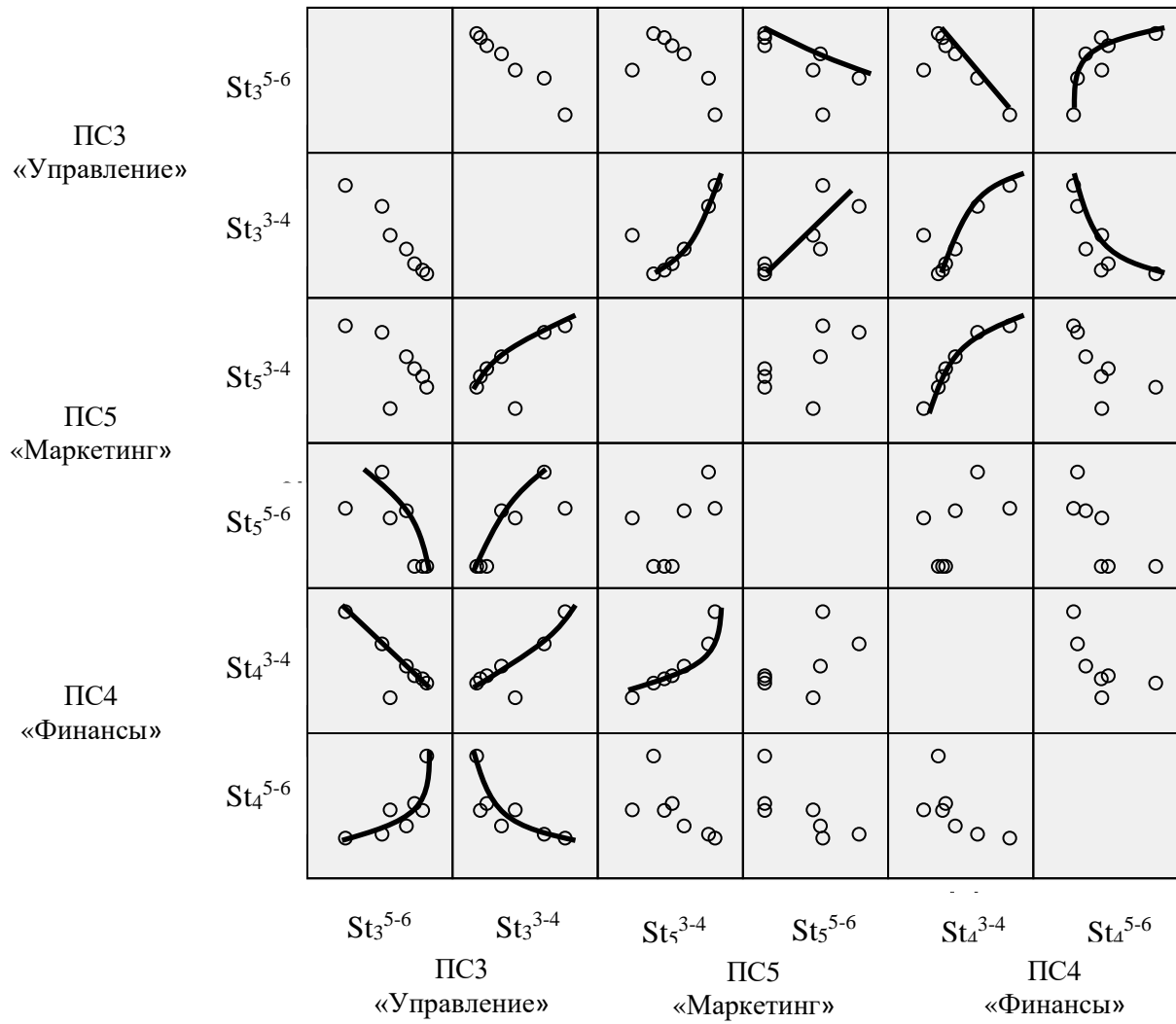


Рисунок Ж.1 – Матричная диаграмма рассеяния показателей амплитуды воздействий подсистем «Управление», «Финансы» и «Маркетинг» различных организационно-технологических укладов

Приложение И

Взаимосвязь показателей оценки качества выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистем

Таблица И.1 – Взаимосвязь показателей оценки качества выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистем

№ п/п	Подсистема и элементы	Организационно-технологический уклад	Соответствующие показатели статистики (п. 1.3)	Функции управления, параметры качества и интенсивности их выполнения (оцениваемые экспертным путем)
<i>I</i>				2
1	ПС1 «Производство»			Функция управления амплитудой ПС 1 «Производство»
1.1	Увеличение объема продукции, произведенной по новым технологическим принципам и методам управления	5-6	1. Число используемых передовых производственных технологий.	1. Степень использования средне- и высокотехнологичных средств производства (P ₁₁). 2. Степень обновления ОПФ с использованием новых технологических принципов (P ₁₂).
1.2	Повышение доли использования высокотехнологичных машин и оборудования			
1.3	Состояние основных производственных фондов, соответствующее 3-4 укладам	3-4	2. Коэффициент обновления основных производственных фондов.	3. Эффективность проведения модернизации низкотехнологичного типа (P ₁₃). 4. Степень обновления отдельных видов основных производственных фондов в условиях модернизации средств производства (P ₁₄).
2	ПС2 «Персонал»			Функция управления амплитудой ПС2 «Персонал»
1.1	Повышение компетенций обучения персонала и инновационной восприимчивости к высоким технологиям	5-6	1. Доля затрат на обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием информационных и коммуникационных технологий.	1. Доля затрат на обучение сотрудников по характеристикам 5-6 укладов, связанное с развитием и использованием высокотехнологичных информационных и коммуникационных технологий (P ₂₁). 2. Доля сотрудников персонала предприятия с компетенциями работы в условиях цифровой экономики и среде искусственного интеллекта (P ₂₂).
1.3	Преобладание доли сотрудников, соответствующих характеристикам предприятия индустриального типа	3-4	2. Среднегодовая численность занятых.	3. Степень обеспеченности предприятия работниками для замещения рабочих мест, соответствующих характеристикам 3-4 укладов (P ₂₃). 4. Доля затрат на обучение сотрудников общепрофессиональным компетенциям (P ₂₄).
1.4	Общепрофессиональные компетенции			

Окончание таблицы И.1

3	ПС3 «Управление»			Функция управления амплитудой ПС3 «Управление»
3.1	Повышение регулируемости взаимодействия подсистем предприятия	5-6	1. Удельный вес организаций, осуществлявших организационные инновации.	1. Инновационная активность руководства с целью высокотехнологичного развития предприятия (P ₃₁). 2. Степень использования цифровых технологий и средств искусственного интеллекта в решении управленческих задач (P ₃₂).
3.2	Создание единого информационного пространства для автоматизации управления			
3.3	Профессиональные компетенции управленческих кадров	3-4	2. Индекс производительности труда.	3. Уровень производительности труда при использовании стандартных технологий и методов управления (P ₃₃). 4. Степень координации и контроля действий при выполнении функций в условиях индустриальной экономики (P ₃₄).
3.4	Стратегические цели предприятия по переходу к экономике постиндустриального типа			
4	ПС4 «Финансы»			Функция управления амплитудой ПС 4 «Финансы»
4.1	Рост или стабильность стоимости компании	5-6	1. Количество приобретенных организациями новых технологий (технических достижений), программных средств	1. Объем инвестиций в проекты высокотехнологичных преобразований предприятия (P ₄₁). 2. Темп роста стоимости предприятия на основе освоения технологий индустрии 4.0 (P ₄₂).
4.2	Рост инвестиций в проекты высокотехнологичных преобразований			
4.3	Улучшение финансовых показателей под влиянием внедрения технологий индустрии 4.0			
4.4	Наличие финансовых ресурсов для перехода предприятия от 3-4-го уклада к 5-6-му	3-4	2. Сумма прибыли.	3. Степень обеспеченности предприятия финансовыми ресурсами для целей модернизации низкотехнологичного типа (P ₄₃). 4. Степень эффективности использования финансовых ресурсов предприятия (P ₄₄)
5	ПС5 «Маркетинг»			Функция управления амплитудой ПС 5 «Маркетинг»
5.1	Рост конкурентоспособности предприятия в условиях постиндустриальной экономики	5-6	1. Использование сети Интернет для связи с поставщиками и потребителями товаров и услуг.	1. Степень уникальности товаров и услуг предприятия (P ₅₁). 2. Степень использования высокотехнологичных информационных средств и методов для комплексного обслуживания клиентов в условиях реальной и виртуальной среды (P ₅₂).
5.2	Повышение доли продукции, соответствующей уникальным потребностям экономики 5-6 укладов			
5.3	Исходный ассортимент продукции предприятия индустриального типа	3-4	2. Объем отгруженных товаров собственного производства.	3. Объем отгруженной стандартной продукции предприятия индустриального типа, производимой более 5 лет (P ₅₃). 4. Уровень конкурентоспособности предприятия индустриального типа (P ₅₄).
5.4	Исходный уровень конкурентоспособности предприятия индустриального типа			
6	Система предприятия	-	1. Количество новых зарегистрированных предприятий промышленности. 2. Количество предприятий промышленности, ликвидированных в результате проведения процедуры банкротства.	Уровень устойчивого экономического развития предприятия (УУ)

Таблица И.2 – Экономико-организационная интерпретация граничных значений качества выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистем

№ п/п	Нижняя граница значения (минимум качества управления)			Функции управления амплитудой воздействий подсистем				Верхняя граница значения (максимум качества управления)			
Шкала оценок функции управления, баллы											
Низкие			Средние				Высокие				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ПС 1 «Производство»											
1.	Низкая надежность средне- и высокотехнологичных средств производства либо их отсутствие. Отсутствие применения новых технологических принципов и планового обновления ОПФ			Функция управления амплитудой воздействий ПС1 «Производство» для предприятий 5-6-го укладов постиндустриальной экономики				Активное внедрение новых технологических принципов 4.0 в производственный процесс. Своевременное обновление техники и технологии, высокая надежность средств производства.			
	Не реализуются процессы модернизации низкотехнологичного типа. Низкие темпы обновления машин и оборудования.			Функция управления амплитудой воздействий ПС1 «Производство» для предприятий 3-4-го укладов индустриальной экономики				Высокая эффективность модернизации низкотехнологичного типа. Опережающие темпы обновления машин и оборудования.			
ПС 2 «Персонал»											
2.	Неспособность сотрудников функционировать в среде постиндустриальной экономики. Обучающие программы нацелены на развитие базовых компетенций персонала.			Функция управления амплитудой воздействий ПС2 «Персонал» для предприятий 5-6-го укладов постиндустриальной экономики				Высокий уровень компетенций работы в условиях цифровой экономики у большинства сотрудников. Преобладание программ обучения высокотехнологичным информационным и коммуникационным технологиям.			
	Высокий уровень текучести кадров, большое количество открытых вакансий. Низкий уровень затрат на обучение персонала.			Функция управления амплитудой воздействий ПС2 «Персонал» для предприятий 3-4-го укладов индустриальной экономики				Низкий уровень текучести кадров. Эффективно реализуются программы систематического обучения сотрудников общепрофессиональным компетенциям.			
ПС 3 «Управление»											
3.	Реагирование на изменения в форме стандартных управленческих решений. Низкий уровень автоматизации решения управленческих задач.			Функция управления амплитудой воздействий ПС3 «Управление» для предприятий 5-6-го укладов постиндустриальной экономики				Высокая степень опережения и обновления структур, стиля руководства и других реакций на изменения в форме инновационных решений. Высокий уровень автоматизации решения управленческих задач.			
	Высокий разрыв значения уровня производительности труда по сравнению с лидерами отрасли. Слабая координация действий в разработке и реализации миссии, стратегии, целей.			Функция управления амплитудой воздействий ПС3 «Управление» для предприятий 3-4-го укладов индустриальной экономики				Значение уровня производительности труда сравнимо с ведущими предприятиями отрасли. Высокая согласованность действий в разработке и реализации общих целей и задач.			

Окончание таблицы И.2

№ п/п	Нижняя граница значения (минимум качества управления)	Функции управления амплитудой воздействий подсистем						Верхняя граница значения (максимум качества управления)		
Шкала оценок функции управления, баллы										
Низкие			Средние				Высокие			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПС 4 «Финансы»										
4.	Отсутствие проектов высокотехнологичных преобразований предприятия. Незначительный рост выручки, прибыли, активов предприятия на основе освоения технологий индустрии 4.0.	Функция управления амплитудой воздействий ПС4 «Финансы» для предприятий 5-6-го укладов постиндустриальной экономики						Значительное количество проектов высокотехнологичных преобразований предприятия. Высокие темпы роста выручки, прибыли, активов предприятия на основе освоения технологий индустрии 4.0.		
	Недостаточность финансовых ресурсов для проведения модернизации низкотехнологичного типа. Низкие значения показателей финансовой устойчивости, платежеспособности, деловой активности предприятия.	Функция управления амплитудой воздействий ПС4 «Финансы» для предприятий 3-4-го укладов индустриальной экономики						Наличие или доступность финансовых ресурсов для проведения модернизации низкотехнологичного типа. Высокие значения показателей финансовой устойчивости, платежеспособности, деловой активности предприятия.		
ПС5 «Маркетинг»										
5.	Товары и услуги предприятия стандартные, кастомизация не реализуется. Комплексное обслуживание клиентов реализуется в условиях реальной среды без использования либо с низкой эффективностью применения высокотехнологичных информационных средств и методов.	Функция управления амплитудой воздействий ПС5 «Маркетинг» для предприятий 5-6-го укладов постиндустриальной экономики						Высокая степень уникальности товаров и услуг предприятия, кастомизации. Комплексное обслуживание клиентов реализуется в условиях реальной и виртуальной среды на основе интенсивного применения высокотехнологичных информационных средств и методов.		
	Низкое значение объема отгруженной стандартной продукции предприятия индустриального типа, производимой более 5 лет (отставание от основных конкурентов). Низкий уровень конкурентоспособности предприятия.	Функция управления амплитудой воздействий ПС5 «Маркетинг» для предприятий 3-4-го укладов индустриальной экономики						Значение объема отгруженной стандартной продукции предприятия индустриального типа, производимой более 5 лет, сравнимо с основными конкурентами. Высокий уровень конкурентоспособности предприятия.		

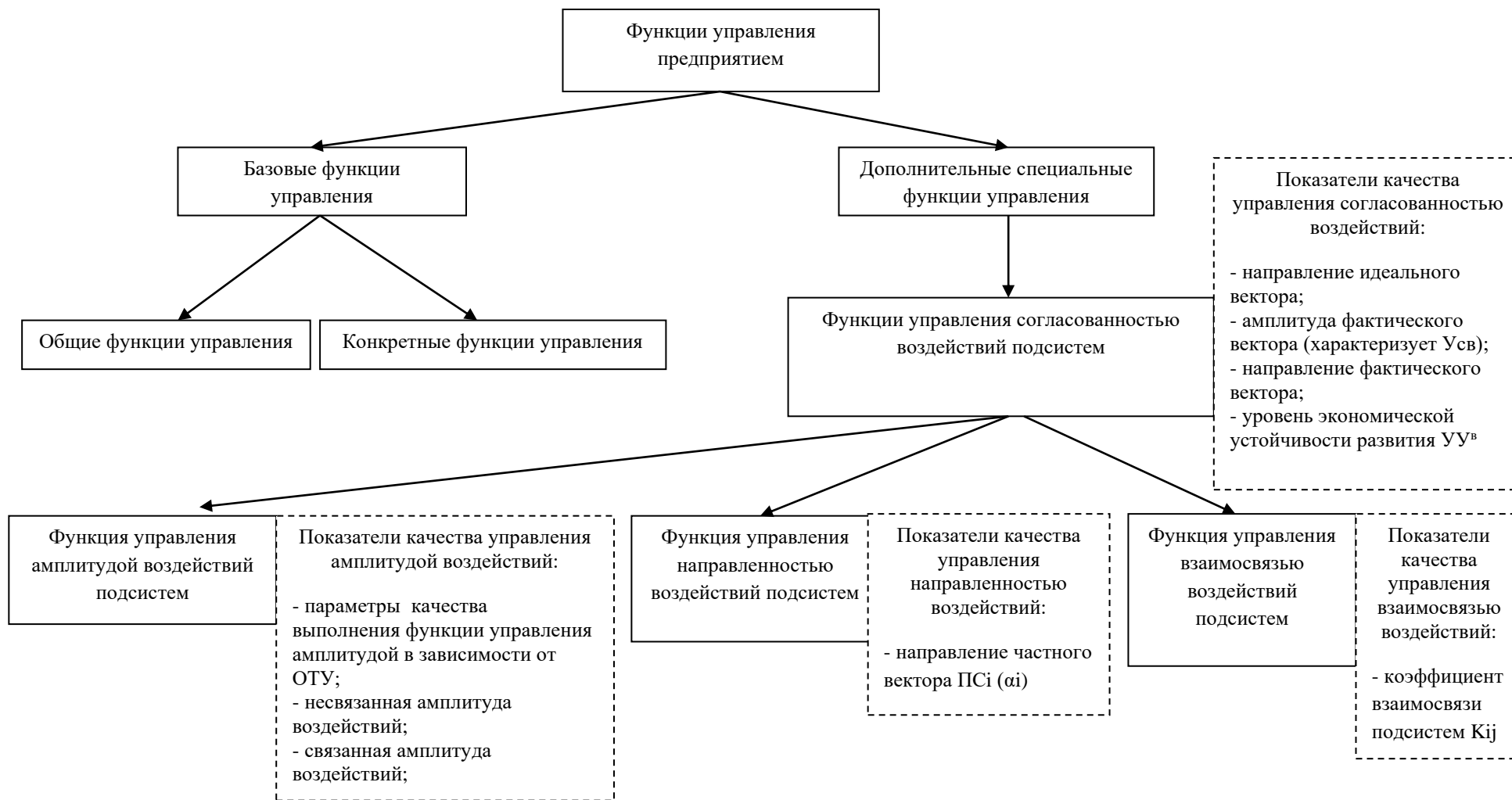


Рисунок И.1 – Дерево функций управления предприятием и показателей оценки качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия на обеспечение устойчивого развития

Приложение К

Оценка показателей качества выполнения функций управления амплитудой и направленностью воздействий подсистем по организационно-технологическим укладам

Таблица К.1 – Параметры и их значения, характеризующие направленность воздействий подсистем на формирование фактического вектора развития предприятия при переходе к экономике постиндустриального типа

Качественное значение параметров, характеризующих направленность воздействий подсистемы	Подсистемы и параметры, значения которых характеризуют направленность воздействий подсистем					Направленность воздействий подсистем	
	ПС1 «Производство» Доля высоко-технологичных машин и оборудования в общей структуре машин и оборудования, (о.е.)	ПС2 «Персонал» Доля затрат на обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием информационных и коммуникационных технологий, в общей сумме затрат на обучение, о.е.	ПС3 «Управление» Доля управленческих задач, решаемых на основе использования цифровых технологий и средств искусственного интеллекта, о.е.	ПС4 «Финансы» Доля инвестиций в проекты высоко-технологичных преобразований в общем объеме инвестиций, относительные единицы о.е.	ПС5 «Маркетинг» Доля высокотехнологичных информационных средств и методов в инструментах комплексного обслуживания клиентов в условиях реальной и виртуальной среды, о.е.	Характер воздействия подсистемы на формирование фактического вектора	Диапазон изменения углов α_i в градусах
Минимальное	0	0	0	0	0	Отрицательный	$\alpha_i = 180$
Близкое к минимальному значению	0,01 – 0,19	0,01 – 0,19	0,01 – 0,19	0,01 – 0,19	0,01 – 0,19		$180 > \alpha_i \geq 150$
Очень низкое	0,20 – 0,36	0,2 – 0,36	0,2 – 0,36	0,2 – 0,36	0,2 – 0,36		$150 > \alpha_i \geq 120$
Низкое	0,37 – 0,49	0,37 – 0,49	0,37 – 0,49	0,37 – 0,49	0,37 – 0,49		$120 > \alpha_i > 90$
Среднее	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50		Нейтральный
Высокое	0,51 – 0,63	0,51 – 0,63	0,51 – 0,63	0,51 – 0,63	0,51 – 0,63	Положительный	$90 > \alpha_i \geq 60$
Очень высокое	0,64 – 0,79	0,64 – 0,79	0,64 – 0,79	0,64 – 0,79	0,64 – 0,79		$60 > \alpha_i \geq 30$
Близкое к максимальному значению	0,80 – 0,99	0,80 – 0,99	0,80 – 0,99	0,80 – 0,99	0,80 – 0,99		$30 > \alpha_i > 0$
Максимальное	1	1	1	1	1		$\alpha_i = 0$

Таблица К.2 – Качественная оценка и количественный расчет направленности воздействия подсистемы на формирование фактического вектора развития предприятия и рекомендации по использованию методов, функций и показателей качества управления

Характер воздействия ПСi на формирование фактического вектора	Экономическая интерпретация воздействий	Степень воздействия	Диапазон изменения углов отклонения частного вектора от идеального вектора						Интенсивно используемые методы	Рекомендованная интенсивность применения функций показателей качества управления (КУ)
			Угол α в градусах			Cos α				
			Начало	Середина	Конец	Начало	Середина	Конец		
Отрицательный	Противодействие подсистемы направлению развития	Максимальная	180			-1,000			Методы обеспечения соответствия сформированному направлению целей устойчивого развития	Высокая интенсивность применения показателей КУ направленностью воздействий подсистем и соответствующей функции
		Высокая	< 180	165	> 150	> -1,000	-0,966	$\leq -0,866$		
		Средняя	< 150	135	> 120	> -0,866	-0,707	$\leq -0,500$		
		Малая	< 120	105	> 90	> -0,500	-0,259	< 0,000		
Нейтральный	Подсистема не влияет на направление развития	Нулевая	90			0			Методы регулирования функций и показателей качества управления	Высокая интенсивность применения показателей КУ направленностью и амплитудой воздействий подсистем и соответствующих функций
Положительный	Воздействие подсистемы направлено на реализацию целей развития	Малая	< 90	75	> 60	> 0	0,259	$\leq 0,500$	Методы учета реализации в динамичной среде пост-индустриальной экономики	Высокая интенсивность применения показателей КУ амплитудой и взаимосвязью воздействий подсистем и соответствующих функций
		Средняя	< 60	45	> 30	> 0,500	0,707	$\leq 0,866$		
		Высокая	< 30	15	> 0	> 0,866	0,966	< 1,000		
		Максимальная	0			1,000				

Таблица К.3 – Расчет граничных значений показателей согласованности воздействий подсистем на формирование фактического вектора развития предприятия

№ п/п	Значение показателя согласованности воздействий подсистем	Граничные значения показателей	Формула расчета согласованности воздействий подсистем как количественной оценки их дисбаланса	Расчет показателя согласованности воздействий подсистем
1	Минимальное значение связанной амплитуды воздействий подсистемы A_{fi}^{\min}	$K_{ij} = 0$ о.е. $A_i = 0$ баллов.	$A_{fi} = [A_i] + K_{12} * A_2 + K_{13} * A_3 + K_{14} * A_4 + K_{15} * A_5$ (формула 2.6)	$A_{fi}^{\min} = 0 + 0 * 0 + 0 * 0 + 0 * 0 + 0 * 0 = 0$ баллов
2	Максимальное значение связанной амплитуды воздействий подсистемы A_{fi}^{\max}	$K_{ij} = 1$ о.е. $A_i = 10$ баллов.		$A_{fi}^{\max} = 10 + 1 * 10 + 1 * 10 + 1 * 10 + 1 * 10 = 50$ баллов
3	Максимальное значение уровня согласованности $U_{св}^{\max}$	$A_{fi} = 50$ баллов $\alpha_i = 0$ град.	$y_{св} = \sqrt{\left(A_{f1} * \cos_{\alpha_1} + A_{f2} * \cos_{\alpha_2} + A_{f3} * \cos_{\alpha_3} + A_{f4} * \cos_{\alpha_4} + A_{f5} * \cos_{\alpha_5} \right)^2 + \left(A_{f1} * \sin_{\alpha_1} + A_{f2} * \sin_{\alpha_2} + A_{f3} * \sin_{\alpha_3} + A_{f4} * \sin_{\alpha_4} + A_{f5} * \sin_{\alpha_5} \right)^2}$	$y_{св}^{\max} = \sqrt{\left(50 * 1 + 50 * 1 + 50 * 1 + 50 * 1 + 50 * 1 \right)^2 + \left(50 * 0 + 50 * 0 + 50 * 0 + 50 * 0 + 50 * 0 \right)^2} = 250$ баллов
4	Минимальное значение уровня согласованности $U_{св}^{\min}$	$A_{fi} = 0$ баллов α_i произвольное		$y_{св}^{\min} = \sqrt{\left(0 * \cos_{\alpha_i} + 0 * \cos_{\alpha_i} + 0 * \cos_{\alpha_i} + 0 * \cos_{\alpha_i} + 0 * \cos_{\alpha_i} \right)^2 + \left(0 * \sin_{\alpha_i} + 0 * \sin_{\alpha_i} + 0 * \sin_{\alpha_i} + 0 * \sin_{\alpha_i} + 0 * \sin_{\alpha_i} \right)^2} = 0$ баллов
5	Максимальный угол отклонения фактического вектора от идеального φ^{\max}	$I\varphi = 250$ баллов $Z_{ix} = (-50)$ баллов	$\varphi = \arccos \frac{\sum Z_{ix}}{I\varphi}$	$\varphi^{\max} = \arccos \frac{(-250)}{250} = 180$ град.
6	Минимальный угол фактического вектора от идеального φ^{\min}	$I\varphi = 250$ баллов $Z_{ix} = 50$ баллов		$\varphi^{\min} = \arccos \frac{250}{250} = 0$ град.

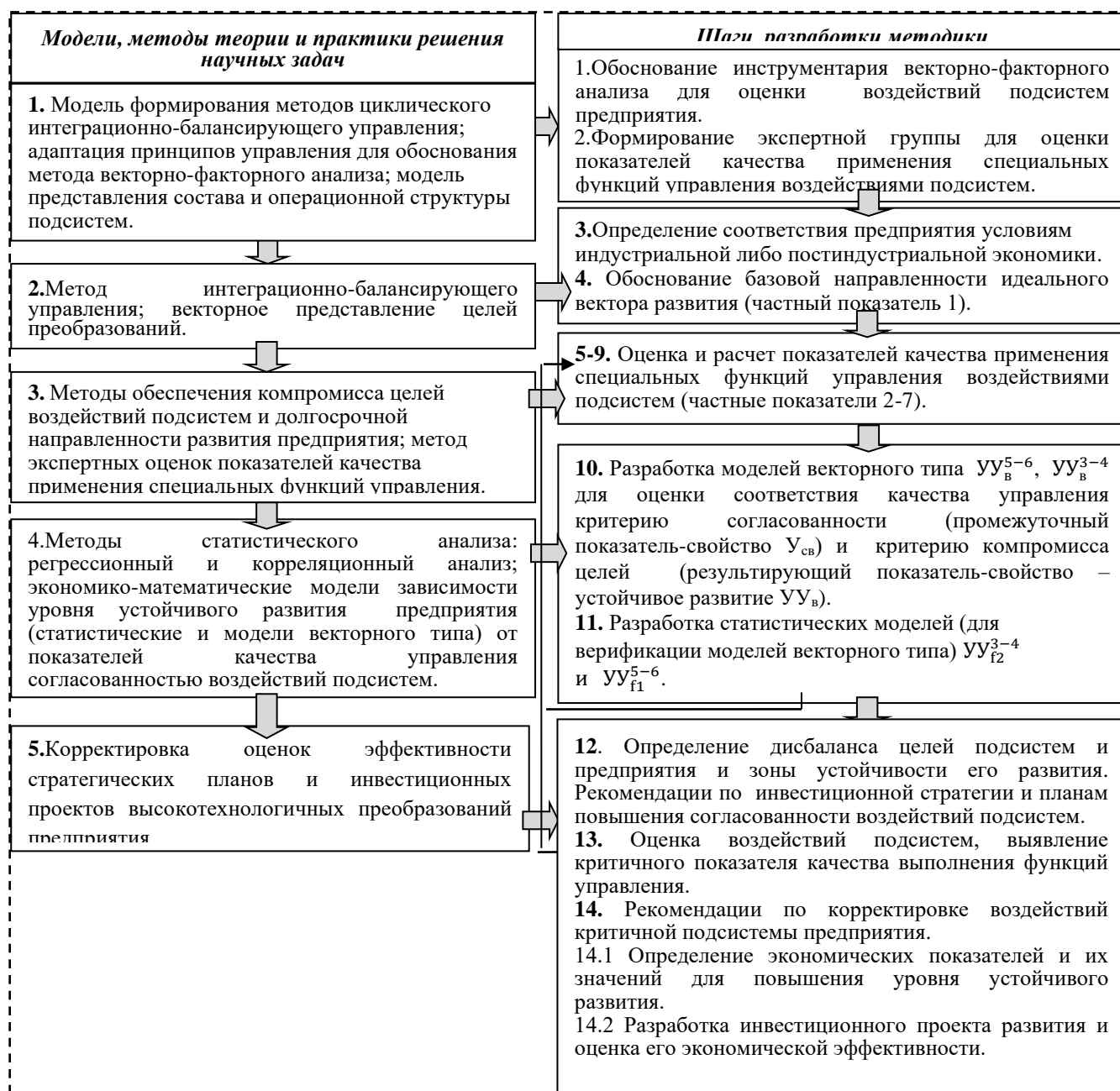


Рисунок К.1 – Алгоритмическая схема разработки методики повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем по критерию экономической устойчивости развития предприятия

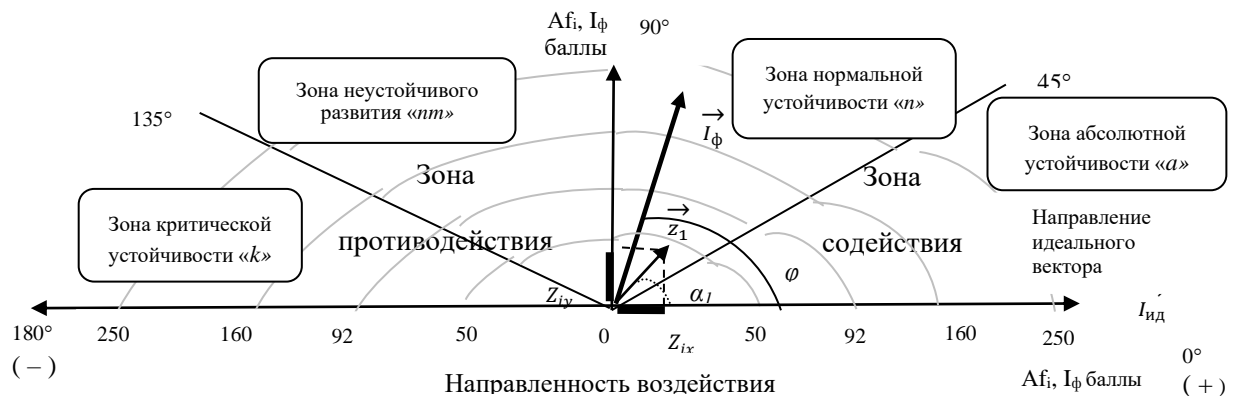


Рисунок К.2 – Пример отображения взаимосвязи фактического вектора развития предприятия и частного вектора воздействий ПС1 «Производство»

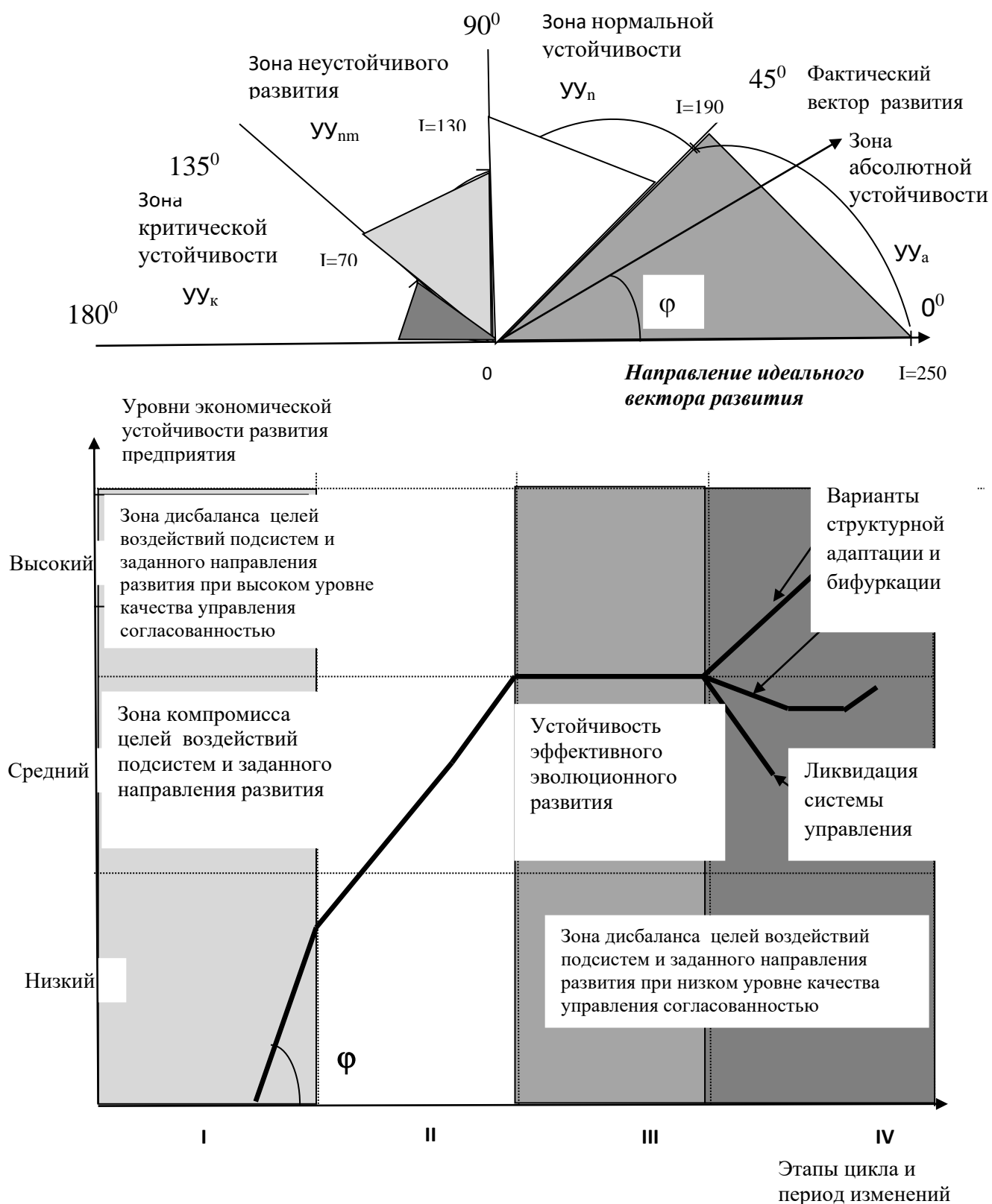


Рисунок К.3 – Диаграмма распределения зон согласованного управления деятельностью предприятия в оценке устойчивости его развития

Таблица К.4 – Характеристика комбинаций показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на показатель устойчивости развития предприятия

№ п/п	Обозначение комбинации	Название комбинации	Интерпретация состояния предприятия	Рекомендованные методы, функции и показатели качества управления
1	$a-a$	Абсолютная устойчивость развития при близкой к максимальной согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития очень высокой интенсивности, усиленной их взаимосвязями. Направление указанных воздействий полностью соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	Методы учета реализации в динамичной среде постиндустриальной экономики.
2	$a-n$	Абсолютная устойчивость развития при высокой согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития высокой интенсивности. Направление указанных воздействий полностью соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	Математические методы моделирования.
3	$a-nm$	Абсолютная устойчивость развития при низкой согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития низкой интенсивности. Направление указанных воздействий полностью соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	Функции управления амплитудой и взаимосвязью. Высокая интенсивность применения показателей КУ амплитудой и взаимосвязью воздействий подсистем.
4	$a-k$	Абсолютная устойчивость развития при близкой к минимальной согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития очень низкой интенсивности, ослабленной их взаимосвязями. Направление указанных воздействий полностью соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	
5	$n-a$	Нормальная устойчивость развития при близкой к максимальной согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития очень высокой интенсивности, усиленной их взаимосвязями. Направление указанных воздействий соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	Методы интегральной оценки учета влияния внешней и внутренней среды.
6	$n-n$	Нормальная устойчивость развития при высокой согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития высокой интенсивности. Направление указанных воздействий соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	Функции управления амплитудой и взаимосвязью.
7	$n-nm$	Нормальная устойчивость развития при низкой согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития низкой интенсивности. Направление указанных воздействий соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	Высокая интенсивность применения показателей КУ амплитудой и взаимосвязью воздействий подсистем.
8	$n-k$	Нормальная устойчивость развития при близкой к минимальной согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития очень низкой интенсивности, ослабленной их взаимосвязями. Направление указанных воздействий соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	

Окончание таблицы К.4

№ п/п	Обозначение комбинации	Название комбинации	Интерпретация состояния предприятия	Рекомендованные методы, специальные функции и показатели качества управления
9	<i>nm-a</i>	Неустойчивое развитие при близкой к минимальной согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития очень низкой интенсивности, ослабленной их взаимосвязями. Направление указанных воздействий не соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	Методы обеспечения соответствия сформированному направлению целей устойчивого развития
10	<i>nm-n</i>	Неустойчивое развитие при низкой согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития низкой интенсивности. Направление указанных воздействий не соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	Методы регулирования функций и показателей качества управления.
11	<i>nm-nm</i>	Неустойчивое развитие при высокой согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития высокой интенсивности. Направление указанных воздействий не соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	Функция управления направленностью.
12	<i>nm-k</i>	Неустойчивое развитие при близкой к максимальной согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития очень высокой интенсивности, усиленной их взаимосвязями. Направление указанных воздействий не соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	Высокая интенсивность применения показателей КУ направленностью воздействий подсистем.
13	<i>k-a</i>	Критическая устойчивость развития при близкой к минимальной согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития очень низкой интенсивности, ослабленной их взаимосвязями. Направление указанных воздействий полностью не соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	Методы обеспечения соответствия сформированному направлению целей устойчивого развития
14	<i>k-n</i>	Критическая устойчивость развития при низкой согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития низкой интенсивности. Направление указанных воздействий полностью не соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	Методы регулирования функций и показателей качества управления.
15	<i>k-nm</i>	Критическая устойчивость развития при высокой согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития высокой интенсивности. Направление указанных воздействий полностью не соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	Функция управления направленностью.
16	<i>k-k</i>	Критическая устойчивость развития при близкой к максимальной согласованности подсистем	Воздействия подсистем на экономическую устойчивость развития очень высокой интенсивности, усиленной их взаимосвязями. Направление указанных воздействий полностью не соответствует переходу к постиндустриальной экономике.	Высокая интенсивность применения показателей КУ направленностью воздействий подсистем.

Таблица К.5 – Распределение зон устойчивости развития по этапам цикла преобразований

№ этапа	Типы зон состояния устойчивости развития и диапазоны показателя «угол φ »	Оценка дисбаланса целей подсистем и предприятия	Направление воздействий показателей качества управления подсистем предприятия	Экономико-управленческая интерпретация зоны состояния устойчивости развития по критерию компромисса целей подсистем и предприятия
I	Неустойчивое развитие (πm). Диапазон угла φ : 91-135 град.	Неопределенный	Соответствует целям подсистем, отличающихся от целей видения предприятия по переходу к условиям постиндустриальной экономики	Регулирование процессов структурно-революционного высокотехнологического развития по факторам постиндустриальной экономики
II	Нормальная устойчивость (n). Диапазон угла φ : 46 - 90 град.	Допустимый	Отражает постепенное достижение целевых стратегических показателей видения предприятия	Функционально-эволюционный либо структурно-эволюционный тип изменений и модернизации подсистем
III	Абсолютная устойчивость (a). Диапазон угла φ : 0 - 45град.	Минимальный	Соответствует сохранению целевых показателей стратегического видения	Процессы стабилизации достигнутого уровня высокотехнологического развития
IV	Критическая устойчивость (k). Диапазон угла φ : 136-180 град.	Максимальный	Отражает конфликт целевых характеристик управления развитием предприятия с направлением воздействий подсистем	Процессы самоорганизации подсистем без применения специальных функций управления. Невозможность перехода предприятия к условиям постиндустриальной экономики

Приложение Л

Статистические данные для расчета уровня устойчивого экономического развития предприятия

Таблица Л.1 – Статистические данные для расчета уровня устойчивого экономического развития для предприятий 3-4-го организационно-технологических укладов индустриальной экономики

Год	Количество созданных предприятий, ед. (3-4 уклад)	Количество ликвидированных предприятий в результате проведения процедуры банкротства, ед. (3-4 уклад)	УУ, о.е.
2010	11 267	668	16,86677
2011	11 985	712	16,83287
2012	12 396	748	16,57219
2013	12 911	773	16,70246
2014	13 343	810	16,47284
2015	14 175	852	16,63732
2016	13 762	889	15,48031
2017	13 263	924	14,3539

Таблица Л.2 – Статистические данные для расчета уровня устойчивого экономического развития для предприятий 5-6-го организационно-технологических укладов постиндустриальной экономики

Год	Количество созданных предприятий, ед. (5-6 уклад)	Количество ликвидированных предприятий в результате проведения процедуры банкротства, ед. (5-6 уклад)	УУ, о.е.
2010	228 164	13 519	16,87728
2011	242 702	14 422	16,82860
2012	251 027	15 155	16,56397
2013	261 441	15 663	16,69163
2014	270 204	16 403	16,47284
2015	287 051	17 249	16,64160
2016	278 671	18 002	15,48000
2017	268 574	18 709	14,35534

Таблица Л.3 – Определение коэффициента детерминации модели регрессионного анализа зависимости фактических характеристик $УУ_{f2}^{3-4}$ от амплитуд воздействий подсистем для предприятий 3-4-го технологических укладов индустриальной экономики

Н	R-квадрат	Скорректированный R-квадрат	Стд. ошибка оценки
0,946 ^а	0,895	0,632	53,27448

а. Предикторы: (конст) м2, упр2,%, пр2, %, пер2, тыс. чел, ф2, млрд руб

Таблица Л.4 – Коэффициенты регрессионного анализа зависимости $УУ_{f2}^{3-4}$ от амплитуд воздействий подсистем для предприятий 3-4-го технологических укладов индустриальной экономики

Факторы	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	t	Знч.
	B	Стд. Ошибка	Бета		
1 (Константа)	62,371	44,079		1,415	0,293
пр2, %	0,185	0,680	0,236	0,272	0,811
пер2, тыс. чел	-0,056	0,041	-1,325	-1,363	0,306
упр2, %	0,117	0,135	0,248	0,865	0,478
ф2, млрд руб	-0,001	0,002	-0,394	-0,288	0,800
м2	0,0002	0,001	0,651	0,263	0,817

а. Зависимая переменная: УУ, %

Таблица Л.5 – Определение коэффициента детерминации модели регрессионного анализа зависимости $УУ_{f1}^{5-6}$ от амплитуд воздействий подсистем для предприятий 5-6-го технологических укладов постиндустриальной экономики

Н	R-квадрат	Скорректированный R-квадрат	Стд. ошибка оценки
0,899 ^а	0,808	0,330	71,95344

а. Предикторы: (конст) м1,%, пр1, тыс. шт., пер1, %, ф1, тыс. ед., упр1, %

Таблица Л.6 – Коэффициенты регрессионного анализа зависимости $УУ_{f1}^{5-6}$ от амплитуд воздействий подсистем для предприятий 5-6-го технологических укладов постиндустриальной экономики

Факторы	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	t	Знч.
	B	Стд. Ошибка	Бета		
1 (Константа)	-61,819	62,288		-0,992	0,426
пр1, тыс. шт.	0,022	0,051	0,400	0,432	0,708
пер1, %	-0,060	0,040	-1,367	-1,519	0,268
упр1, %	6,806	5,369	1,802	1,268	0,333
ф1, тыс. ед.	0,026	0,094	0,149	0,280	0,806
м1, %	1,269	0,930	1,672	1,364	0,306

а. Зависимая переменная: УУ, %

Таблица Л.7 – Расчет значений уровня устойчивого экономического развития по моделям векторного типа и статистическим моделям

№ п/п	Амплитуда (A_{fi} , коррелированная)					Значение УУ			
	ПС1	ПС2	ПС3	ПС4	ПС5	$уу_{в}^{3-4}$	$уу_{в}^{5-6}$	$уу_{f2}^{3-4}$	$уу_{f1}^{5-6}$
1	20	20	10	15	15	0,32	0,32	66,109	14,106
2	10	10	40	30	40	0,52	0,52	68,319	256,181
3	8	12	32	44	38	0,536	0,536	66,887	198,315
4	6	10	8	30	36	0,36	0,36	63,834	33,225
5	44	24	30	12	14	0,496	0,496	72,668	147,007
6	26	28	24	24	20	0,488	0,488	68,401	111,301
7	20	10	10	30	34	0,416	0,416	66,658	44,607
8	10	30	28	12	14	0,376	0,376	65,808	129,047
9	16	8	10	18	10	0,248	0,248	66,037	14,951
10	30	24	32	34	20	0,56	0,56	70,291	168,497
11	12	14	28	26	24	0,416	0,416	67,062	151,745
12	42	36	34	44	28	0,736	0,736	72,065	185,585
...
50	16	18	14	22	24	0,376	0,376	65,944	54,045
51	14	18	20	22	24	0,392	0,392	66,276	94,837
52	28	22	24	26	12	0,448	0,448	69,103	104,845
53	14	18	12	24	24	0,368	0,368	65,338	40,441
54	18	6	12	18	8	0,248	0,248	66,753	27,269
55	20	22	18	16	14	0,36	0,36	66,932	66,111

Таблица Л.8 – Корреляционная матрица для оценки взаимосвязи модели векторного типа и статистической модели для предприятий 3-4 организационно-технологических укладов индустриальной экономики

Корреляции

	VAR00001	VAR00002
VAR00001 Корреляция Пирсона	1	0,737**
Знч.(2-сторон)		0,000
N	18	18
VAR00002 Корреляция Пирсона	0,737**	1
Знч.(2-сторон)	0,000	
N	18	18

** . Корреляция значима на уровне 0.01 (2-сторон.).

Таблица Л.9 – Корреляционная матрица для оценки взаимосвязи модели векторного типа и статистической модели для предприятий 5-6 организационно-технологических укладов постиндустриальной экономики

	VAR00001	VAR00003
VAR00001 Корреляция Пирсона	1	0,795**
Знч.(2-сторон)		0,000
N	18	18
VAR00003 Корреляция Пирсона	0,795**	1
Знч.(2-сторон)	0,000	
N	18	18

** . Корреляция значима на уровне 0.01 (2-сторон.).

Приложение М

Данные оценки уровня согласованности и устойчивости развития исследуемых предприятий в базовом и проектном периодах

Таблица М.1 – Данные оценки уровня согласованности и устойчивости развития предприятия ООО «НДР» в базовом и проектном периодах

№ пп	Наименование подсистемы	от 0 до 10	от 0 до 50	от 0 до 180 град.	Sin α_i	Cos α_i	$z_{ix} = A_{fi} * \cos \alpha_i$	$z_{iy} = A_{fi} * \sin \alpha_i$
		Несвязанн.амплитуда A_i частного вектора z_i , балл	Связанная амплитуда A_{fi} частного вектора z_i , балл	Угол отклонения α_i частного вектора z_i от идеального, град.				
БАЗОВЫЙ ПЕРИОД								
1	Производство	7	18,73	139,5	0,649	-0,760	-14,24	12,16
2	Персонал	6,25	18,17	75,5	0,968	0,250	4,55	17,59
3	Управление	7,25	22,99	73	0,956	0,292	6,72	21,99
4	Финансы	8	19,57	102,5	0,976	-0,216	-4,24	19,10
5	Маркетинг	6	15,15	91	1,000	-0,017	-0,26	15,15
ПРОЕКТНЫЙ ПЕРИОД								
1	Производство	7	18,73	75	0,966	0,259	4,85	18,09
2	Персонал	6,25	18,17	75,5	0,968	0,250	4,55	17,59
3	Управление	7,25	22,99	73	0,956	0,292	6,72	21,99
4	Финансы	8	19,57	102,5	0,976	-0,216	-4,24	19,10
5	Маркетинг	6	15,15	91	1,000	-0,017	-0,26	15,15

Таблица М.2 – Данные оценки уровня согласованности и устойчивости развития предприятия АО «ЧРЗ «Полет» в базовом и проектном периодах

№ пп	Наименование подсистемы	от 0 до 10	от 0 до 50	от 0 до 180 град.				
		Несвязанн.амплитуда A_i частного вектора z_i , балл	Связанная амплитуда A_i частного вектора z_i , балл	Угол отклонения α_i частного вектора z_i от идеального, град.	$\sin \alpha_i$	$\cos \alpha_i$	$z_{ix} = A_i * \cos \alpha_i$	$z_{iy} = A_i * \sin \alpha_i$
БАЗОВЫЙ ПЕРИОД								
1	Производство	8	22,05	25,5	0,431	0,903	19,90	9,49
2	Персонал	6	17,775	50,5	0,772	0,636	11,31	13,72
3	Управление	7	20,825	87	0,999	0,052	1,09	20,80
4	Финансы	5	13,675	70	0,940	0,342	4,68	12,85
5	Маркетинг	6,5	13,2	95	0,996	-0,087	-1,15	13,15
ПРОЕКТНЫЙ ПЕРИОД								
1	Производство	8	24,3	25,5	0,431	0,903	21,93	10,46
2	Персонал	6	19,025	50,5	0,772	0,636	12,10	14,68
3	Управление	7	22,45	87	0,999	0,052	1,17	22,42
4	Финансы	10	18,675	70	0,940	0,342	6,39	17,55
5	Маркетинг	6,5	14,2	95	0,996	-0,087	-1,24	14,15

Таблица М.3 – Результаты оценки согласованности воздействий подсистем предприятий

Предприятие	Значения $У_{св6}$ и $УУ_{в6}$, фактическое состояние	Этап цикла преобразований	Рекомендованная стратегия	Критичная подсистема	Планы повышения согласованности воздействий подсистем
ООО «НДР»	$У_{св}=86$ баллов, $УУ_{в6}=(-0,02)$ о.е., зона неустойчивого развития «nm»	Этап I	Интенсивная	ПС1 «Производство»	запуск инновационных технологий, видов продукции
АО «ЧРЗ «Полет»	$У_{св}=79$ баллов, $УУ_{в6}=0,14$ о.е., зона нормальной устойчивости «п»	Этап II	Консервативно-интенсивная	ПС4 «Финансы»	снижение затрат предприятия, обеспечение роста стоимости предприятия

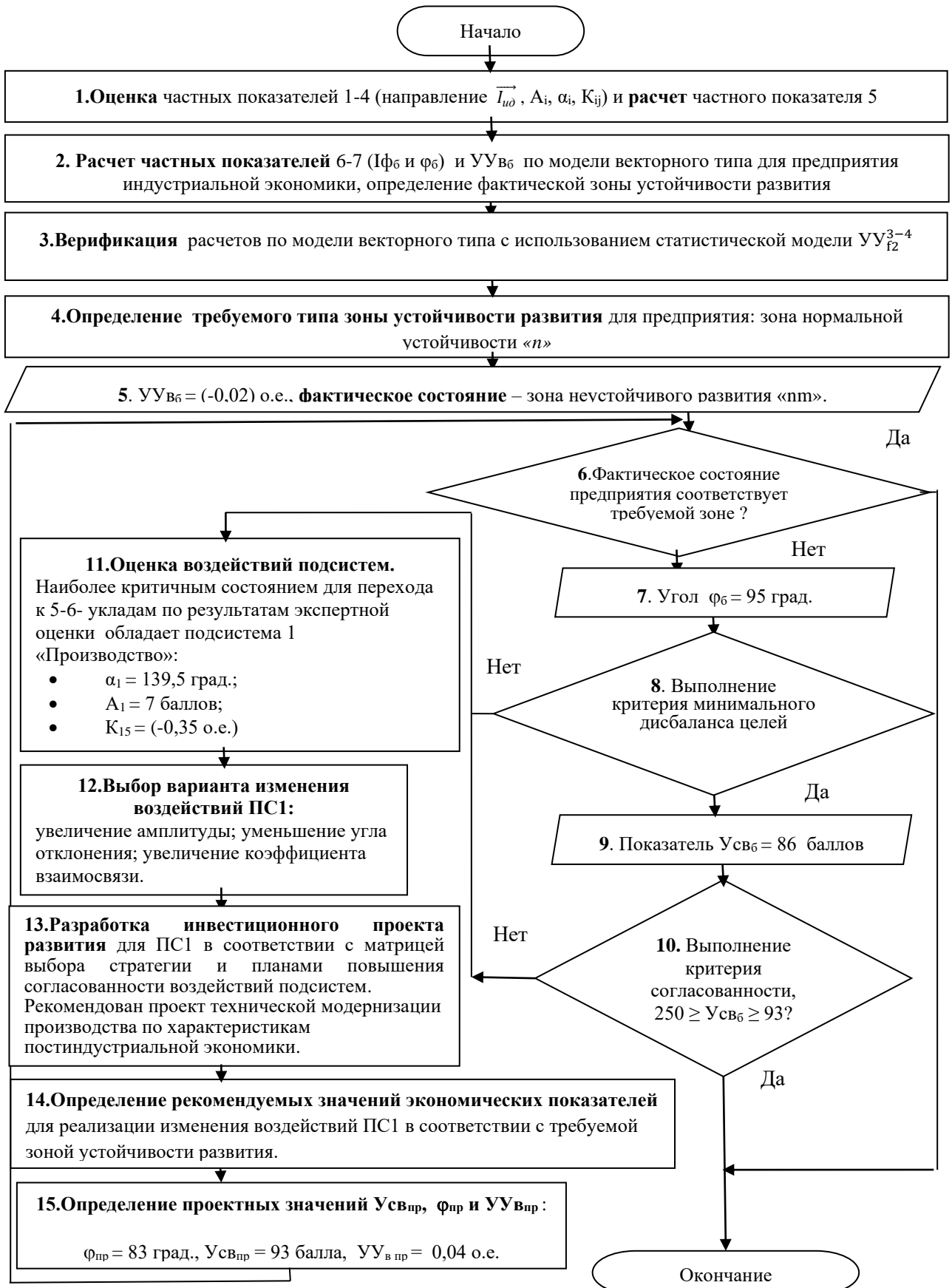


Рисунок М.1 – Алгоритм реализации методики повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия ООО «НДР» на устойчивость развития

Приложение Н

Оценка экономической эффективности инвестиционного проекта для
предприятия АО «ЧРЗ «Полет»

Наибольшее влияние на положение результирующего вектора и наиболее критичным состоянием для перехода к новым условиям для предприятия АО «ЧРЗ «Полет» обладает подсистема 4 «Финансы». Для увеличения амплитуды воздействий указанной подсистемы был рекомендован инвестиционный проект внедрения автоматизированного управленческого учета и финансов.

Таблица Н.1 – Оценка инвестиций проекта с учетом корректировки амплитуды частного вектора воздействий ПС4 «Финансы» предприятия АО «ЧРЗ «Полет»

№ п/п	Наименование затрат	Сумма затрат, тыс.руб.
1	Исследование рынка и разработка проекта преобразований	110
2	Приобретение программного обеспечения	830
3	Затраты на внедрение программного обеспечения	840
4	Затраты на обучение персонала для работы с новой системой учета	241
6	ИТОГО	2021

Таблица Н.2 – Финансовые показатели проектной деятельности для предприятия АО «ЧРЗ «Полет»

№ п/п	Финансовые показатели	Номер периода					Сумма
		1	2	3	4	5	
1	Изменение выручки от автоматизации, тыс.руб.	280	310	316	321	384	1611
2	Изменение затрат от автоматизации, тыс.руб.	-1040	-730	-520	-103	-58	-2451
3	Чистый поток денежных средств, тыс.руб.	1320	1040	836	424	442	4062

Таблица Н.3 – Расчёт дисконтированного чистого потока денежных средств и чистого дисконтированного дохода по реализации проекта автоматизации управленческого учета

Наименование показателя	Ед. изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025
		0	1	2	3	4	5
Ставка дисконтирования с учетом показателя УУВ	%	22,3					
Приток денежных средств (Cash Flow)	тыс. руб.	0	1486,8	998	834,8	505,2	519,6
Отток денежных средств	тыс. руб.	2 021	0	0	0	0	0
Сальдо (Д - К)	тыс. руб.	-2 021	1 487	998	835	505	520
Дисконт	о.е.	1,00	0,78	0,61	0,48	0,37	0,29
Дисконтированный приток	тыс. руб.	0	1 160	608	397	187	150
Дисконтированный отток	тыс. руб.	2 021	0	0	0	0	0
Дисконтированный чистый поток денежных средств	тыс. руб.	-2 021	1 160	608	397	187	150
Чистый дисконтированный доход	тыс. руб.	-2 021	-861	-253	144	331	481
Срок окупаемости проекта	лет	3					

Приложение П

Перечень таблиц и рисунков, приведенных в работе

Таблица П.1 – Перечень таблиц, приведенных в работе

Номер таблицы	Наименование таблицы	Параграф/ Приложение	Страница
1.1	Базовые подсистемы предприятия и их обозначения в исследовании	1.1	20
1.2	Проблемы управления предприятием по показателям согласованности воздействий подсистем на обеспечение показателя устойчивого экономического развития и задачи исследования	1.3	45
1.3	Показатели, выражающие официальные статистические данные и используемые для оценки качества выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистем	1.3	49
2.1	Результаты количественной и качественной экспертных оценок амплитуды воздействия подсистемы на уровень устойчивого экономического развития предприятия	2.1	70
2.2	Распределение характеристик состояния предприятия с методами, функциями и показателями качества управления согласованностью воздействий подсистем на показатель экономической устойчивости развития предприятия	2.2	89
2.3	Матрица характеристик состояния устойчивости развития предприятия по комбинации показателей I (амплитуда) и φ (угол отклонения)	2.2	94
2.4	Границы значений уровня устойчивости развития в зависимости от характеристик зоны устойчивости развития предприятия и дисбаланса воздействий подсистем	2.3	100
3.1	Планы повышения согласованности воздействий подсистем по результатам оценки уровня экономической устойчивости развития предприятия	3.1	129
3.2	Рекомендации преобразований предприятия для обеспечения согласования воздействий подсистем предприятия с целями его перехода к условиям постиндустриальной экономики	3.2	133
3.3	Планирование экономических показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем для перехода предприятия от условий индустриальной экономики к постиндустриальной	3.2	135
3.4	Выбор размера премии за риск проекта в соответствии с методикой Я. Хонко	3.2	138
3.5	Матрица значений ставки дисконтирования инвестиций в проекты расширения производства на новой технологической основе с учетом показателя экономической устойчивости развития предприятия	3.2	142
3.6	Оценка качества выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистем исследуемого предприятия в условиях индустриальной экономики в базовом периоде	3.3	145
3.7	Оценка совпадения направлений частных векторов воздействий подсистем с идеальным вектором развития исследуемого предприятия в базовом периоде	3.3	146

Продолжение таблицы П.1

Номер таблицы	Наименование таблицы	Параграф/ Приложение	Страница
3.8	Двухсторонняя матрица коэффициентов взаимосвязи подсистем исследуемого предприятия в базовом периоде	3.3	147
3.9	Варианты изменения воздействий подсистемы 1 «Производство» исследуемого предприятия в проекте перехода в зону нормальной устойчивости	3.3	151
3.10	Рекомендации по изменению показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем в проектном периоде	3.3	152
3.11	Оценка инвестиций проекта с учетом корректировки направления частного вектора воздействий ПС1 «Производство»	3.3	155
3.12	Финансовые показатели проектной деятельности в результате реализации технической модернизации производства	3.3	156
3.13	Расчёт дисконтированного чистого потока денежных средств и чистого дисконтированного дохода по реализации проекта технической модернизации производства	3.3	157
3.14	Результаты оценки проектов высокотехнологичных преобразований предприятий для обеспечения согласования воздействий их подсистем	3.3	160
А.1	Анализ и оценка применимости в исследовании предложений по различным видам понятия «устойчивость» социально-экономической системы	А	181
Б.1	Принципы, направленные на повышение качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия, и особенности их применения в исследовании	Б	183
Е.1	Взаимосвязь этапов цикла высокотехнологичных преобразований с принципами, методами и функциями управления воздействиями подсистем на показатель экономической устойчивости развития предприятия	Е	201
Ж.1	Исходные данные статистических показателей оценки качества выполнения функций управления амплитудами воздействий подсистем для проведения корреляционного анализа их взаимосвязи	Ж	202
Ж.2	Результаты теста Колмогорова-Смирнова для оценки нормальности распределения статистических показателей оценки качества выполнения функций управления амплитудами воздействий подсистем	Ж	203
Ж.3	Корреляционная матрица для оценки взаимосвязи подсистем предприятия	Ж	204
И.1	Взаимосвязь показателей оценки качества выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистем	И	206
И.2	Экономико-организационная интерпретация граничных значений качества выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистем	И	208
К.1	Параметры и их значения, характеризующие направленность воздействий подсистем на формирование фактического вектора развития предприятия при переходе к экономике постиндустриального типа	К	211

Продолжение таблицы П.1

Номер таблицы	Наименование таблицы	Параграф/ Приложение	Страница
К.2	Качественная оценка и количественный расчет направленности воздействия подсистемы на формирование фактического вектора развития предприятия и рекомендации по использованию методов, функций и показателей качества управления	К	212
К.3	Расчет граничных значений показателей согласованности воздействий подсистем на формирование фактического вектора развития предприятия	К	213
К.4	Характеристика комбинаций показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем на показатель устойчивости развития предприятия	К	217
К.5	Распределение зон устойчивости развития по этапам цикла преобразований	К	219
Л.1	Статистические данные для расчета уровня устойчивого экономического развития для предприятий 3-4-го организационно-технологических укладов индустриальной экономики	Л	220
Л.2	Статистические данные для расчета уровня устойчивого экономического развития для предприятий 5-6-го организационно-технологических укладов постиндустриальной экономики	Л	220
Л.3	Определение коэффициента детерминации модели регрессионного анализа зависимости фактических характеристик $УУ_{f2}^{3-4}$ от амплитуд воздействий подсистем для предприятий 3-4-го технологических укладов индустриальной экономики	Л	221
Л.4	Коэффициенты регрессионного анализа зависимости $уу_{f2}^{3-4}$ от амплитуд воздействий подсистем для предприятий 3-4-го технологических укладов индустриальной экономики	Л	221
Л.5	Определение коэффициента детерминации модели регрессионного анализа зависимости $УУ_{f1}^{5-6}$ от амплитуд воздействий подсистем для предприятий 5-6-го технологических укладов постиндустриальной экономики	Л	221
Л.6	Коэффициенты регрессионного анализа зависимости $уу_{f1}^{5-6}$ от амплитуд воздействий подсистем для предприятий 5-6-го технологических укладов постиндустриальной экономики	Л	222
Л.7	Расчет значений уровня устойчивого экономического развития по моделям векторного типа и статистическим моделям	Л	222
Л.8	Корреляционная матрица для оценки взаимосвязи модели векторного типа и статистической модели для предприятий 3-4 организационно-технологических укладов индустриальной экономики	Л	223
Л.9	Корреляционная матрица для оценки взаимосвязи модели векторного типа и статистической модели для предприятий 5-6 организационно-технологических укладов постиндустриальной экономики	Л	223

Окончание таблицы П.1

Номер таблицы	Наименование таблицы	Параграф/ Приложение	Страница
М.1	Данные оценки уровня согласованности и устойчивости развития предприятия ООО «НДР» в базовом и проектном периодах	М	224
М.2	Данные оценки уровня согласованности и устойчивости развития предприятия АО «ЧРЗ «Полет» в базовом и проектном периодах	М	225
М.3	Результаты оценки согласованности воздействий подсистем предприятий	М	226
Н.1	Оценка инвестиций проекта с учетом корректировки амплитуды частного вектора воздействий ПС4 «Финансы» предприятия АО «ЧРЗ «Полет»	Н	228
Н.2	Финансовые показатели проектной деятельности для предприятия АО «ЧРЗ «Полет»	Н	228
Н.3	Расчёт дисконтированного чистого потока денежных средств и чистого дисконтированного дохода по реализации проекта автоматизации управленческого учета	Н	229

Таблица П.2 – Перечень рисунков, приведенных в работе

Номер рисунка	Наименование рисунка	Параграф/ Приложение	Страница
1.1	Адаптированная теоретическая модель формирования методов циклического интеграционно-балансирующего управления по показателям согласованности воздействий подсистем предприятия	1.1	21
1.2	Концептуальная модель представления операционной структуры исследуемых подсистем предприятия	1.1	28
1.3	Характеристики методов управления предприятием и их дополнения по показателям согласованности воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития	1.2	41
1.4	Операционная модель «вход-выход» представления ресурсов, процессов и результатов управления предприятием по показателям качества управления согласованностью воздействий подсистем на показатель устойчивости развития	1.2	42
2.1	Модель позиционирования предприятия промышленности во внешней среде по показателям качества функций управления согласованностью воздействий подсистем на обеспечение устойчивого развития	2.1	59
2.2	Отображение направления и степени отклонения частного вектора подсистемы относительно линии отсчета идеального вектора развития предприятия	2.1	60
2.3	Зависимость уровня устойчивого экономического развития предприятия от интенсивности применения показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем	2.1	78
2.4	Примеры отображения произвольных фактических векторов развития предприятия	2.2	95

Продолжение таблицы П.2

Номер рисунка	Наименование рисунка	Параграф/ Приложение	Страница
2.5	Диаграмма рассеяния для зависимой переменной «Уровень устойчивости развития предприятия» и амплитуды воздействия подсистемы «Управление» как показателя качества управления для предприятий 5-6-го уклада	2.3	104
2.6	Диаграмма рассеяния уровня устойчивости развития в модели векторного типа ($УУ_{\text{в}}^{3-4}$) и статистической ($уу_{f_2}^{3-4}$) оценке для предприятий, соответствующих 3-4-му организационно-технологическим укладам	2.3	106
2.7	Диаграмма рассеяния уровня устойчивости развития в модели векторного типа ($УУ_{\text{в}}^{5-6}$) и статистической ($уу_{f_1}^{5-6}$) оценке для предприятий, соответствующих 5-6-му организационно-технологическим укладам	2.3	107
2.8	Зависимость показателя-свойства уровня экономической устойчивости от показателя несвязанной амплитуды воздействий подсистем	2.3	109
2.9	Зависимость показателя-свойства уровня экономической устойчивости от показателя направленности воздействий подсистем	2.3	109
2.10	Зависимость показателя-свойства уровня экономической устойчивости от коэффициента взаимосвязи воздействий подсистем	2.3	110
2.11	Графики анализа чувствительности $УУ_{\text{в}}$ к изменению показателей качества управления согласованностью воздействий подсистем	2.3	111
2.12	Зависимость уровня устойчивости развития предприятия по факторам организационно-технологических укладов экономики в оценке показателей амплитуды воздействий подсистемы «Управление»	2.3	112
3.1	Частный алгоритм организационного этапа диагностики показателя экономической устойчивости развития предприятия	3.1	118
3.2	Частный алгоритм расчетного этапа диагностики показателя экономической устойчивости развития предприятия	3.1	121
3.3	Общий алгоритм формирования и реализации методики повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия на обеспечение устойчивого развития	3.1	125
3.4	Матрица выбора инвестиционной стратегии по результатам оценки уровней согласованности и направленности воздействий подсистем предприятия	3.1	128
3.5	Результаты апробации разработанной методики оценки согласованности воздействий подсистем на примере ООО «НДР» и АО «ЧРЗ «Полет»	3.3	150
3.6	Диаграммы чистого дисконтированного дохода (ЧДД) и дисконтированного чистого потока денежных средств от реализации проекта технической модернизации производства	3.3	158
3.7	Положение фактического вектора развития предприятия ООО «НДР» в проектном периоде	3.3	159
В.1	Характеристики понятия «экономической устойчивости развития» на основе методов интеграционно-балансирующего управления	В	185

Окончание таблицы П.2

Номер рисунка	Наименование рисунка	Параграф/ Приложение	Страница
Г.1	Структура подсистемы 1 предприятия «Производство» в процессах перехода к экономике постиндустриального типа	Г	186
Г.2	Структура подсистемы 2 предприятия «Персонал» в процессах перехода к экономике постиндустриального типа	Г	187
Г.3	Структура подсистемы 3 предприятия «Управление» в процессах перехода к экономике постиндустриального типа	Г	189
Г.4	Структура подсистемы 4 предприятия «Финансы» в процессах перехода к экономике постиндустриального типа	Г	190
Г.5	Структура подсистемы 5 предприятия «Маркетинг» в процессах перехода к экономике постиндустриального типа	Г	191
Г.6	Отображение воздействий подсистем предприятия на его цели	Г	193
Е.1	Цикл высокотехнологичных преобразований предприятия при переходе к экономике постиндустриального типа	Е	196
Ж.1	Матричная диаграмма рассеяния показателей амплитуды воздействий подсистем «Управление», «Финансы» и «Маркетинг» различных организационно-технологических укладов	Ж	205
И.1	Дерево функций управления предприятием и показателей оценки качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия на обеспечение устойчивого развития	И	210
К.1	Алгоритмическая схема разработки методики повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем по критерию экономической устойчивости развития предприятия	К	214
К.2	Пример отображения взаимосвязи фактического вектора развития предприятия и частного вектора воздействий ПС1 «Производство»	К	215
К.3	Диаграмма распределения зон согласованного управления деятельностью предприятия в оценке устойчивости его развития	К	216
М.1	Алгоритм реализации методики повышения качества управления согласованностью воздействий подсистем предприятия ООО «НДР» на устойчивость развития	М	227