

ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ»

На правах рукописи

ВОДОЛАЗСКИЙ КИРИЛЛ ДМИТРИЕВИЧ

**УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ
РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ЭКОНОМИКИ**

Специальность 5.2.6 – Менеджмент

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, доцент
Белоусова Наталья Валерьевна

Санкт-Петербург – 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Теоретические основы принятия управленческих решений в ИТ-организациях.....	15
1.1 Структура ИТ-сектора и типологические признаки компаний-разработчиков программного обеспечения	15
1.2 Факторы проектирования организационных структур компаний-разработчиков программного обеспечения	31
1.3 Особенности управления данными в процессе принятия управленческих решений в компаниях РПО.....	43
Выводы по первой главе	57
2 Разработка инструментария управления данными для поддержки принятия решений в компаниях, разрабатывающих программное обеспечение.....	60
2.1 Анализ управленческих бизнес-процессов в компаниях, разрабатывающих программное обеспечение	60
2.2 Особенности систем поддержки принятия управленческих решений в компаниях РПО	77
2.3 Организационно-технологический инструментарий управления данными для принятия управленческих решений.....	84
Выводы по второй главе.....	94
3 Методический подход к внедрению механизма управления данными для поддержки принятия управленческих решений в компаниях РПО.....	100
3.1 Механизм управления данными для поддержки принятия управленческих решений в компаниях РПО.....	100
3.2 Критерии эффективности механизма управления данными для поддержки принятия управленческих решений в компаниях РПО.....	116

3.3 Внедрение механизма управления данными для поддержки принятия решений в компаниях РПО	129
Выводы по третьей главе	144
Заключение	147
Список использованных источников	150

Введение

Актуальность темы исследования. Быстрое развитие отрасли информационных технологий оказывает важнейшее влияние на общественную жизнь, и она является одним из ключевых направлений развития российской экономики. Тенденция проникновения информационных технологий во все сферы жизнедеятельности сопровождается формированием рынка информационных услуг, структура которого усложняется с расширением спектра услуг в сфере цифровой трансформации предприятий и организаций. Необходимость исследования управления ИТ-компаниями в условиях цифровой трансформации российской экономики обусловлена их ролью ключевого драйвера этих процессов, поскольку именно они разрабатывают, внедряют и сопровождают цифровые продукты и сервисы, составляющие технологическую основу трансформации всех отраслей хозяйствования. Прежде всего это требует изучения и последующего регулирования ИТ-сектора, осуществляющего не только разработку и интеграцию различных программных решений, но в целом создание и сопровождение информационной инфраструктуры предприятий и организаций. Указ президента Российской Федерации от 2 марта 2022 г. N 83 «О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в РФ» определил необходимость в точном определении структуры ИТ отрасли и изучении ИТ-компаний, входящих в нее.

Ускоряющиеся изменения внешней и внутренней среды организаций под воздействием технологических, социально-экономических и политических факторов способствуют росту неопределённости. В такой ситуации принятие управленческих решений в организациях требует разработки более сложного инструментария, что предполагает необходимость применения современных технологий и методов анализа

данных в системах поддержки принятия решений. Системы поддержки принятия решений (СППР) предоставляют помощь в управлении постоянно усложняющихся бизнес-процессов и направлены на повышение качества принимаемых управленческих решений путем предоставления аналитических инструментариев для реализации возможности работы с большим массивом данных лицам, принимающим решения (ЛПР). Актуальные тенденции развития СППР направлены на обеспечение интеллектуальной поддержки ЛПР в процессе выработки решения с помощью использования в таких системах технологий обработки данных на основе искусственного интеллекта (ИИ).

Современные тенденции развития систем поддержки принятия решения для решения сложных слабоструктурированных задач направлены на применение технологий искусственного интеллекта, работы с большими данными и их интеллектуального анализа, а также на развитие технологий экспертно-аналитических систем. Общий принцип работы таких систем заключается в сборе данных, их обработке и интерпретации в виде необходимой для принятия решений информации, в формировании альтернатив принимаемых решений и визуализации обработанной информации для улучшения восприятия лицом, принимающим решение. Основная цель системы поддержки принятия решений заключается в выявлении закономерностей и тенденций, сформированных в результате обработки больших объемов данных. Благодаря интеграции передовых технологий, таких как искусственный интеллект, машинное обучение и анализ больших данных, современные системы поддержки принятия решений способны предоставлять точные прогнозы, оптимальные рекомендации и аналитические отчеты.

Для внедрения в организацию современных систем поддержки принятия решений требуется обеспечение высокого уровня управления данными, необходимого для работы искусственного интеллекта и проведения предиктивной аналитики. В эпоху быстрого прогресса ИТ-сферы применение ИИ становится ключевым элементом в широком спектре профессиональных и экономических областей. В частности, это касается менеджмента, где ИИ способствует автоматизации как повседневных задач, так и задач более глобального масштаба. К последним можно отнести глубокий анализ больших объемов данных. На основе ИИ возможна реализация функций совершенствования производственных процессов, оптимизация в областях управления запасами, финансового менеджмента и др. Немаловажную роль ИИ играет в бизнес-аналитике, позволяя находить скрытые закономерности в бизнес-процессах, определять количественные взаимосвязности между явлениями, обеспечивая тем самым повышение обоснованности принимаемых управленческих решений по любым направлениям деятельности организаций, формирование подробных отчетов о результатах деятельности, выводов и предложений.

Степень разработанности научной проблемы. На данный момент существуют фундаментальные научные исследования, направленные на изучение цифровизации и цифровой трансформации экономики и роли ИТ-индустрии в этих процессах. Исследования по указанным выше направлениям отражены в научных трудах В.В. Андреева, А.В. Бабкина, С.А. Ваньковой, О.В. Говориной, С.М. Головина, Н.Б. Завьяловой, Э.Р. Кузнецовой, А.Р. Узьякаевой, М.А. Холоповой, Е.В. Шкарупета, М.А. Шмидт, С.В. Щербина. Широко представлены отраслевые исследования ИТ-рынка и государственной политики в сфере цифровизации.

Российские ученые В.В. Громов, И.Л. Корнилова, А.В. Кутуев, Е.С. Ломанова, М.А. Назаров, П.П. Табурчак, А.П. Табурчак исследовали особенности государственной политики в сфере цифровизации и цифровой трансформации, отраслевые исследования ИТ рынка и отрасли разработки ПО отражены в работах зарубежных авторов Н. Ахмад, Р. Ахмад, Х.К. Джарайя, М. Каупинен, М. Комсси, Э. Рёрвик, М. Роппонен, Д. Торгейр, С.Х.М. Улла, Й. Хейскари. Несмотря на это, вопросы структуризации ИТ-сектора и формирования организационного механизма управления различными его сегментами с целью ускорения цифровой трансформации российской экономики остаются малоизученными.

Достаточно глубоко исследованы методы анализа данных, существуют международные стандарты, своды правил и фреймворки. Теоретические основы управления данными изложены в работах российских и зарубежных авторов А.Г. Бездудной, Ю.С. Вечкановой, А.С. Головковой, И.Г. Головцовой, Е.А. Горбашко, Н.В. Колос, Я.Е. Львовичем, В.А. Нестеровой, А.А. Панковой, Е.Ю. Плешаковой, А.П. Преображенским, В.А. Рыбаковой, А.В. Савкиной, Г.А. Танцевым, Н.А. Федюшкиным, С.А. Федосиным, П. Айкеном, Дж. Дармоном, Дж. Лэдли, П. Савадого, Р.С. Сейнером, Т. Харбором. Однако вопросы организации системы управления данными для поддержки управленческих решений являются малоизученными. Отсутствуют универсальные для ИТ-организаций СППР, направленные на поддержку управленческих решений, принимаемых в условиях повышенной неопределённости и использующих современные методы анализа данных и технологий ИИ. Факт отсутствия таких систем также свидетельствует о недостаточной теоретико-методологической и практической изученности вопроса

управления данными для поддержки принятия управленческих решений в ИТ-организациях.

Исследования в области управления разработкой программного обеспечения (ПО), управления проектами и гибкими методологиями в сфере информационных технологий представлены в работах М.И. Ардатовского, Д.И. Бердникова, Т.Г. Максимовой, Т. Вагенблатта, Д. Вастелла, Ж.К. Дерьняма, С. Джа, А. Дэвиса, Б.А. Кабы, В. Класа, С. Нараяна, Г. Руэ, Г. Сабхарвала, Т. Сараванана, З. Стоянова, К. Эберта. Однако, ввиду недостаточной изученности организационного механизма управления сегментами ИТ-сектора и особенностей управления данными для поддержки принятия управленческих решений в организациях ИТ-сектора отсутствуют исследования стратегического управления данными в таких организациях.

Цель исследования заключается в разработке механизма управления данными для поддержки принятия решений в ИТ-организациях и обосновании методического подхода к его внедрению.

Достижение указанной цели обусловило постановку и решение следующих **задач**:

- определить специфические признаки ИТ-компаний и обосновать классификацию компаний, занимающихся разработкой программного обеспечения (РПО) на текущем этапе цифровизации экономики;
- обосновать организационно-технологический инструментарий управления данными для поддержки принятия управленческих решений в организациях на текущем этапе цифровизации экономики;
- спроектировать механизм управления данными для поддержки принятия управленческих решений в компаниях РПО;

– сформировать систему критериев и показателей для оценки эффективности механизма управления данными в организациях РПО;

– разработать методический подход к внедрению механизма управления данными для поддержки принятия управленческих решений в компаниях РПО, позволяющий включить решение указанной задачи в систему стратегического планирования и преобразование организационной структуры с учетом функционального подразделения, обеспечивающего процесс управления данными.

Объектом исследования является процесс управления данными в организациях в условиях цифровой трансформации экономики.

Предметом исследования являются организационно-экономические отношения, возникающие в процессе управления данными для принятия управленческих решений в ИТ-организациях, в том числе в компаниях, занимающихся разработкой программного обеспечения.

Теоретической основой диссертационного исследования выступают научные исследования, а также труды отечественных и зарубежных ученых, направленные на исследования вопросов управления данными, повышения эффективности поддержки принятия управленческих решений и сегментации ИТ отрасли российской экономики.

Методологическую базу исследования составляют следующие методы научного познания: обобщение, анализ и синтез, абстрагирование, построение причинно-следственных связей. Научное исследование было построено с помощью приемов классификации, группировки, логического и схематического моделирования. Исследование также основывается на анализе существующих публикаций, статей и исследований в данной области.

Информационную базу исследования составили нормативно-правовые акты российского и зарубежного форматов, статистические и аналитические данные исследований, материалы статистических и монографических исследований, материалы научных конференций, отчеты и документы, опубликованные в официальных цифровых каналах, в том числе сети Интернет, а также национальные и международные стандарты.

Обоснованность результатов диссертационного исследования обеспечивается использованием компонентов различных видов анализа: сравнительный, системный, статистический, а также анализом весомого объема научных трудов российских и зарубежных авторов по рассматриваемой в диссертации проблематике.

Достоверность результатов диссертационного исследования подкреплена использованием официальных отчетов и статистических данных, полученных от правительственных и некоммерческих организаций, а также литературой, опубликованной в ведущих научных журналах и изданиях в соответствующей области знаний, в том числе публикациями автора ключевых результатов исследования в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК.

Соответствие Паспорту научной специальности. Данное диссертационное исследование выполнено в соответствии с Паспортом научной специальности 5.2.6 – Менеджмент: п. 5. Разработка теории и методов принятия решений в экономических и социальных системах. Системы искусственного интеллекта для поддержки принятия управленческих решений, п. 26. Управление организацией в контексте цифровой трансформации. Стратегии и методы цифровой трансформации

бизнеса, п. 27. Управление данными в организации. Применение методов искусственного интеллекта и «больших данных» в менеджменте.

Научная новизна исследования заключается в научно-теоретическом обосновании и разработке методического подхода к построению механизма управления данными для поддержки принятия управленческих решений в компаниях, занимающихся разработкой программного обеспечения.

Наиболее существенные результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем:

1. Выделены специфические признаки ИТ-компаний на текущем этапе цифровизации экономики, обоснован обособленный сегмент компаний-разработчиков программного обеспечения (РПО) и создана классификация этого сегмента, предполагающая их разделение на продуктовые, консалтинговые, аутсорсинговые компании и компании-разработчики полного цикла ПО, что позволяет выделить особенности управления такими компаниями, обуславливающие специфику принятия управленческих решений, направленных на повышение эффективности данных компаний и, как следствие, на ускорение цифровой трансформации экономики.

2. Обоснован итеративный организационно-технологический инструментарий управления данными для поддержки принятия управленческих решений, который в отличие от существующих исследований интегрирует технологические, организационные и управленческие аспекты управления данными в организациях, а также подразумевает последовательное осуществление четырёх этапов (формирование стратегии, создание инфраструктуры, автоматизация программируемых и поддержка непрограммируемых решений),

направленных на структурирование ключевых методов управления данными, что позволяет формализовать взаимосвязь качества данных и эффективность управленческих решений.

3. Сформирована система критериев и показателей для оценки эффективности механизма управления данными в компаниях РПО, интегрирующая количественные и качественные критерии эффективности для каждого структурного элемента, участвующего в обеспечении функционирования механизма управления данными для поддержки принятия решений и создающего возможности перехода к управлению, основанному на данных, что выступает важнейшим фактором развития организаций на текущем этапе цифровой трансформации экономики.

4. Спроектирован механизм управления данными для поддержки принятия управленческих решений в компании РПО, состоящий из целей, задач и организационно-технологического инструментария по управлению данными, а также критериев эффективности его функционирования. В основе механизма четыре взаимосвязанных блока, охватывающих стратегию управления данными, ИТ-инфраструктуру, а также методы поддержки программируемых управленческих решений посредством обеспечения наличия и доступности данных и непрограммируемых управленческих решений с использованием аналитики данных, предиктивной аналитики и интеллектуальных систем поддержки, повышающие обоснованность решений о продуктах, предсказуемости выполнения проектов, и как следствие качества разрабатываемого ПО.

5. Разработан методический подход к внедрению механизма управления данными для поддержки принятия управленческих решений в компаниях РПО, который адаптирует универсальные подходы к

управлению данными к особенностям жизненного цикла разработки ПО, предполагающий включение задачи внедрения механизма управления данными в систему стратегического планирования и преобразование организационной структуры с учетом функционального подразделения, обеспечивающего процесс управления данными.

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии области знаний о структуре ИТ-сектора современной экономики и направлениях повышения эффективности управления важнейшей ее составляющей – компаний РПО с целью ускорения цифровой трансформации предприятий и отраслей. Полученные результаты могут быть применены в области стандартизации видов экономической деятельности, при разработке государственных программ в сфере цифровизации и формировании стратегии развития компаний ИТ-сектора.

Практическая значимость исследования заключается в методических разработках по формированию механизма управления данными для поддержки принятия управленческих решений, которые направлены на повышение эффективности процесса принятия решений, а также в развитие специализированных систем поддержки принятия решений с целью совершенствования управленческих действий в процессе разработки программных продуктов.

Апробация результатов исследования. Основные положения и результаты исследования были представлены в докладах и выступлениях на следующих российских и международных научно-практических конференциях: II Международная научно-практическая конференция «Теория и практика управления предпринимательскими структурами в современных условиях» (г. Санкт-Петербург, 2023 г.); VI Международная научно-практическая конференция «Цифровая экономика и финансы» (г.

Санкт-Петербург, 2023 г.); III Международная научно-практическая конференция «Теория и практика управления в современных условиях» (г. Санкт-Петербург, 2024 г.); VII Международная научно-практическая конференция «Цифровая экономика и финансы» (г. Санкт-Петербург, 2024 г.); IV Международная научно-практическая конференция «Теория и практика управления в современных условиях» (г. Санкт-Петербург, 2025 г.); XII Международная научно-практическая конференция «Интеллектуальная инженерная экономика и индустрия 6.0» (Intelligent engineering economics and industry 6.0 IEEI_6.0 (INPROM)) (г. Санкт-Петербург, 2025 г.).

Публикации. По материалам диссертационного исследования автором были опубликованы 12 статей общим объемом 9,57 п.л. (авторским объемом 8,865 п.л.), из них 6 статей опубликованы в научных изданиях, входящих в перечень, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, объемом 7,3 п.л. (авторским объемом 6,135 п.л.), а также участие в публикации коллективной монографии объемом 8,56 п.л. (авторским объемом 0,25 п.л.).

Структура диссертации состоит из введения, трех глав, заключения, содержащего выводы и предложения, списка использованных источников.

1 Теоретические основы принятия управленческих решений в ИТ-организациях

1.1 Структура ИТ-сектора и типологические признаки компаний-разработчиков программного обеспечения

Для реализации Указа президента Российской Федерации от 2 марта 2022 г. N 83 «О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в РФ» Министерством цифрового развития была разработана система аккредитации ИТ-компаний. Правительством РФ было принято постановление № 1729 от 30.09.2022 г. "Об утверждении Положения о государственной аккредитации российских организаций, осуществляющих деятельность в области информационных технологий", регламентирующее порядок государственной аккредитации ИТ-компаний. Предлагаемое решение обусловлено тем, что существует необходимость уточнения является ли ИТ-компания стратегически важной для развития сферы информационных технологий, а решение о включении в список аккредитации составляется в индивидуальном порядке для каждой компании отдельно. [149]

Аккредитационный статус закрепляется за организацией лишь на период предоставления аккредитации и может меняться с течением времени в зависимости от целей, стоящих перед государством. Такое решение отражает современную ситуацию, при которой в правовом и научном поле не сложилась единая терминологическая классификация компаний, функционирующих на рынке информационных технологий. Указанные обстоятельства и обусловили актуальность проведенного исследования, цель которого состояла в определении и уточнении терминов описания типов компаний, являющихся участниками рынка информационных технологий, и основных отличительных особенностей в их функционировании. В ходе исследования решаются задачи по определению сущности ИТ-компаний, а также типологии компаний, занимающихся разработкой программного обеспечения. [79]

Для подтверждения тезиса о том, что в научном поле не сложилась единая терминологическая классификация компаний, функционирующих на рынке информационных технологий, был произведен анализ научных работ, в которых объектом или предметом исследования являлись ИТ-компании, ИТ-организации, софтверные компании и компании-разработчики программного обеспечения. В выборку попали научные работы, индексируемые в РИНЦ, и работы, к которым удалось получить полный доступ, для того чтобы была возможность узнать определение авторов для терминов объекта или предмета исследований.

В исследовании использования термина «ИТ-организация» были проанализированы 22 научные работы. Авторы определяли термин через организационно-должностное категорирование, использовали соответствие с ИТ-услугами и ИТ-сервисами, применяли нормативный подход, а также ввиду особенности термина «организация» исследовали ИТ-подразделение компаний. Например, А.Н. Бирюков определяет ИТ-организацию как внутреннюю ИТ-функцию организации, независимо от организационной формы. [33]

Д.И. Мухаммад в своем исследовании дескриптивной модели управления профессиональными компетенциями в ИТ-организации указал на то, что реестр профессиональных стандартов в РФ не содержит списки должностей ИТ-сферы, необходимые компетенции, а свод профессиональных стандартов не имеет системных стандартов для разных сфер деятельности ИТ-индустрии. [148]

По остальным исследованиям была составлена таблица 1.1, в которой указано какой подход использовали авторы для определения термина «ИТ-организация».

В исследовании использования термина «ИТ-организация» были проанализированы 106 научных работ. В основном авторы использовали рыночный и функциональный подходы для определения термина. Рыночный предполагает, что ИТ-компания – это компания, которая предоставляет ИТ

услуги, функциональный предполагает, что ИТ-компанией может считаться любая компания, сфера деятельности которой связана с ИТ.

Таблица 1.1. – Распределение подходов к определению термина «ИТ-организация» в научных исследованиях по группам.

Подход к определению термина	Количество статей
Организационно-должностной	2
Сервисно-ориентированный	6
Нормативный	2
Функциональный	2
В 8 источниках определение термину не было дано.	

Составлено автором на основании: [3, 20, 27, 35, 37, 39, 43, 44, 93, 97, 98, 126, 145, 151, 164, 179, 211, 216, 226, 228].

В.В. Громов в своем исследовании особого режима налогообложения российских ИТ-компаний отмечает отсутствие терминологической базы для определения термина ИТ-компания, а также необходимость использования термина «софтверная компания» для типизации компаний, функционирующих в области ИТ. [79]

О.О. Гофман, А.С. Заржицкая, А.А. Острикова приводят в своем исследовании персонал софтверных или РПО компаний, называя круг специалистов, работающих в сфере ИТ и ИТ-компаний. [76]

К.В. Густова определяет термин глобальных ИТ-компаний по отличительным особенностям функционирования таких компаний с точки зрения управления персоналом, организационной структуры, корпоративной культуры и инновационного характера деятельности в сфере информационных технологий. [85]

И.Э. Гаглоева, М.А. Ковалева, Ю.В. Саханский, Ч.А. Джериев в своем исследовании указали на то, что деятельность ИТ-компаний сформирована вокруг разработки ПО. [180]

В.Г. Артеменко подразумевает под использованием термина ИТ-компания, занимающиеся производством микроэлектронной продукции и разработкой программного обеспечения. [19]

В.Ю. Калужских, И.Н. Тестова выделяют, что основным видом деятельности ИТ-компания является разработка компьютерного программного обеспечения, предоставление консультационных услуг в данных областях и другие сопутствующие услуги. [109]

В.В. Калевко, Д.Г. Лагерев определили ИТ-компанию как компанию, разрабатывающую программные продукты. [108]

А.М. Возный, Н.Р. Кнырик, В.К. Кошкин выделяют, что в основе ИТ-компания лежит процесс по разработке ПО, в исследовании также анализируется подгруппа аутсорсинговых ИТ-компаний. [57]

К.В. Максимов в своем исследовании планирования деятельности ИТ-компания в условиях неопределенности с учетом использования облачных сервисов пишет: «При рассмотрении поставленной задачи важно дать формальное определение ИТ-компания, которое необходимо в связи с тем, что важно понимать, для каких компаний строится экономико-математическая модель, каковы особенности данных предприятий и почему эта задача для них актуальна. Обычно считается, что ИТ-компания — это предприятие, работающее прежде всего в области ИТ, что не отражает всю суть.» Также добавляет, что на данный момент нет четкого определения ИТ-компания, данная задача требует более детальной проработки прежде всего в области права. [139]

С.Г. Митрошин, В.В. Пикулин определили ИТ-компания как занимающуюся проектированием, разработкой, внедрением и сопровождением автоматизированных информационных систем, предоставлением консалтинговых услуг. [144]

Е.В. СЕРЕЖКИНА в своем исследовании затрагивает только системных интеграторов, один из типов компаний, которые функционируют в сфере ИТ. [194]

Т.П. РОЗАНОВА указывает в своих исследованиях компании, входящие в ИТ-рынок, однако анализируются компании, разрабатывающие программное обеспечение. [183, 184]

По остальным исследованиям была составлена таблица 1.2, в которой указаны какой подход использовали авторы для определения термина «ИТ-компания».

Таблица 1.2. – Распределение подходов к определению термина «ИТ-организация» в научных исследованиях по группам.

Подход к определению термина	Количество статей
Рыночный	36
Функциональный	19
В 37 источниках определение термину не было дано.	

Составлено автором на основании: [5, 13, 15, 17, 26, 28 – 31, 34, 36, 41, 58 – 60, 64, 65, 82, 84, 85, 87, 89, 91, 92, 94, 99 – 101, 103 – 107, 112, 113, 118, 121, 123, 130, 132, 133, 135, 140, 146, 147, 154, 156, 158, 159, 161, 170, 171, 173, 175 – 177, 181, 187, 190 – 193, 195, 200, 202, 203, 209, 212, 214, 219, 220, 223, 224, 230, 233, 234, 237 – 243, 245, 247, 257, 263, 266, 281, 283, 293, 308, 310].

Было также произведено исследование использования определения терминов «софтверная компания» и «компания-разработчик программного обеспечения». Е.И. Машкова, О.П. Недоспасова и А.В. Зонов, а также А.Г. Бадалова, С.С. Старинцева применяли рыночный подход к определению термина. [24, 141, 152]

Д.С. ПАЩЕНКО использует тождественную связь между понятиями софтверные и ИТ-компании в своих исследованиях, анализируя компании, занимающиеся разработкой ПО. [166 – 168, 280]

Д.Е. Мануилова, А.В. Байгулова, Н.А. Козлова, А.С. Колтайс применяют нормативный подход к определению компаний РПО. [11]

В оставшихся 12 научных исследованиях авторы не дают однозначного определения терминам «софтверная компания» или «компания-разработчик программного обеспечения». [32, 40, 62, 120, 150, 157, 162, 163, 197 – 199, 235]

В результате анализа 148 научных работ можно судить о том, что действительно существует терминологическая дифференциация классификаций компаний, функционирующих на рынке информационных технологий.

В данном исследовании для определения границ ИТ-сектора применялись нормативный и рыночный подходы. Для определения термина компании-разработчика программного обеспечения использовались организационно-должностной и функциональный подходы.

Нормативный подход опирается на виды экономической деятельности, имеющие отношение к действиям с информационными технологиями и зафиксированные в Общероссийском классификаторе видов экономической деятельности (ОКВЭД). Для реализации Постановления Правительства и возможности применения мер по аккредитации ИТ-компаний были определены основные виды экономической деятельности, которые могут претендовать на государственную аккредитацию в сфере информационных технологий. Расшифровка видов деятельности компаний сферы ИТ представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Виды экономической деятельности ИТ-компаний в соответствии с ОКВЭД

Код ОКВЭД	Расшифровка
26.20.4	Производство средств защиты информации, а также информационных и телекоммуникационных систем, защищенных с использованием средств защиты информации
46.51.2	Торговля оптовая программным обеспечением
58	Деятельность издательская
47.91.2	Торговля розничная, осуществляемая непосредственно при помощи информационно-коммуникационной сети Интернет

Продолжение таблицы 1.3.

Код ОКВЭД	Расшифровка
59.14	Деятельность в области демонстрации кинофильмов
60.10	Деятельность в области радиовещания
60.20	Деятельность в области телевизионного вещания
62.0	Разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги
62.01	Разработка компьютерного программного обеспечения
62.02	Деятельность консультативная и работы в области компьютерных технологий
62.02.1	Деятельность по планированию, проектированию компьютерных систем
62.02.4	Деятельность по подготовке компьютерных систем к эксплуатации
62.02.9	Деятельность консультативная в области компьютерных технологий прочая
62.03	Деятельность по управлению компьютерным оборудованием
62.03.1	Деятельность по управлению компьютерными системами
62.03.11	Деятельность по управлению компьютерными системами непосредственно
62.03.13	Деятельность по сопровождению компьютерных систем
62.09	Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий, прочая
63.1	Деятельность по обработке данных, предоставление услуг по размещению информации, деятельность порталов в информационно-коммуникационной сети Интернет
63.11	Деятельность по обработке данных, предоставление услуг по размещению информации и связанная с этим деятельность
63.11.1	Деятельность по созданию и использованию баз данных и информационных ресурсов
63.11.9	Деятельность по предоставлению услуг по размещению информации прочая
63.12	Деятельность web-порталов
63.91	Деятельность информационных агентств
73.1	Деятельность рекламная
73.20.1	Исследование конъюнктуры рынка
74.90.9	Деятельность в области защиты информации
85.30	Обучение профессиональное
85.41	Образование дополнительное детей и взрослых
85.42	Образование профессиональное дополнительное

Источник: составлено по ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 г. N 14-ст) (ред. от 26.07.2022 г.).

Как показывают данные таблицы, компании ИТ-сектора могут выполнять широкий спектр работ, связанных с компьютерными системами и информационными ресурсами, включая обеспечение информационной безопасности, рыночные исследования и обучение.

Второй подход – рыночный – опирается на сегментацию ИТ-рынка, что в определенной степени затрудняется размытостью его границ. Обобщенная версия Информационного агентства Tadviser такой сегментации представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Сегментация ИТ-рынка.

Сегмент ИТ рынка	Сфера деятельности
Услуги в сфере ИТ	ИТ-услуги
	ИТ-аутсорсинг
	Услуги комплексного управления печатью – аутсорсинг печати
Аппаратное обеспечение	Производство ИКТ-оборудования
	Компьютерная техника
	Периферийные устройства
	Комплекующие
Программное обеспечение	Разработчики ПО
	Экспорт ПО
	Программное обеспечение с открытым кодом
	Системы управления
	Базовое ПО
	Облачные модели использования ПО
	Специализированное ПО
Защита информации	Информационная безопасность
	ПО для защиты информации
	Оборудование для защиты информации
	Средства защиты информации от несанкционированного доступа (СЗИ от НСД)
	Биометрическая идентификация
Отраслевая сегментация	Российский рынок банковской информатизации
	Цифровизация здравоохранения
	ИТ для оборонно-промышленного комплекса
	ИТ в агропромышленном комплексе

Источник: составлено по [300].

Необходимо отметить, что в подходе Tadviser многие сегменты пересекаются, поскольку цифровая трансформация предприятий и организаций

требует комплексного подхода, охватывая и производство, и обслуживание, а также учет отраслевой специфики при внедрении. Все это накладывает специфические требования к выбору направлений деятельности той или иной ИТ-компания и, следовательно, к типологизации самих ИТ-компаний.

«В целом, исходя из представленной в таблицах информации можно говорить о том, что в настоящее время ИТ-рынок сформирован компаниями, во-первых, с очень широким спектром деятельности, во-вторых, с существенными различиями принятых на себя функций между компаниями ввиду того, что основной вид деятельности компаний может только косвенно или частично касаться области информационных технологий. Это означает, что в настоящее время под ИТ-компанией понимают любую компанию, осуществляющую свою деятельность полностью или частично в области информационных технологий.

Столь широкое определение актуализирует необходимость разработки подходов к классификации ИТ-компаний, первым шагом к которой является выявление типологических признаков ИТ-компаний, для выявления которых был использован функциональный подход.

Систематизация существующих подходов позволяет сделать вывод, что современные предприятия и организации, осуществляющие свою деятельность в цифровой среде, как правило, выполняют следующие функции: контролируют использование устройств для хранения, извлечения и отправки информации (обеспечение функционирования); предоставляют возможность использовать информационные системы и устройства для обеспечения бесперебойной работы в организациях (инфраструктура); используют информационные технологии для обеспечения доступа к информации, информационного взаимодействия участников процессов и автоматизации задачи (информационные ресурсы).» [53]

Таким образом, большинство решаемых задач относятся к одной из трех указанных ниже категорий [240]:

– первая категория решаемых задач заключается в обеспечении функционирования используемых на предприятиях или в организациях информационных технологий. Соответствующие ИТ-структуры несут ответственность за реализацию операций, наличия и передачи информации между субъектами взаимодействия или информационными системами, обеспечивая корректность работы с данными и их безопасность. ИТ-структуры отвечают за установку нового программного и аппаратного обеспечения и обеспечивают техническую поддержку используемых систем. В целом такие структуры помогают с устройствами, программным обеспечением и управлением данными во всей организации;

– вторая категория задач направлена на обеспечение технологической и информационной инфраструктуры предприятия или организации. Все используемые системы должны работать в соответствии с потребностями. Это означает, что соответствующие ИТ-структуры управляют оборудованием, сетями и другими функциями в соответствии с требованиями предприятия или организации для бесперебойной работы инфраструктурных решений;

– в третью категорию входит управление информационными ресурсами предприятия. В задачи соответствующих ИТ-структур в этом случае входит контроль за использованием информационных систем, сетей передачи данных и создание политик доступа, определяющих какая информация доступна, и какие пользователи внутри и за пределами предприятия или организации имеют разрешение на доступ к ней.

«Учитывая вышеуказанное и в соответствии с целями проводимого исследования понятие «ИТ-компания» было уточнено следующим образом. ИТ-компания – это компания, обеспечивающая цифровую трансформацию предприятий и организаций, и использующая информационные технологии для обеспечения доступа к информации, информационного взаимодействия участников процессов и автоматизации задач.

Исходя из этого можно вывести следующие типологические признаки ИТ-компаний: обеспечение работоспособности информационных технологий, в том числе создание и поддержка программного обеспечения; обеспечение технологической и информационной инфраструктуры, в том числе создание и поддержка физических носителей; управление информационными технологиями, в том числе обеспечением безопасности и настройкой информационного взаимодействия.

Изучение тенденций развития ИТ-рынка показало, что наиболее развивающимся его сегментом, оказывающим решающее влияние на успешность цифровой трансформации экономики, в настоящее время является сектор, представленный компаниями-разработчиками программного обеспечения (компании РПО). Отсюда в качестве следующего шага построения классификации ИТ-компаний целесообразно выявление типологических признаков компаний-разработчиков программного обеспечения.» [53]

Область информационных технологий является одной из самых перспективных и имеющих важное значение для развития российской экономики. Это связано с распространением цифровых технологий практически во всех сферах хозяйственной деятельности, а также глубоким внедрением цифровых технологий в бизнес-процессы. Степень изменения бизнес-моделей в современных условиях позволяет говорить о цифровой трансформации предприятий и целых отраслей, которая предполагает поддержку на технологическом и правовом уровнях. Прежде всего это требует изучения и последующего регулирования ИТ-сектора, осуществляющего не только разработку и интеграцию различных программных решений, но в целом создание и сопровождение информационной инфраструктуры предприятий и организаций. [66, 207]

В таблице 1.5 представлен рейтинг российских ИТ-компаний, составленный информационным агентством T Adviser за 2021 г. В таблице 1.6 представлен рейтинг российских ИТ-компаний, составленный

информационным агентством Tadviser за 2024 г. В таблице 1.7 представлен мировой рейтинг компаний-разработчиков программного обеспечения (РПО) журнала Forbes за 2021 г.

Таблица 1.5 – Рейтинг российских ИТ-компаний.

№	Компания	Выручка в 2021 году, млн руб. с НДС	Может считаться компанией РПО
1	Ростех	295 019	Нет
2	OCS Distribution	261 240	Нет
3	Марвел-Дистрибуция	210 776	Нет
4	ГК Softline	166 255	Да
5	Huawei	112 775	Нет
6	ИКС Холдинг	101 634	Да
7	Ростелеком	88 399	Нет
8	Группа Т1	87 700	Да
9	1С	67 905	Да
10	Dell	56 936	Нет

Источник: составлено автором на основании исследования Tadviser. [298]

Таблица 1.6 – Рейтинг российских ИТ-компаний.

№	Компания	Выручка в 2024 году, млн руб. с НДС	Может считаться компанией РПО
1	Ростех	455 050	Нет
2	Т1	274 900	Да
3	MTC Web Services	271 203	Да
4	ИКС Холдинг	264 670	Да
5	OCS	186 225	Нет
6	Ростелеком	181 142	Нет
7	3Logic Group	136 804	Нет
8	Айсорс	124 615	Да
9	ГК Softline	120 634	Да
10	Kaspersky	77 300	Да

Источник: составлено автором на основании исследования Tadviser. [299]

Таблица 1.7 – Мировой рейтинг компаний РПО.

№	Компания	Выручка в 2021 году, млн. долл.
1	Google	282 110
2	Microsoft	198 300
3	IBM	77 870
4	Oracle	39 600
5	SAP	29 100
6	PayPal	21 400
7	Salesforce	21 300
8	Kyndryl	18 600
9	Fiserv	14 900
10	ADP	14 500

Источник: составлено автором на основании исследования Forbes. The Global 2000 за 2022 г. [264]

Данные таблиц 1.5 и 1.6 позволяют сделать следующие выводы: во-первых, 4 из 10 крупнейших ИТ-компаний в России занимаются непосредственно разработкой программного обеспечения, во-вторых, учитывая разницу в выручке с зарубежными компаниями, можно оценить потенциал роста таких компаний как высокий. На 2024 г. количество таких компаний в топ-10 крупнейших увеличилось до 7, следует отметить также и рост выручки российских компаний РПО.

«Сфера информационных технологий охватывает использование технологий, компьютеров и программного обеспечения для достижения операционной эффективности. ИТ-компании в широком смысле, в той или иной степени, могут заниматься решением всех этих задач, в то время как компании-разработчики программного обеспечения занимаются только одним компонентом – собственно разработкой программного обеспечения.

В Положении о государственной аккредитации российских организаций, осуществляющих деятельность в области информационных технологий, есть формулировка, прямо указывающая на то, что для получения аккредитации ИТ-компания обязательно должна осуществлять вид деятельности, соответствующим кодам ОКВЭД, согласно группам 62, 63 (таблица 1.1). Данное уточнение от Министерства цифрового развития, связи и массовых

коммуникаций конкретизирует тип ИТ-компаний, определяя необходимость в развитии компаний, занимающихся разработкой программного обеспечения (ПО) или участвующих в жизненном цикле разработки ПО.» [53]

Компания-разработчик программного обеспечения (компания РПО, или софтверная компания, от англ. «software company», в пер. с англ. «компания, разрабатывающая программное обеспечение») – это компания, основными продуктами которой являются различные формы программного обеспечения, программные технологии, распространение и разработка программных продуктов. «Так называемые софтверные компании выделяются по основной функции, а именно созданию и реализации продукции, имеющей форму программ и приложений. В сущности, именно эта деятельность и подлежит налоговому стимулированию, а потому действительный субъектный охват налоговых льгот остается достаточно узким, в связи с чем их отождествление вообще с ИТ-компаниями следует признать неверным.» [79] Как и ИТ-компания, компании-разработчики программного обеспечения помогают в обеспечении информационного взаимодействия пользователей систем, однако их основной функцией является создание программ, которые такое взаимодействие реализуют. [262]

Компании-разработчики ПО являются частью индустрии информационных технологий и предоставляют продукты в одной или нескольких из четырех категорий:

- услуги разработки программного обеспечения,
- проектирование и разработка программ с открытым исходным кодом,
- реализация программного обеспечения как услуги.

Основной доход компаний-разработчиков ПО приходится на продажу лицензий на программное обеспечение, услуг по техническому обслуживанию, абонентской платы, технологический консалтинг и внедрение информационных систем. Компании-разработчики программного обеспечения также являются одними из ведущих разработчиков корпоративных решений в мире. [296]

«Анализ показывает, что компании-разработчики программного обеспечения реализуют одно из основных направлений деятельности ИТ-компаний, а именно в обеспечение работоспособности информационных технологий, занимаясь проектированием, разработкой, внедрением и поддержкой используемого программного обеспечения, тем самым обеспечивая достижение целей применением информационных технологий.» [53]

Термин «компания-разработчик ПО» подразумевает то, что компания участвует в части или полном жизненном цикле разработки программного обеспечения. К компаниям-разработчикам программного обеспечения полного цикла следует отнести не только компании, соответствующие «ОКВЭД 62.01 Разработка компьютерного программного обеспечения», но и компании, полностью соответствующие 62 группе настоящего стандарта, а именно разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги. Компанию, которая занимается исключительно разработкой программного обеспечения, наиболее точно можно охарактеризовать как вендорную или просто продуктовую. [67]

Для дальнейшей классификации ИТ-компаний в сегменте разработки ПО можно использовать критерий «тип деятельности» компаний-разработчиков программного обеспечения. Согласно указанному критерию, следует различать три типа:

– продуктовая компания (встречается также термин вендор от. англ. vendor) – это компания, которая занимается разработкой собственного продукта, так как это сегмент РПО, то разработкой собственного программного обеспечения; [270]

– аутсорсинговая компания (от англ. outsourcing – использование внешнего источника и/или ресурса) – это компания, которая занимается разработкой программного обеспечения для реализации определённых требований и решения поставленных конкретным заказчиком задач; [268]

– консалтинговая компания (встречается также термин интегратор или системный интегратор, от. англ. systems integrator) – это компания, которая занимается сбором требований, оптимизацией бизнес-процессов и внедрением готового программного обеспечения. [261]

Соотношение выявленных типов ИТ-компаний представлено на рисунке 1.1.

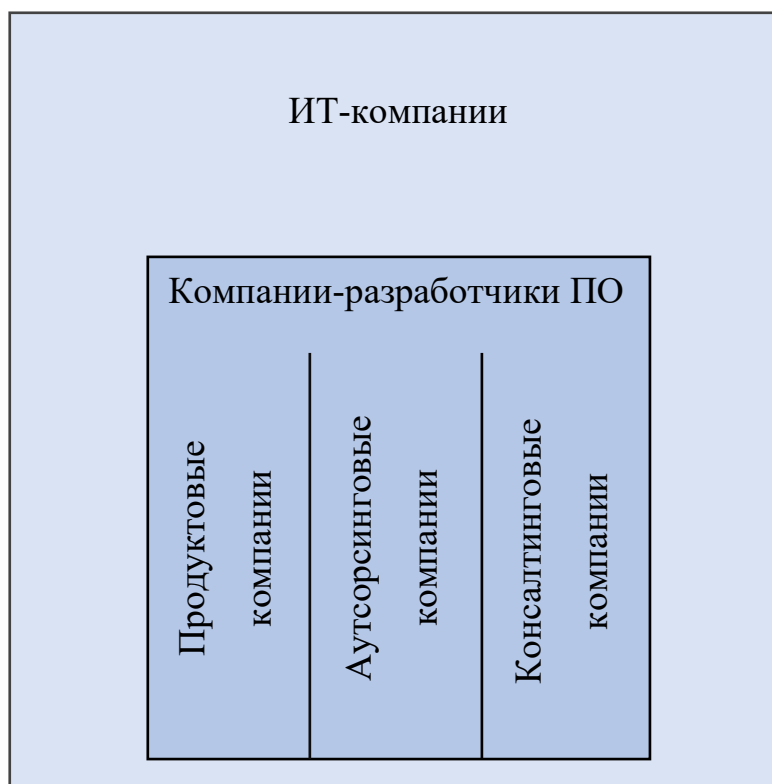


Рисунок 1.1 – Соотношение типов ИТ-компаний. Источник: [53]

«Продуктовые, аутсорсинговые и консалтинговые компании задействованы на разных этапах жизненного цикла разработки программного продукта. Однако, существуют компании, которые могут заниматься реализацией всех трех указанных выше типов. Например, компания разрабатывает свой программный продукт, при этом получает заказ на внедрение данного продукта для нужд другой организации-заказчика. В такой ситуации данная компания выполняет функции продуктовой компании, так как предоставляет свое программное обеспечение, функции консалтинговой компании, так как сама занимается внедрением продукта, включая сбор требований и оптимизацию бизнес-процессов у заказчика, а также функции

аутсорсинговой компании, так как имеет возможность более гибкой настройки ПО под требования заказчика с помощью дополнительного уникального проектирования информационных систем и заключает контракт на поддержку разработанного программного обеспечения. Тем самым, такая компания реализует все этапы жизненного цикла разработки программного обеспечения, такие как проектирование, разработка, внедрение и сопровождение, следовательно соответствует типу компания-разработчик программного обеспечения полного цикла.» [53]

1.2 Факторы проектирования организационных структур компаний-разработчиков программного обеспечения

Наиболее полно функции разработки программного обеспечения осуществляются компаниями РПО полного цикла, под которыми понимаются компании, которые реализуют или имеют возможности для реализации всех основных этапов жизненного цикла программного продукта. Как правило, это становится возможным, если компания имеет свой собственный программный продукт и работает с заказами по внедрению своего программного обеспечения (ПО) для других организаций-заказчиков. [258]

Произведенный в п. 1.1. анализ работы компаний РПО показал, что именно организация выполнения цикла разработки программного обеспечения (или SDLC – software development life cycle) лежит в основе управления компанией РПО. Такой цикл, как правило, включает в себя пять основных этапов разработки [289]:

- анализ требований, при котором фиксируются потребности и решаемые при помощи программного обеспечения задачи, разрабатывается соответствующая спецификация, определяются системные или пользовательские (бизнес) требования;

- проектирование будущей информационной системы и иного программного продукта в соответствии с требованиями компании-заказчика;

- разработка, в процессе которой собранные требования к системе (продукту) и спроектированные макеты будущей системы (продукта) преобразовываются в собственно программный продукт;

- тестирование, при котором проверяется соответствует ли разработанный программный продукт требованиям заказчика, а также логике проектирования с одновременным контролем за качеством в целом;

- техническое обслуживание, в процессе которого разрабатывается техническая документация и пользовательские инструкции, а также реализуется поддержка разработанного продукта и сопровождение в соответствии с потребностями заказчика.

Для организации процесса разработки программного продукта используется определенный набор методов по управлению разработкой (правила, техники, принципы), которые также несут функцию повышения эффективности данного процесса. Такой набор называется методологией разработки. Управление компанией РПО во многом определяется выбором методологии, которая в свою очередь зависит от множества факторов, таких как специфика проекта, особенности бюджетирования, требования от заказчика и даже субъективные предпочтения руководителя. [246]

В настоящее время основными методологиями разработки, применяемыми компаниями РПО, являются:

- водопадная модель, включая методологии управления проектами, такие как PRINCE2 или PMBoK; [284, 285]

- гибкая разработка программного обеспечения, например Extreme Programming или SCRUM;

- гибридные методологии, объединяющие оба подхода, например, спиральная модель, Rational Unified Process (RUP) или Microsoft Solutions Framework (MSF).

«Независимо от используемой методологии, жизненный цикл продукта всегда состоит как минимум из трех этапов: проектирование, включая бизнес-

спецификацию и техническую спецификацию, сама разработка и тестирование – управление качеством программного продукта. На каждом этапе разные группы специалистов в составе компании РПО играют ключевую роль, однако каждый тип ролей должен быть задействован на протяжении всего процесса разработки.

Несмотря на кажущуюся схожесть понятий «цикл разработки программного обеспечения» и «жизненный цикл программного продукта», необходимо отметить то, что они не тождественны друг другу, так как цикл разработки программного обеспечения лежит в основе двух основных этапов жизненного цикла программного продукта, а именно разработки программного обеспечения и этапа внедрения программного продукта в работу компании-заказчика с учетом специфики отрасли. Оба указанные выше понятия помогают в построении классификации компаний РПО.

Исследование показало, что для достижения поставленной цели перспективно структурировать компании РПО по нескольким критериям.

По типу производимой продукции среди компаний РПО можно выделить: крупные компании, производящие готовые коммерческие продукты; небольшие компании, производящие индивидуальное программное обеспечение на заказ; компании, производящие готовое коммерческое специализированное программное обеспечение; компании, производящие программное обеспечение как услугу; компании, разрабатывающие сторонние программные компоненты; компании поставщики услуг приложений, предоставляющие прикладное программное обеспечение; компании, производящие программное обеспечение на заказ для специализированных отраслей или определенного географического региона; независимые поставщики программного обеспечения, которые создают, разрабатывают и продают потребительское или корпоративное программное обеспечение, которое используется конечными пользователями.»

[52]

Следует отметить, что данная структуризация никак не противоречит указанной в п 1.1. типизации таких компаний на консалтинговые, аутсорсинговые и продуктовые, а в некоторых случаях они полностью соответствуют друг другу. Рыночная структуризация компаний РПО по типу создаваемого программного продукта никак не противоречит (или полностью соответствует) указанным определениям и особенностям управления.

Практически каждая компания от малого бизнеса до мировых корпораций использует цифровые технологии и нуждается в соответствующей поддержке, которая к тому же разнообразна по содержанию. В этой ситуации рынок ИТ-услуг не может быть однородным. Эксперты Tadviser предлагают следующую сегментацию на рынке ИТ-сервиса, значительную часть которого предоставляют (см. таблицу 1.4) компании РПО: [297]

- нишевые компании, работающие в одном регионе и сфокусированные на ИТ-сервисе конкретного типа решений;

- средние компании, работающие с 1 – 3 вендорами, деятельность которых преимущественно ориентирована на определенные сегменты ИТ-сервиса, где они могут качественно осуществлять поддержку;

- крупные системные интеграторы с широкой экспертизой по всем направлениям ИТ-сервиса и максимально технологичным подходом к их предоставлению;

- вендоры, предоставляющие сервис в отношении собственного оборудования;

- управляемые сервисы, как отдельная группа услуг, предоставляемая вендорами в партнерстве с провайдерами (системными интеграторами).

Реализуют управляемые сервисы информационно-технологических услуг компании-разработчики программного обеспечения. Более того, как и в случае со структуризацией компаний РПО по типу производимой продукции предоставляемые услуги также часто полностью соответствуют типологическому делению компаний разработчиков ПО.

Исходя из основного содержания операционной деятельности компаний РПО в их кадровом составе можно выделить три основные группы специалистов, особенности взаимодействия которых определяют типичную организационную структуру любой такой компании. Этими группами являются бизнес-аналитики, разработчики, включая программистов, и тестировщики программного обеспечения. [275]

«Бизнес-аналитики определяют бизнес-потребности рынка и занимаются разработкой требований к программному обеспечению. Аналитики после завершения бизнес-спецификации управляют разработкой программного обеспечения через систему изменений требований к программному обеспечению так, чтобы минимизировать возможность изменений с течением времени. Они также поддерживают программистов и тестировщиков на протяжении всего процесса разработки, чтобы гарантировать, что конечный продукт соответствует бизнес-потребностям, указанным в начале процесса разработки. Указанные функции делают бизнес-аналитиков ключевыми фигурами во время окончательной поставки решения компании-заказчику, поскольку они лучше всего способны обеспечить понимание как технических аспектов разработанной системы, так и пожеланий конечного потребителя.

Разработчики совместно с программистами непосредственно создают и разрабатывают программное обеспечение. Они также составляют техническую спецификацию на этапе проектирования, то есть совместно с аналитиками участвуют в техническом проектировании будущих продуктов. А во время этапа тестирования именно они исправляют ошибки или дорабатывают систему под дополнительные требования конечного потребителя.

Тестировщики программного обеспечения несут ответственность за весь процесс управления качеством. Тестировщики завершают сценарии тестирования на этапе проектирования и оценивают их на этапе разработки программного обеспечения.» [52]

В более крупных компаниях разработчики программного обеспечения имеют более глубокую специализацию, наиболее часто встречаются следующие специальности [246]:

- технические писатели, которые пишут всю документацию, такую как руководства пользователя;
- специалисты по выпуску продукта, которые отвечают за установку всего продукта конечному потребителю, а также несут ответственность за контроль версий программного обеспечения;
- UX дизайнеры, которые создают архитектуру дизайна на основе бизнес-требований, исследований и принципов юзабилити;
- графические дизайнеры, которые обычно отвечают за дизайн графического пользовательского интерфейса;
- инженеры по техническому обслуживанию, которые стоят за двумя, тремя или более линиями поддержки;
- проектные менеджеры, которые несут ответственность за проект и принятие управленческих решений;
- руководителя компании-разработчика программного обеспечения обычно называют главой разработки, именно он несет ответственность перед заинтересованными сторонами.

Глава разработки возглавляет подгруппы напрямую или через менеджеров в зависимости от размера организации. Обычно наиболее оперативными являются команды до 10 человек.

В более крупных организациях, как правило, применяются следующие организационные структуры [262]:

- линейно-функциональные;
- проектные;
- клеточные;
- матричные;
- дивизиональные.

Наиболее простой из указанных выше организационных структур является линейно-функциональная, которая основана на иерархических принципах построения вертикали управления и ответственности. Согласно исследованию Е.В. Полевой об актуальной классификации управленческих решений в современном мире, такая оргструктура является наиболее подходящей для небольших компаний, не работающих в рамках проектных или сетевых бизнес-моделей. Для такой структуры также характерно деление по специализированным подразделениям, во главе которых остаются линейные и функциональные руководители. Согласно исследованию И.В. Мильчик об оценке преимуществ различных типов организационных структур, линейно-функциональные системы подходят для иерархических бизнес-моделей, в которых конкретные функции реализуются отдельными вертикальными подсистемами. [142, 172, 305]

Для компаний-разработчиков ПО линейно-функциональная организационная структура свойственна ввиду возможности распределения ответственности исполнителей по функциональным зонам. Функциональным руководителем является руководитель команды. Команда в таких структурах как правило включает в себя все основные типы исполнителей. Такое функциональное подразделение может называться полной продуктовой командой и способно производить продукт на всех стадиях цикла разработки программного обеспечения. Согласно упомянутым выше исследованиям, можно предположить, что линейно-функциональная структура используется в небольших компаниях, занимающихся разработкой, внедрением или поддержкой программного обеспечения.

Пример распределения исполнителей в линейно-функциональной организационной структуре компании-разработчика программного обеспечения представлен на рисунке 1.2.

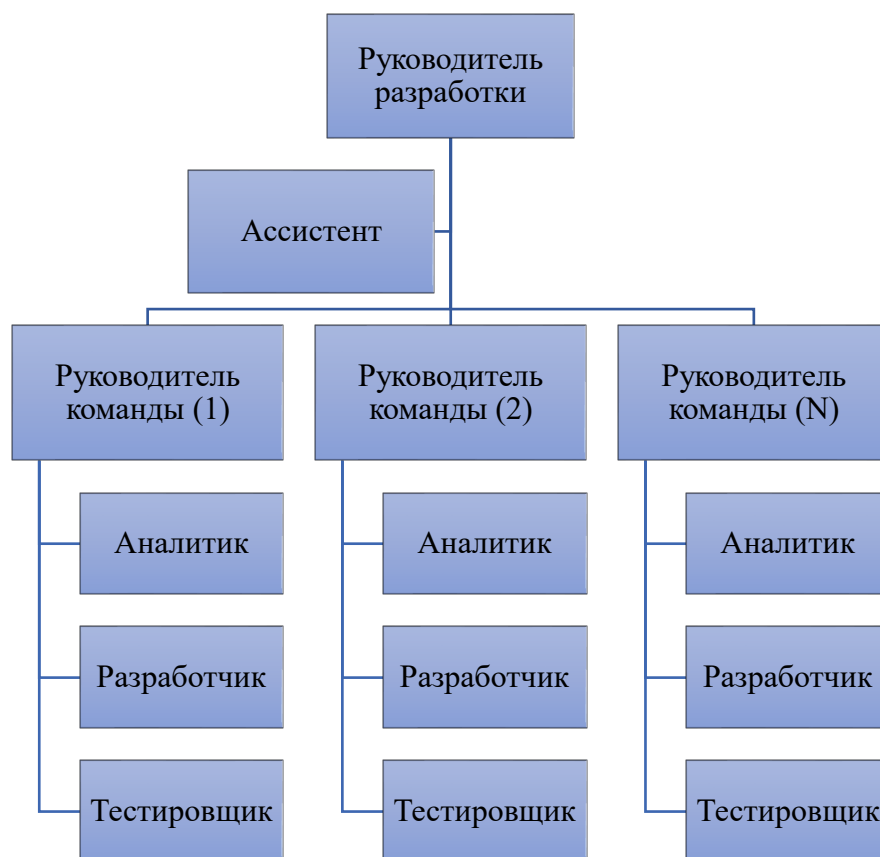


Рисунок 1.2 – Линейно-функциональная организационная структура компании РПО. Источник: составлено автором [52].

Проектная организационная структура создается в организации для решения определённой задачи в рамках заложенных на ее решение ресурсов. Специалисты набираются из внутренних подразделений компании или нанимаются на конкретный проект по контракту. После завершения проекта команда распадается, а освободившиеся внутренние сотрудники компании будут направлены на новый проект. Анализируя исследование И.Е. Колобковой о типах и характеристиках организационных структур, возникающих при проектном управлении, можно сделать вывод о том, что актуальные проектные структуры в основном рассчитаны на крупные организации, а преимуществом таких структур является высокая адаптивность к изменяющимся рыночным условиям и проектным требованиям. [117]

Исходя из этого можно сделать вывод, что проектная организационная структура характерна для крупных компаний, работающих по проектным бизнес-моделям. Применимо к компаниям РПО в такой структуре есть

обособленный менеджмент с обеспечивающим функционирование поддерживающих бизнес-процессов штабом и несколько проектных команд, в руководстве которых есть проектный менеджер, главный инженер проекта (ГИП) и другие необходимые сотрудники, а в работу по задачам проекта вовлечены три основных типа сотрудников. Как правило к ним относятся консалтинговые компании, согласно представленной в п. 1.1. классификации компаний, разрабатывающих программное обеспечение.

Пример распределения исполнителей в проектной организационной структуре компании-разработчика программного обеспечения представлен на рисунке 1.3.

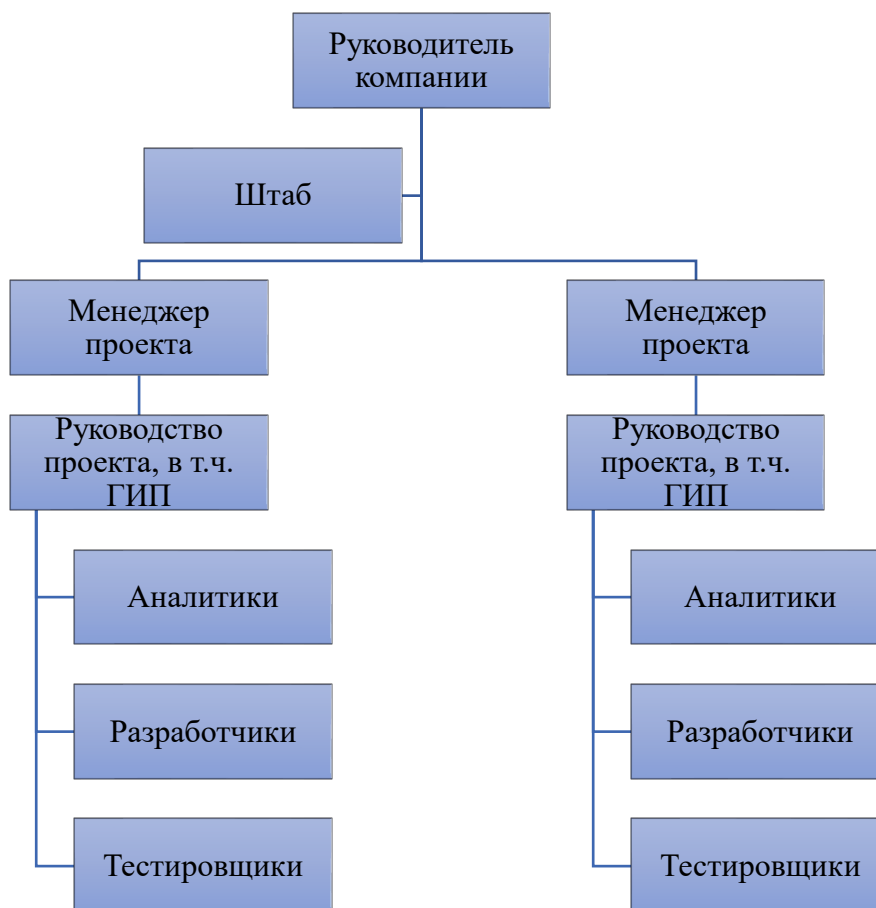


Рисунок 1.3 – Проектная организационная структура компании РПО. Источник: составлено автором.

В основе матричных организационных структур заложены два основных типа структур: линейно-функциональной и программно-целевой. С помощью таких элементов обеспечивается вертикальное иерархическое управление

подразделений и горизонтальное программное или проектное управление. Задачи высшего руководства делегируются на нижестоящее управление в рамках проекта и в рамках основной деятельности компании, в результате чего возникает двойное подчинение, однако появляется гибкость работы компании в рамках нескольких разнородных проектов. [142, 172]

Для крупной компании РПО, разрабатывающей программный продукт на всех его стадиях, то есть обеспечивающей проектирование, разработку и поддержку программного обеспечения, имеющей специалистов по разработке собственного программного продукта и параллельно занимающейся аутсорсинговой деятельностью, матричная организационная структура может считаться оптимальной. Такой вывод основан на необходимости обеспечения работы нескольких протекающих параллельно проектов, а также необходимости в постоянной доработке и совершенствовании собственного программного продукта. [260]

В матричной организационной структуре, как правило, линейными руководителями выступают руководители функциональных департаментов, так можно выделить аналитический и технические отделы, а также отдел качества. Руководитель проекта взаимодействует с командами, которые формируются под определённый проект и включают в себя специалистов указанных выше департаментов.

Пример распределения исполнителей в матричной организационной структуре компании-разработчика программного обеспечения представлен на рисунке 1.4.

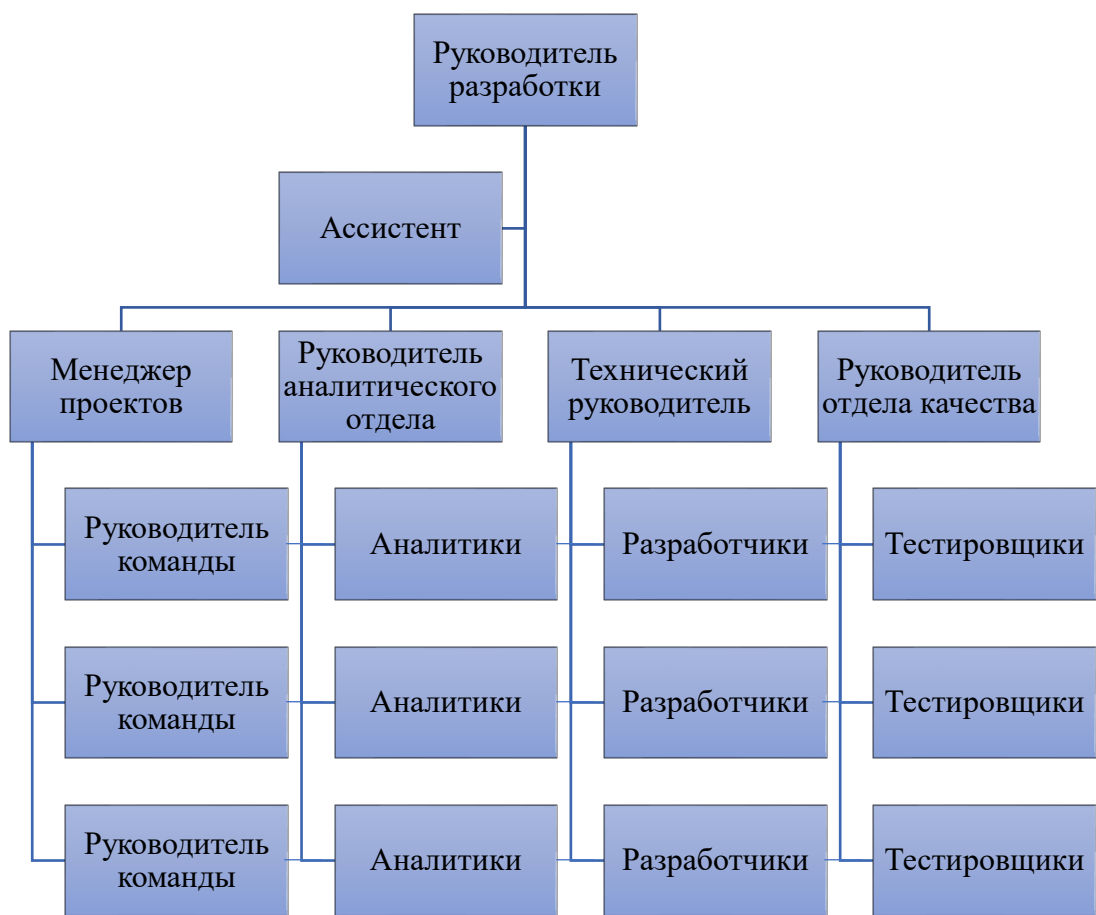


Рисунок 1.4 – Матричная организационная структура компании РПО.

Источник: составлено автором.

Возвращаясь к приведенным выше исследованиям классификации и преимуществ современных авторов Е.В. Полевой и И.В. Мильчик можно сделать вывод о том, что дивизиональная организационная структура используется в наиболее крупных организациях с численностью более 500 сотрудников. Для такой структуры характерно управление самостоятельными подразделения из центрального штаба, которое обеспечивает гибкость и качество управления большим количеством подчинённых субъектов. Стратегические решения организации принимаются в головном штабе, а структурные подразделения делятся по продуктовому или региональному типу. [142, 172]

Такая организационная структура характерна для крупных компаний РПО. В таком случае отдельные подразделения могут выполнять различные этапы цикла разработки программного продукта, например, внедрение или

сопровождение. Также компании могут быть различными и по региональному признаку, то есть участвовать в разработке отраслевых или региональных программных продуктов в качестве аутсорсинговых компаний. Однако такая организационная структура будет иметь меньше отличий от других организаций, не ведущих свою деятельность согласно циклу разработки программного продукта. Внутри подконтрольных подразделений могут использоваться указанные выше организационные структуры.

Пример распределения исполнителей в дивизиональной организационной структуре компании-разработчика программного обеспечения представлен на рисунке 1.5.

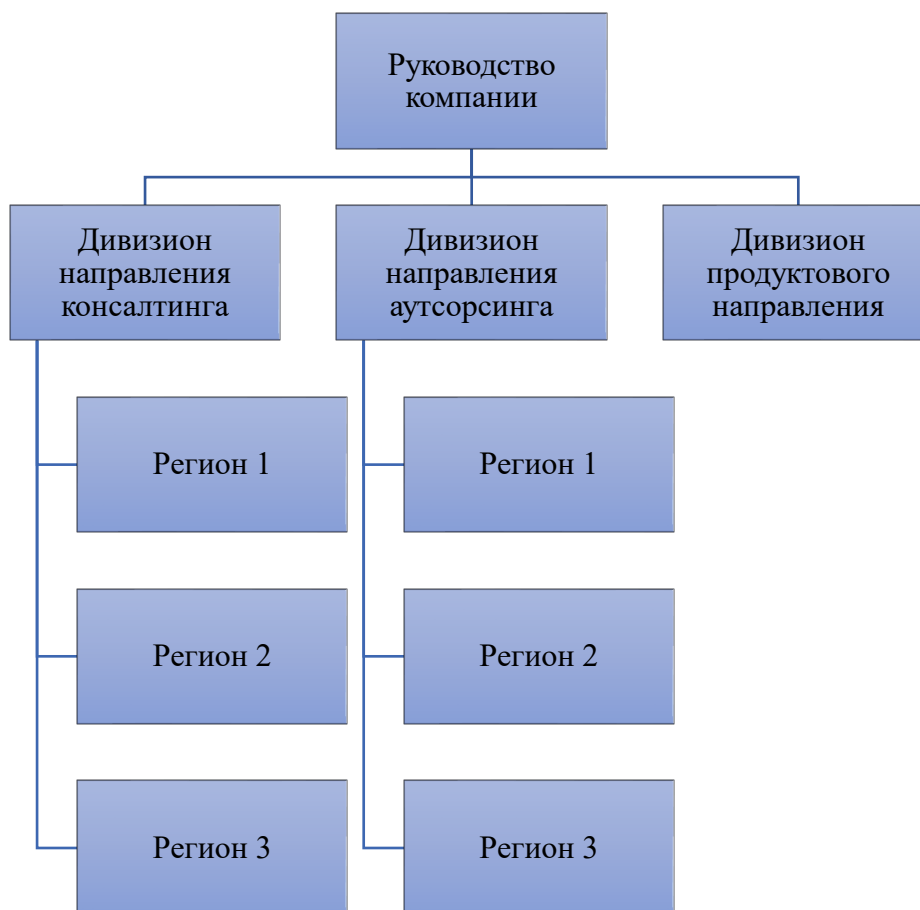


Рисунок 1.5 – Дивизиональная структура управления компаний РПО полного цикла. Источник: составлено автором.

«На основе анализа литературных источников, в которых затрагивались особенности функционирования или управления компаниями РПО, были выделены основные структурные элементы, объединяющие все компании РПО.

Для определения управляющих и управляемых структур в компаниях РПО, а также процессов их взаимодействия был применен метод абстрагирования, а с помощью систематизации полученная информация объединялась по взаимосвязанным признакам. Для верификации выводов о специфике деятельности тех или иных компаний РПО, участвовавших в анализе и систематизации обобщающих структурных элементов управления, были использованы открытые источники информации, описывающие опыт взаимодействия с такими компаниями, и информация из официальных источников.» [52]

1.3 Особенности управления данными в процессе принятия управленческих решений в компаниях РПО

Для компаний РПО, разрабатывающих программное обеспечение, как и для всей отрасли информационных технологий, свойственен рост неопределенности принятия управленческих решений. Как правило, такой рост может быть вызван влиянием на внутренние и внешние процессы организаций под воздействием социально-экономических, технологических и политических факторов. Для эффективного функционирования организации в таких условиях необходимо уточнение особенностей основных видов управленческих решений и факторов, влияющих на вовлеченность ЛПР (лиц принимающих решения) в бизнес-процессы компании. [96]

Процесс принятия управленческого решения – это многоэтапный целенаправленный управленческий труд, в ходе которого руководитель в рамках своих полномочий на основе анализа знаний об управляемой системе и факторах внешней среды разрабатывает последовательность действий и выбирает единственный, наиболее эффективный план из возможных альтернатив для достижения поставленных целей, таких как стратегическое планирование, управление конкретными бизнес-процессами или коммуникациями организации. [138, 218]

В таблице 1.8 представлена классификация управленческих решений, являющимися основными для сферы деятельности компаний РПО.

Таблица 1.8 – Виды управленческих решений в компаниях РПО.

№ п/п	Признак	Вид управленческого решения
1	Продолжительность действия.	Краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные.
2	Период планирования.	Оперативные, тактические, стратегические.
3	Степень повторяемости.	Повторяющиеся, неперiodические, уникальные.
4	Наличие информации.	Полная определённость, частичная неопределённость, полная неопределённость.
5	Разработка и принятие решения.	Единоличные, коллегиальные.
6	Фиксация решения.	Устные, письменные, электронные.
7	Объект воздействия.	Внутренние, внешние.
8	Уровень структурированности.	Хорошо структурированные, слабоструктурированные, неструктурированные.
9	Функциональная область.	Решения в области закупок, производства, сбыта, финансирования.
10	Причина возникновения.	Инициативные, по предписанию, сезонные, ситуационные, по предложению, программные.
11	Степень новизны.	Рутинные, творческие.

Источник: составлено автором по [12, 22].

Вовлеченность ЛПР в процесс принятия управленческих решений можно разделить по факторам программируемости и уникальности управленческих решений.

К программируемым управленческим решениям, согласно представленной в таблице 1.8 классификации, следует отнести хорошо структурированные проблемы, процессы по которым имеют полную информацию, необходимую для их решения. В таком случае используется заданный и регламентированный в организации алгоритм действий, а управленческое решение классифицируется как рутинное. В таком случае

возможно практически полное исключение лица принимающего решения (ЛПР) из процесса при наличии достаточной однозначной информации и детализированного алгоритма для принятия управленческого решения. В противоположном случае, когда для процесса принятия управленческого решения нет достаточной информации или отсутствует алгоритм решения возникшей проблемы, а само решение можно классифицировать как слабоструктурированное, управленческое решение является непрограммируемым, которое будет приниматься в условиях неопределённости. Непрограммируемые управленческие решения всегда требуют наличия ЛПР. [56]

Степень вовлеченности ЛПР в непрограммируемые управленческие решения можно классифицировать по факторам уникальности таких решений. Так рутинные, хорошо задокументированные внутренними стандартами и регламентами решения не требуют высокой квалификации ЛПР, а вовлеченность руководителя в процесс может быть незначительной. В то время как творческим решениям, то есть таким управленческим решениям, которым в процессе их принятия требуется детальная и трудоемкая проработка, нетрадиционные подходы и наивысшая профессиональная квалификация ЛПР, требуется наибольшая вовлеченность руководителя в процесс принятия решений. [56]

Согласно исследованию Т.Н. Кильмашкиной к любому управленческому решению необходимо предъявлять набор определённых требований для реализации качества управленческого процесса [114].

К таким требованиям относятся:

– Любое управленческое решение должно формироваться с учетом объективных влияющих на него факторов: законодательных, социальных, технических, организационных, политических и так далее, то есть обладать научной обоснованностью;

– Управленческое решение должно быть направлено на решение конкретной, определённой проблемы, то есть должно иметь свойство целенаправленности;

– Так как управленческое решение направлено на решение конкретных задач, оно должно воздействовать на объект управления, а данное воздействие должно быть оцениваемым, то есть решение должно иметь количественную или качественную оценку;

– Как было сказано выше, для непрограммируемых управленческих решений ЛПР должно обладать необходимой компетентностью, следовательно решение должно приниматься в рамках профессиональных знаний и навыков руководителя. Требование к правомерности обусловлено компетентностью субъекта управления в процессе принимаемого решения;

– Каждое принимаемое управленческое решение должно соответствовать принятым в организации критериям эффективности и должно быть направлено на получение максимальных результатов после исполнения, т.е. должно соответствовать требованиям к оптимальности;

– Для реализации вышеуказанных требований необходима своевременная точность принятия и исполнения конкретного решения, для того чтобы положительный эффект от принятого решения был максимальным, то есть должно соблюдаться требование к своевременности принятия управленческого решения;

– Управленческое решение, принимаемое в рамках деятельности компании, может повлиять на другие исполняемые бизнес-процессы, следовательно должно соблюдаться требование к комплексности управленческих решений;

– Гибкость принимаемого решения также должна соблюдаться, так как любое управленческое решение может потребовать своей корректировки после изменения факторов окружающей или внутренней сред компании, при этом должна сохраняться целенаправленность данного решения;

– Решение должно обладать требованиями к полноте оформления для избежания двойственных трактовок у объекта управления.

Применительно к компаниям-разработчикам программного обеспечения такие требования к управленческим решениям также должны соблюдаться, так как данный набор требований лежит в основе качества процесса выработки управленческих решений.

Анализ исследований Т.А. Сапуновой об особенностях процесса принятия управленческих решений и Е.Г. Кошелевой об этапах процесса разработки управленческих решений в предпринимательских структурах позволяет выделить основные этапы принятия управленческого решения в условиях неопределённости. К данным этапам следует отнести: анализ наличия проблемы, формулировка проблемы и постановка целей, определение критериев, разработка и сравнение альтернатив, выбор лучшего решения. Далее будут кратко описаны указанные этапы. [127, 189]

Первым этапом принятия управленческого решения можно отнести анализ и выявление возникшей проблемы, на котором производится сбор и накопление первичной информации об объекте управления.

Следующим этапом, как правило, является формулировка выявленной проблемы и формулирование целей, которые необходимо достичь после принятия управленческого решения.

Третьим этапом выделяют определение критериев оценки принятого управленческого решения, которые в последствие могут быть использованы для сравнения различных вариантов решений.

Далее могут быть разработаны альтернативные варианты решений, которые включают в себя разработку новых моделей принятия решений, или применяются уже использованные модели.

На последнем этапе сравниваются разработанные альтернативы вариантов управленческих решений по принятым критериям эффективности.

Для компаний РПО этапы принятия управленческих решений остаются неизменными, так как специфика принимаемых в таких компаниях решений не предполагает введение дополнительных этапов процесса принятия управленческих решений.

Так как разработка принятия управленческих решений основана на сравнении, этот этап включает в себя сравнение альтернатив возможных решений согласно выбранным критериям эффективности.

К определению эффективности управленческих решений существует несколько подходов. Так А.Э. Слезкина определяет эффективность управленческих решений как ресурсную результативность, полученную в результате разработки и реализации решений, где в качестве ресурсов понимаются финансы, материал и персонал системы, в которой принимается решение. [196]

О.С. Коваль предлагает классификацию эффективности управленческих решений по аналогии с общими видами эффективности. Такая классификация включает в себя разделение на организационную, экономическую, социальную, технологическую, психологическую, правовую, этическую и экологическую эффективность. [116]

Третий подход к оценке эффективности принятия управленческого решения в компании будет основываться на показателе экономической эффективности принятого решения. Е.Г. Горбунова в своем исследовании о классификации управленческих решений также подчеркивает, что цель решения должна выражаться количественными показателями, относящимися к деятельности организации в целом или степени доходности организации, на конкретном рынке или этапе производства. [69]

Четвертый подход к оценке эффективности управленческих решений представлен в исследовании классификации управленческих решений Н.Я. Леонтьева, И.Д. Андрианова и Ф.Ф. Юрлова, в котором показана зависимость решений от внешней среды организации и деятельности ЛПР. Так к

эффективным управленческим решениям авторы относят обоснованные решения, выполняемые и легко принимаемые к исполнению, а к неэффективным – наоборот. [136]

Г.А. Демин утверждает, что «вопросы оценки эффективности управленческих решений еще недостаточно разработаны, оцениваются на количественном уровне и выражаются показателями производства продукции, товарооборота, издержек производства и обращения, прибыли и других параметров.» [88]

Е.Г. Горбунова в своем исследовании о классификации управленческих решений также подчеркивает, что цель решения должна выражаться количественными показателями, относящимися к деятельности организации в целом или степени доходности организации, на конкретном рынке, или этапе производства. [69]

Оценка эффективности управленческих решений представляет собой отдельную методологическую проблему, что находит выражение в различных подходах к используемым при этом показателям.

В контексте проводимого исследования важно, что процесс принятия управленческих решений должен включать в себя анализ информации об объекте управления и внутренней окружающей среды компании. В.Г. Антонов в своем исследовании утверждает, что необходимо различать понятия «данные» и «информация», ввиду того что большое количество данных, доступных для субъекта управления, не гарантирует наличия всей необходимой для выработки решения информации. [14]

Согласно ГОСТ Р 53894-2016, данные представляют собой объективные факты о событиях окружающего материального мира без контекста или каких-либо пояснений. Первичные данные используются для представления информации, при этом не тождественны ей, так как нуждаются в интерпретации. Совокупность интерпретируемых первичных данных и анализа зависимостей между ними называется информацией. [55, 73]

Использование методов анализа и обработки данных необходимо для реализации корректной интерпретации данных, так как в ином случае преобразование данных в информацию может быть неверным, или возможность такого преобразования будет отсутствовать вовсе. Исходя из этого, информацию следует представлять как продукт взаимодействия анализа связей между источниками информации и самих данных определёнными методами их восприятия. Такие методы работы с первичными фактическими данными и правилами их интерпретации и представления в виде требуемой информации называются управлением данными. [95]

Как показало исследование, выделяют следующие методы управления данными: фильтрация данных, их формализация, сбор, защита и транспортировка, преобразование полученных данных. [55]

- сбор данных направлен на регистрацию, сохранение и накопление полученных первичных фактических данных для реализации требуемой полноты информации;

- для преобразования первичных данных в единую форму представления для дальнейшего извлечения информации используется метод формализации;

- для повышения качества интерпретируемых данных, а в последствии повышения эффективности управленческих решений необходима фильтрация полученных фактических данных;

- для предотвращения потери, утечки или иного искажения первоначальных данных требуется их защита;

- точная передача полученных данных для последующей их интерпретации реализуется методами транспортировки данных;

- последним методом можно выделить преобразование данных, который необходим для формирования правил корректной интерпретации и обеспечения информационного обмена между агентами информационного взаимодействия.

Учитывая вышесказанное, можно сделать вывод о том, что именно интерпретированная на основании данных информация является одним из

важнейший условий, необходимых для эффективного процесса принятия управленческих решений.

Анализ исследований Д.А. Каражаковой об основных требованиях, предъявляемых к управленским решениям, и Т.Н. Кильмашкиной о сущности, классификации и предъявляемым требованиям к управленческим решениям позволяет выделить ключевые свойства информации, необходимой для процесса принятия управленческих решений. К таким свойствам можно отнести полноту, точность и актуальность информации. [110, 114]

– наличие требуемого состава данных необходимо для корректной их интерпретации и обеспечения свойства полноты информации, нужной для процесса принятия управленческих решений;

– полученные первичные данные должны обеспечивать качество интерпретации, такое соответствие характеризуется конечной точностью полученной информации;

– интерпретируемая информация должна описывать реальное состояние об объекте управления, данное соотношение определяет актуальность полученной информации.

Разделяя управленческие решения по степени программируемости можно судить о том, что для хорошо структурированных, рутинных или же программируемых решений, безусловно, требуется использование всех вышеперечисленных методов управления данными, так как именно за счет получения точной, полной и актуальной информации такие решения существует возможность автоматизировать, однако те же требования к используемой информации следует предъявлять и к творческим, непрограммируемым управленческим решениям. Особое внимание в таком случае заслуживают методы формализации и фильтрации данных.

Связывая описанные выше методы работы с данными с представленной классификацией управленческих решений, следует отметить, что для программируемых решений необходимо использование всех перечисленных

методов. Только при наличии у ЛПР полной, точной и актуальной информации появляется возможность в автоматизации управленческих решений. Однако следует отметить, что методы управления данными необходимы также и для творческих непрограммируемых управленческих решений.

Для программируемых решений полнота данных обеспечивается только внутри автоматизированного процесса. Формализация используется в преобразовании данных в пригодные для автоматического расчета, а методами фильтрации исключаются все неиспользуемые в процессе данные, что делает высокой точность информации, так как расчет производится с использованием пусть и преобразованных, но первичных данных без дополнительной интерпретации. [55]

Для непрограммируемых решений полнота информации может быть обеспечена только использованием всех данных об объекте управления и внешних влияющих факторов, однако такой набор данных может не соответствовать необходимой информации и будет малоэффективен для лица принимающего решения, несмотря на то, что будет обеспечиваться её высокая точность. В таком случае необходима интерпретация данных. С помощью методов фильтрации необходимо уменьшить объем информации, оставляя только важную для принятия решения, а с помощью формализации обеспечить требуемую интерпретацию для решения конкретных задач. При этом необходимо обеспечить максимально возможную степень полноты и точности интерпретируемой информации, стремясь привести процесс принятия управленческих решений к полуавтоматическому виду. [55]

Как было сказано выше, непрограммируемые слабо структурированные управленческие решения принимаются в условиях неопределённости. Если такие решения носят творческий характер, то есть имеют повышенную сложность, то уровень неопределённости в процессе принятия таких решений еще более возрастает.

Неопределённость может возникать в результате несоответствия плана процесса принятия управленческих решений и выделенных на такой процесс ресурсов, изменения условий внешней или внутренней среды процесса как до его старта, так и во время принятия и исполнения, а также слабой структурированности и обусловленности системы данных, которые используются при выработке управленческого решения. [7, 8]

Решения, принимаемые в условиях слабой структурированности фактических данных, всегда приводят к худшим результатам, чем решения, принимаемые в условиях полной определенности. Когда управленческое решение принимается в условиях полной или частичной неопределённости, то такое решение считается рациональным или квазиоптимальным, то есть лучшим, исходя из заданных требований, имеющихся данных на момент принятия и исполнения решения с точки зрения ЛПР. В таком случае используется дополнительная информация, которая в той или иной мере может быть применена для выработки рационального решения, в следствии чего появляется необходимость в сравнении нескольких вариантов возможных решений и их эффективности, согласно описанным выше методам. [174, 182]

Согласно исследованию В.П. Авраменко, из большого разнообразия возможных факторов, влияющих на возможную неопределённость процесса принятия управленческого решения, можно выделить типы неопределённостей, имеющих наибольшее влияние на возможную структурированность процесса. К таким типам можно отнести: неопределённости, связанные с недостатком информации или сомнениям в ее достоверности, ограничения времени принятия решений, ограничения стоимости уменьшения неопределённости и другими ресурсами, ограничивающими процесс выработки рационального решения; а также на неопределенность, вызванную внешними факторами или квалификацией исполнителей в процессе реализации решения. [7]

В исследовании о принятии управленческих решений в условиях неопределенности и нечеткости исходной информации В.П. Авраменко

выделяет также зависимость типа и степени исходной неопределённости от решаемых задач. В этом исследовании задачи подразделяются на решение управленческих задач, задач оптимизации и решения многокритериальных задач. Последние два типа относятся к решению программируемых управленческих решений, а тип принятия управленческих решений в данном случае можно считать непрограммируемым. [9]

К неопределённости, вызванной решением управленческих или же непрограммируемых задач, автор указанного выше исследования называет факторы вероятности отклонения процессов от заданных параметров, а также непредсказуемые волнения в результате исполнения управленческих решений внешней или внутренней среды. В задачах оптимизации и многокритериальных задачах также возможно наличие некоторой степени неопределённости, которую автор связывает с неопределённостью, вызванной первичными фактическими данными, постоянным изменением функциональных ограничений и сверткой частных критериев. Как правило, в программируемых решениях такая неопределённость уточняется за счет систематизации процесса решения и наличия дополнительной информации. Данное исследование влияния неопределённости на процесс принятия управленческих решений в условиях неопределённости подчеркивает важность классификации решений по степени программируемости, так как исходя из типа принимаемого решения будут изменяться методы работы с данными. [220]

У управленческих решений, в рамках которых у организации нет необходимой структуры и процесса выработки, необходимо определить тип или степень программируемости таких решений. Оценка должна происходить на первом этапе процесса принятия решения, а именно на этапе диагностики и анализа ситуации. Согласно исследованию М.С. Терещенко, именно от этапа анализа проблемы и сбора данных зависит качество и эффективность каждого из последующих этапов процесса принятия управленческих решений. Автор утверждает, что на данном уровне решающими факторами являются время,

отведенное на анализ ситуации, квалификация ЛПР, а также интерпретация первичных данных в необходимую для решения информацию. [210]

Информация для принятия решения получается после интерпретации первичных или вторичных данных. Для программируемых решений первичные данные формируются специально под решение конкретных задач. При повышении уровня неопределённости возникает потребность в использовании и интерпретации вторичных данных. К таким данным может относиться информация по внешним и внутренним процессам организации, то есть данные, опубликованные сторонними организациями, или данные, полученные в результате анализа внутренних бизнес-процессов компании, в рамках которой принимается управленческое решение. Правильная интерпретация вторичных данных позволяет уменьшить степень неопределённости в процессе принятия управленческих решений и дает возможность выбора лучшей из возможных альтернатив решений, направляя ЛПР в сторону наиболее рационального решения. [25]

Экспертное мнение является одним из важнейших методов принятия творческих непрограммируемых решений, особенно в том случае, когда ЛПР не располагает достаточной квалификацией или иными ресурсами для принятия управленческого решения такого типа. Данный метод может быть использован на этапах формирования и выбора альтернатив процесса принятия управленческих решений. [25]

Последним наиболее значимым фактором принятия непрограммируемых решений является восприятие ЛПР интерпретируемой информации. ЛПР во время процесса принятия управленческого решения, как правило, основывается на собранную информацию, собственный опыт и знания об объекте исследования. Исходя из этого на эффективность решения влияет не только квалификация ЛПР, но и то, в каком виде ему была предоставлена информация по первичным или вторичным данным об объекте исследования. [25]

Визуализация данных необходима при принятии непрограммируемых решений и, как правило, применяется в системах поддержки принятия управленческих решений (СППУР). СППУР позволяют автоматизировать процесс принятия решений при хорошо структурированных данных, а для творческих непрограммируемых решений поддержка принятия управленческих решений может происходить за счет визуализации информации. [86]

Как было сказано выше, для непрограммируемых решений необходимо использование слабоструктурированных вторичных данных, в результате чего появляется необходимость в структуризации ранее неструктурированных либо слабо структурированных данных для их последующей обработки в СППУР.

В исследовании А. Гришковского было выявлено, что сложность обработки неструктурированных данных заключается в различающейся структуре вторичных данных, в неоднозначности информации и в постоянно меняющихся условиях представления данных в зависимости от имеющегося контекста. [78]

Из-за отсутствия возможности в полной структуризации данных увеличивается объем информации воспринимаемых ЛПР при выработке управленческого решения. Для повышения эффективности фактора влияния ЛПР на процесс принятия решения могут быть использованы различные графические способы определения возникающих проблем. Так Т. Гаврилова, А. Алсуфьев и А. Янсон в своем исследовании доказывают зависимость роста способов визуализации неструктурированных данных от роста неопределённости для снижения информационной и когнитивной нагрузки на субъект управления. [63]

Согласно исследованию А.А. Афанасьева, первичная структуризация информации должна быть направлена исключительно на необходимые для ЛПР показатели, что достигается определением связей, сравнением и определением функциональной направленности полученных вторичных данных. Однако, даже в таком случае степень итогов структурированности данных может

оказаться достаточно низкой. Тогда решение о снижении информационной и когнитивной нагрузки на ЛПР находится в рамках выбора типа и сложности визуализации, а также использования систем интеллектуального анализа данных. Данные методы позволяют повысить эффективность всего процесса принятия непрограммируемых управленческих решений и основаны на методах управления данными. [21]

Выводы по первой главе

«ИТ-компания – это компания, осуществляющая свою деятельность в области информационных технологий. При этом данному определению соответствует достаточно большой перечень компаний, основная сфера деятельности которых может только косвенно или частично касаться области информационных технологий. Основными типологическими признаками, определяющими принадлежность компании к области информационных технологий, могут считаться: обеспечение работоспособности информационных технологий, в том числе создание и поддержка программного обеспечения, обеспечение технологической и информационной инфраструктуры, в том числе создание и поддержка физических носителей, управление информационными технологиями, в том числе обеспечением безопасности и настройкой информационного взаимодействия.» [52]

«Среди ИТ-компаний можно выделить компании-разработчики программного обеспечения, которые принимают участие в части или в полном жизненном цикле разработки программного обеспечения. Компании, занимающиеся разработкой программного обеспечения, согласно основным направлениям деятельности, можно разделить на четыре типа: компания-разработчик ПО полного цикла, реализующая такие этапы как проектирование, разработка, внедрение и сопровождение программных продуктов; продуктовая компания, занимающаяся разработкой собственного программного обеспечения; консалтинговая компания, фокусирующаяся на сборе требований

и внедрении готового программного обеспечения; аутсорсинговая компания, специализирующаяся на разработке программного обеспечения под заказ.» [52]

«Предложенные подходы к построению классификации ИТ-компаний с акцентом на типологизацию разработчиков программного обеспечения позволят более глубоко исследовать особенности управления такими компаниями, в том числе с точки зрения принятия управленческих решений.

Компании-разработчики программного обеспечения образуют достаточно однородный сегмент ИТ-сектора с точки зрения выполняемых функций и особенностей управления. Компания РПО задействована в части или в полном жизненном цикле программного продукта с учетом отраслевой специфики заказчика.

Типизация компаний разработчиков ПО с точки зрения управления и внутренних процессов полностью соответствует рыночному распределению таких компаний, основанному по типу производимого продукта и предоставляемых услуг. В таких компаниях можно также выделить три основные группы специалистов: разработчики, аналитики и тестировщики.

Для небольших компаний РПО характерна линейно-функциональная организационная структура, для крупных консалтинговых компаний данного типа может быть характерна проектная оргструктура, в то время как для крупных продуктовых – клеточная. Перспективной структурой для компании РПО полного цикла можно считать матричную организационную структуру. В наиболее крупных компаниях может применяться дивизиональная структура с делением подразделений по региональным или продуктовым признакам.

Любая из указанных выше организационных структур направлена на решение задач: осуществление цикла разработки программного обеспечения в условиях конкретной методологии (как набора подходов, принципов и методов разработки) и (или) оказание услуг в соответствии с жизненным циклом программного продукта.» [52]

В результате анализа особенностей управления данными для принятия управленческих решений можно сделать выводы о том, что управленческие решения можно классифицировать по степени программируемости в зависимости от используемого набора данных в процессе принятия управленческого решения и степени вовлеченности ЛПР в этот процесс.

Так в условиях неопределенности, когда управленческое решение можно классифицировать как непрограммируемое, участие ЛПР будет наибольшим, а требования к степени его квалификации максимальным, что необходимо для рационального принятия творческого управленческого решения.

Для выработки непрограммируемого решения характерна слабая структуризация данных, в таком случае эффективность управленческого решения зависит от квалификации ЛПР и качества управления данными.

Управление данными имеет особое значение на первых этапах процесса принятия решений. В основе такого управления лежат методы интерпретации, защиты и транспортировки данных для итогового их представления в виде информации, необходимой для принятия рационального управленческого решения. Данные методы управления данными также направлены на повышение структурированности данных, а следовательно, на уменьшение степени неопределённости во время процесса принятия управленческого решения.

При наибольшей степени неопределенности и использования большого количества вторичных данных требования к квалификации ЛПР возрастают, увеличивается и объем информации, на основании которой ЛПР должен принять управленческое решение. В таких случаях используются методы визуализации данных, которые необходимы ЛПР для выбора наилучшей альтернативы из набора решений, следовательно, необходимы для повышения эффективности принятия комплексных, непрограммируемых творческих управленческих решений.

2 Разработка инструментария управления данными для поддержки принятия решений в компаниях, разрабатывающих программное обеспечение

2.1 Анализ управленческих бизнес-процессов в компаниях, разрабатывающих программное обеспечение

Для анализа управленческих бизнес-процессов принятия решений в компаниях, разрабатывающих программное обеспечение, необходимо выделить основные управляемые и управляющие структуры, основываясь на типологических особенностях деятельности таких компаний. Такой анализ необходим для выявления бизнес-процессов, внутри которых происходит выработка управленческих решений, и дальнейшей разработки методики управления данными в компаниях РПО.

Можно выделить две бизнес-модели разработки ПО, которые используются в компаниях, разрабатывающих программное обеспечение, а именно проектная или продуктовая деятельность по разработке, внедрению или поддержке программного обеспечения.

Согласно представленной в п. 1.1. классификации компаний-разработчиков программного обеспечения, можно выделить соответствие типов таких компаний и используемых в них бизнес-моделей управления разработкой ПО:

– для продуктовой компании преобладающей будет продуктовая деятельность, направленная на постоянную разработку, поддержку или усовершенствование программного продукта. Как правило такие компании строятся вокруг определенного типа программных продуктов и работают над их разработкой;

– для аутсорсинговых и консалтинговых компаний преобладает проектный вид деятельности, так как аутсорсинговая разработка программного обеспечения как правило имеет временные границы и находится в рамках определённого согласованного сторонами проекта, а консалтинговая компания

занимается внедрением и непосредственно аналитическим консультированием, которое несомненно находится в рамках проектной деятельности;

– для компании РПО или компании-разработчика программного обеспечения характерны оба вида деятельности, так как в такой компании совмещается продуктовая разработка программного обеспечения, его улучшение и поддержка, а также проектная деятельность, направленная на консалтинг и внедрение данного программного продукта.

Бизнес-процесс – это формально описанная совокупность взаимосвязанных действий, выполняемых в установленной последовательности для преобразования ресурсов в результаты с целью удовлетворения требований потребителей и достижения стратегических целей организации. [269]

Классификация бизнес-процессов по функциональному критерию и вкладу в создание ценности включает в себя три категории:

– операционные процессы, непосредственно создающие продукт или услугу и генерирующие доход;

– поддерживающие процессы, обеспечивающие инфраструктуру для основных и управленческих процессов, но не создающие ценность напрямую;

– управленческие процессы стратегического и тактического регулирования деятельности организации через планирование, контроль и принятие решений.

Управленческий бизнес-процесс — это регламентированная последовательность действий по сбору, анализу информации и выработке управленческих решений, направленных на координацию операционных и поддерживающих процессов для достижения стратегических целей организации. Субъектом управленческих бизнес-процессов является высший или линейный менеджмент, объектом – функциональное подразделение или рабочая группа. Результатом управленческого бизнес-процесса является управленческое решение или регламент. [102]

Принципиальное различие между продуктовым и проектным подходами к разработке ПО заключается в смещении фокуса управления: если в проектной деятельности ключевым приоритетом выступает достижение целей в рамках жестких временных и ресурсных ограничений, то в продуктовой модели на первый план выходят рыночное позиционирование продукта и непрерывное взаимодействие с клиентами и пользователями, что закономерно меняет как объекты, так и субъекты управленческих бизнес-процессов.

Сравнение и отличительные особенности проектных и продуктовых бизнес-моделей управления разработкой программного обеспечения представлены в таблице 2.1. [295, 302]

Таблица 2.1 – Сравнение бизнес-моделей разработки ПО.

Проектная деятельность	Продуктовая деятельность
Временное ограничение: проект всегда имеет начало и конец.	Нет заданного временного ограничения, завершение продукта происходит согласно его жизненному циклу.
Направлена на решение проблемы конкретного заказчика.	Направлена на решение проблемы потребителей продукта.
Конечный набор задач согласно плану проекта.	Постоянный процесс улучшения продукта.
Проектная команда собирается под определённый проект.	Продуктовая команда постоянно работает над определённым продуктом.
Ограничения реализации программного продукта зависят от требований и возможностей заказчика.	Ограничения реализации программного продукта зависят от требований рынка и возможностей владельца продукта.
Направленность на удовлетворение требований заказчика.	Направленность на удовлетворение требований рынка.
Управление направлено на реализацию плана проекта и согласно договору.	Управление направлено на выбор и реализацию функций и особенностей продукта.
Управление обеспечивает реализацию проекта согласно плану.	Управление обеспечивает реализацию продукта согласно бизнес ценностям.
Работа с заказчиком направлена на согласование технических особенностей, уменьшение рисков и решение конфликтов.	Работа с клиентами направлена на понимание пользовательской ценности как решение определенных проблем.
Ответственность за реализацию проекта и выбора необходимых бизнес-процессов.	Ответственность за все составляющие продукта и цепочку создания ценности.
Руководство командами в зависимости от целей и количества проектов.	Руководство командами на основании этапа жизненного цикла продукта.

Источник: составлено автором. [47]

С точки зрения управления и процесса принятия управленческих решений продуктивный маркетинг может рассматриваться как отдельная деятельность по управлению со своими управляемыми и управляющими структурами. Однако в данной работе продуктивный маркетинг будет рассматриваться как один из основных составляющих элементов продуктового управления компаний РПО ввиду того, что данная особенность управления в большей степени относится к продуктовому аспекту деятельности компаний, разрабатывающих программное обеспечение. [262]

Для анализа процесса принятия управленческих решений обратимся к исследованиям Ghutner Ruhe и Charles Wohlin, которые в своей монографии «Software project management in a changing world» разобрали основные области знаний в сфере проектного управления разработкой программного обеспечения. Выделенные ими основные области знаний также соответствуют стандарту управления проектами, описанному в РМВоК (Project Management body of Knowledge). Этими областями являются: управление объемом, внедрением, временем, стоимостью, качеством, человеческими ресурсами, управление коммуникациями, риском, закупками, заинтересованными сторонами. Исходя из этого можно предположить, что основные управленческие решения, принимаемые в проектной деятельности по разработке программного обеспечения, находятся также в рамках данных областей знаний. [248, 287]

Используя аналогичный подход можно выделить области знаний, в рамках которых лежат основные управленческие решения для продуктового управления разработкой программного продукта. Так Timo Wagenblatt в своих исследованиях выделяет следующие области знаний: управление жизнеспособностью и разработкой продукта, взаимоотношениями с клиентами, организационной зрелостью, демонстрацией программного продукта и маркетинг-менеджмент. [306]

В таблице 2.2 представлены все вышеуказанные области знаний и для каждого из них определены объекты и субъекты управления, которые являются

основными действующими элементами процессов принятия управленческих решений, направленных на разработку программного обеспечения.

Таблица 2.2 – Субъекты и объекты управленческих бизнес-процессов в компаниях РПО

Область знаний	Субъект управления	Объект управления
Проектная деятельность разработки программного обеспечения		
Управление интеграцией	Стейкхолдеры проекта	Проектный менеджер
Управление объемом	Проектный менеджер	Аналитический отдел
Управление сроками	Проектный менеджер	Руководители проектных команд
Управление стоимостью	Стейкхолдеры проекта	Финансовый отдел
Управление качеством	Проектный менеджер	Отдел качества
Управление человеческими ресурсами	Проектный менеджер	Отдел персонала, руководители проектных команд
Управление коммуникациями	Стейкхолдеры проекта	Проектный менеджер
Управление риском	Проектный менеджер	Руководители проектных команд
Управление поставками	Проектный менеджер	Отдел системного администрирования
Управление заинтересованными сторонами	Проектный менеджер	Аналитический отдел
Продуктовая деятельность разработки программного обеспечения		
Управление жизнеспособностью продукта	Стейкхолдеры продукта	Менеджер по продукту
Управление разработкой продукта	Менеджер по продукту	Руководители продуктовых команд
Продуктовый маркетинг-менеджмент	Менеджер по продукту	Отдел маркетинга, отдел продаж
Демонстрация программного обеспечения и обучение	Менеджер по продукту	Отдел маркетинга, отдел технической поддержки
Управление взаимоотношениями с клиентами	Менеджер по продукту	PR отдел
Управление организационной зрелостью	Высшее руководство компании	Менеджер по продукту

Источник: составлено автором. [47]

Для определения процессов принятия решений необходимо также выделить основные процессы во всех, указанных в таблице 2.2, областях знаний. Это необходимо для разработки обобщающей структуры принятия управленческих решений, лежащей в основе типовой компании РПО.

Процессы, в которых реализуются основные управленческие решения в области управления интеграцией, представлены на рисунке 2.1. Следует это

исходя из того, что данные процессы направлены на координацию совместной работы на протяжении всего проекта и включают действия по выявлению, определению, объединению, унификации и координации работ по управлению проектом. [229, 259]

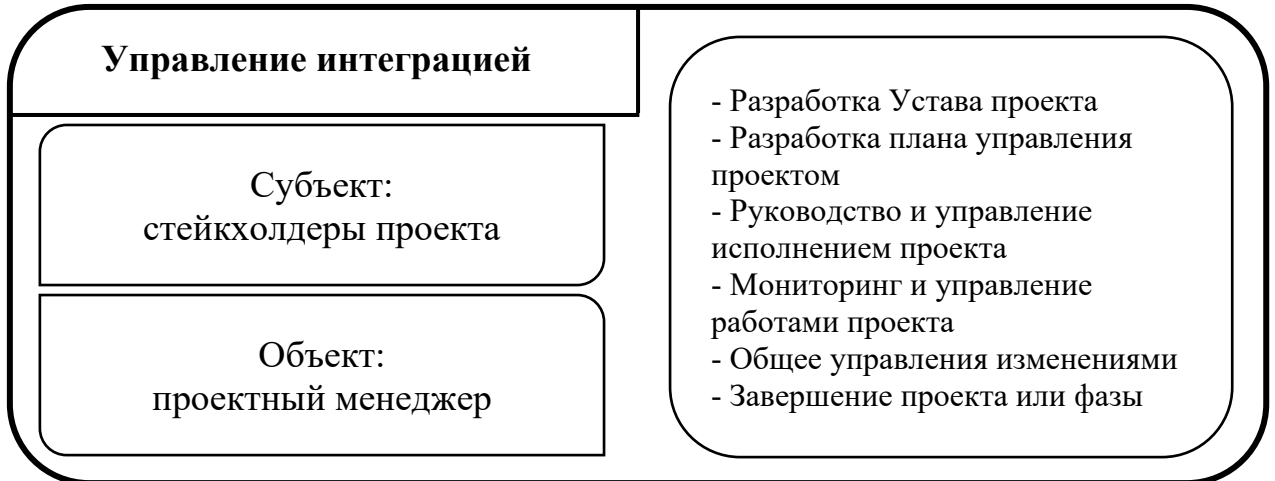


Рисунок 2.1 – Особенности управленческих решений для области знаний по управлению интеграцией. Источник: составлено автором.

Управление объемом характеризуется процессами для реализации необходимых требований проекта. Процессы, в которых реализуются основные управленческие решения в области управления объемом, представлены на рисунке 2.2. [250, 252]

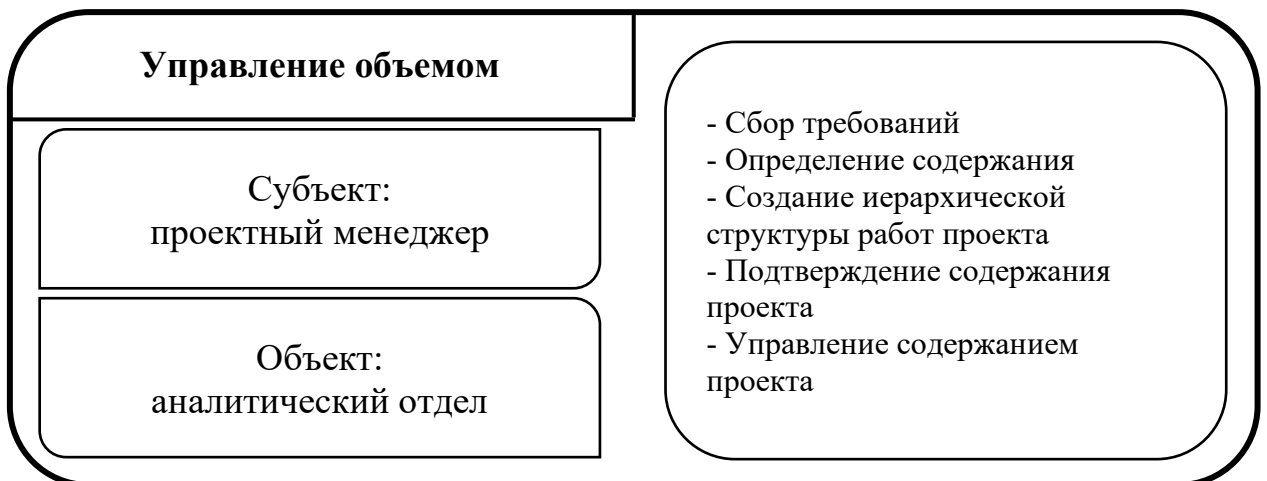


Рисунок 2.2 – Особенности управленческих решений для области знаний по управлению объемом. Источник: составлено автором.

Процессы, необходимые для управления своевременным завершением проекта и для обеспечения план-графика выполнения работ, находятся в области

знаний по управлению сроками проекта. Такие процессы представлены на рисунке 2.3. [18, 274]

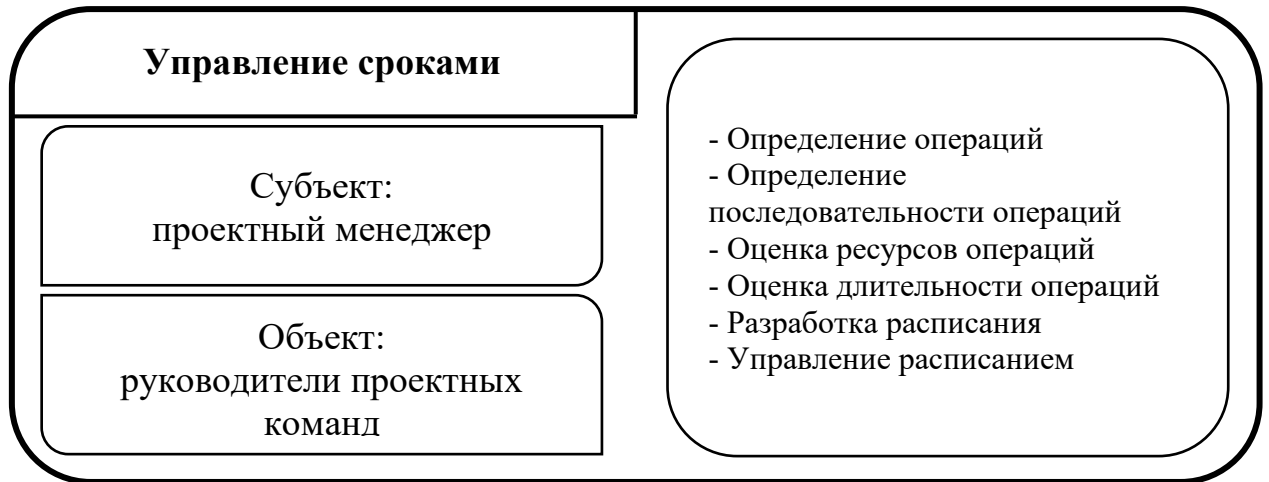


Рисунок 2.3. – Особенности управленческих решений для области знаний по управлению сроками. Источник: составлено автором.

Управление стоимостью проекта включает в себя процессы, связанные с планированием, оценкой, составлением бюджета, финансированием, управлением и контролем затрат. Направленность управленческих решений в таких процессах представлена на рисунке 2.4. [294]

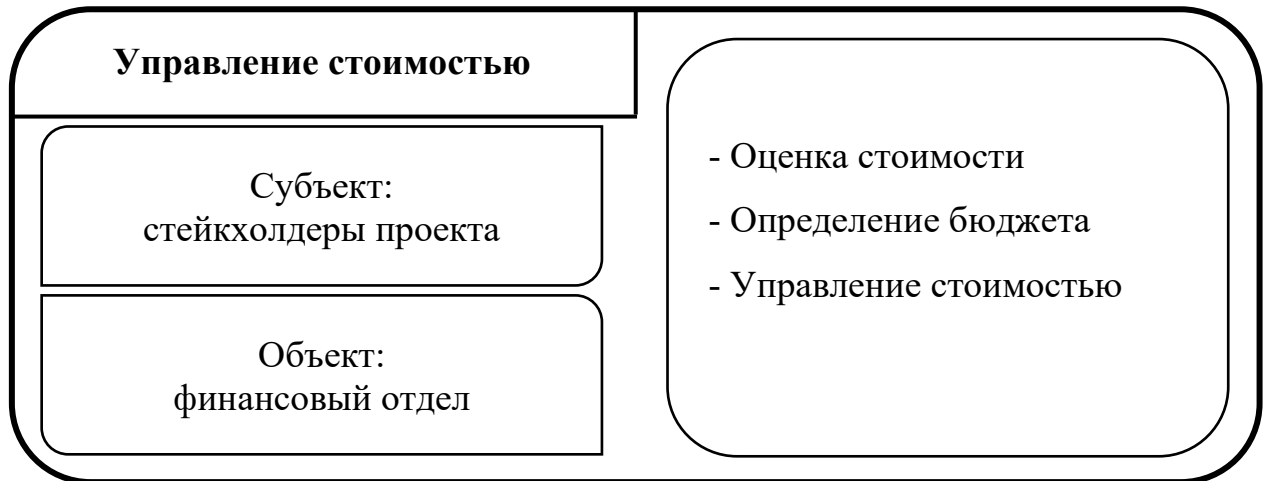


Рисунок 2.4 – Особенности управленческих решений для области знаний по управлению стоимостью. Источник: составлено автором.

Процессы, в которых реализуются основные управленческие решения в области управления качеством, представлены на рисунке 2.5. Эти процессы включают в себя действия исполняющей организации, которые определяют

политику, цели и обязанности в области качества, для реализации этих требований на проекте по разработке программного обеспечения. [131, 278]



Рисунок 2.5 – Особенности управленческих решений для области знаний по управлению качеством. Источник: составлено автором.

Управление человеческими ресурсами проекта включает в себя процессы, которые организуют, управляют и руководят командой проекта. Основные процессы принятия управленческих решений показаны на рисунке 2.6. [288, 309]

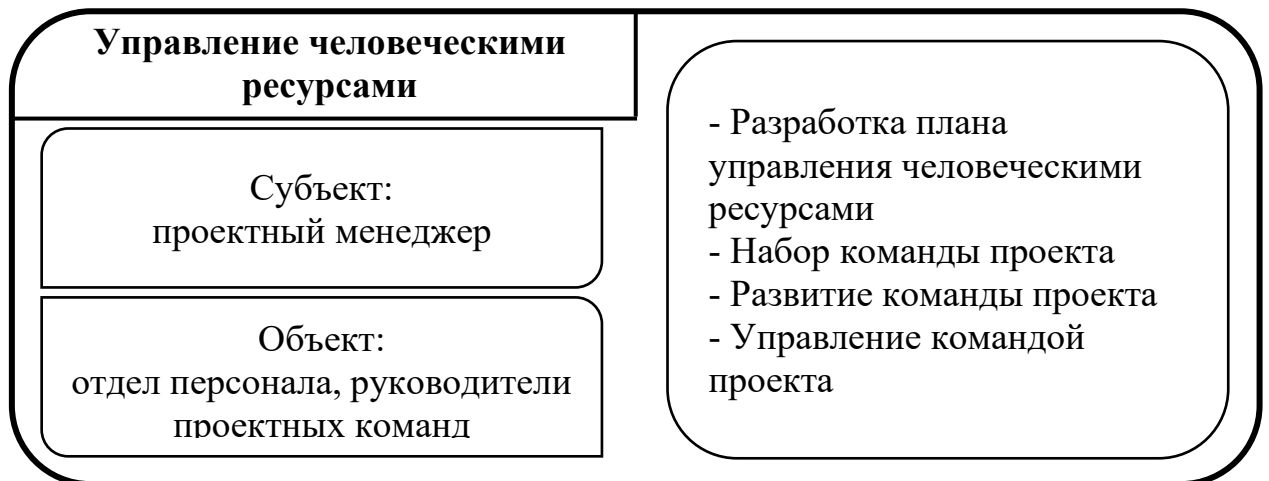


Рис. 2.6. – Особенности управленческих решений для области знаний по управлению человеческими ресурсами. Источник: составлено автором.

Управление коммуникациями проекта включает в себя процессы, необходимые для обеспечения своевременного и надлежащего планирования, сбора, создания, распространения, хранения, поиска, управления, контроля, мониторинга и окончательного размещения проектной информации. На

рисунке 2.7 представлены направление и артефакты процесса принятия управленческих решений для области знаний по управлению коммуникациями. [276, 282]

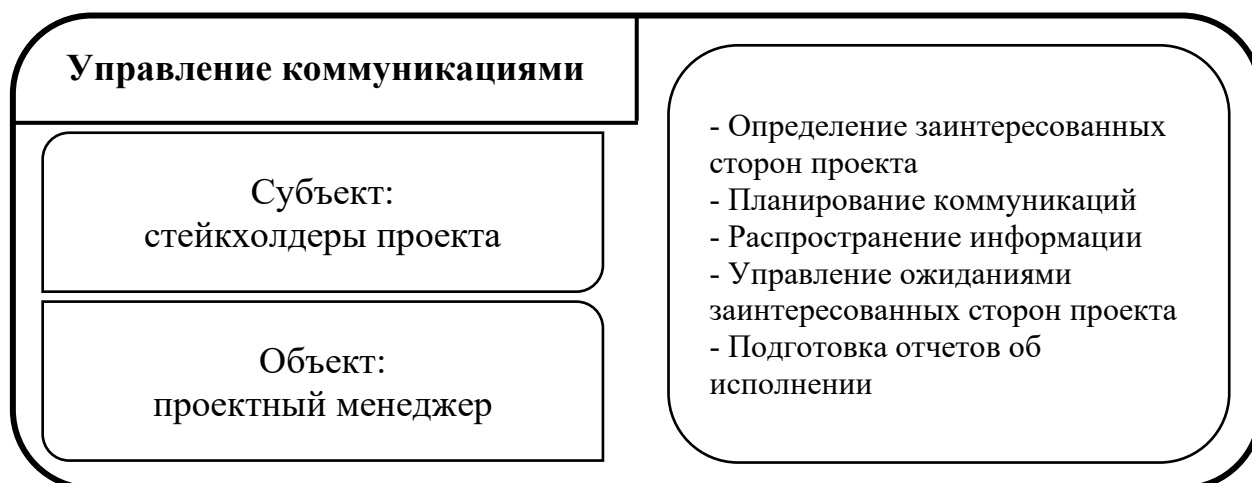


Рис. 2.7. – Особенности управленческих решений для области знаний по управлению коммуникациями. Источник: составлено автором.

Управление рисками проекта включает в себя процессы планирования управления рисками, их идентификации, анализа, планирования реагирования и контроля рисков в проекте. Процессы, в которых реализуются основные управленческие решения, показаны на рисунке 2.8. [155, 301]

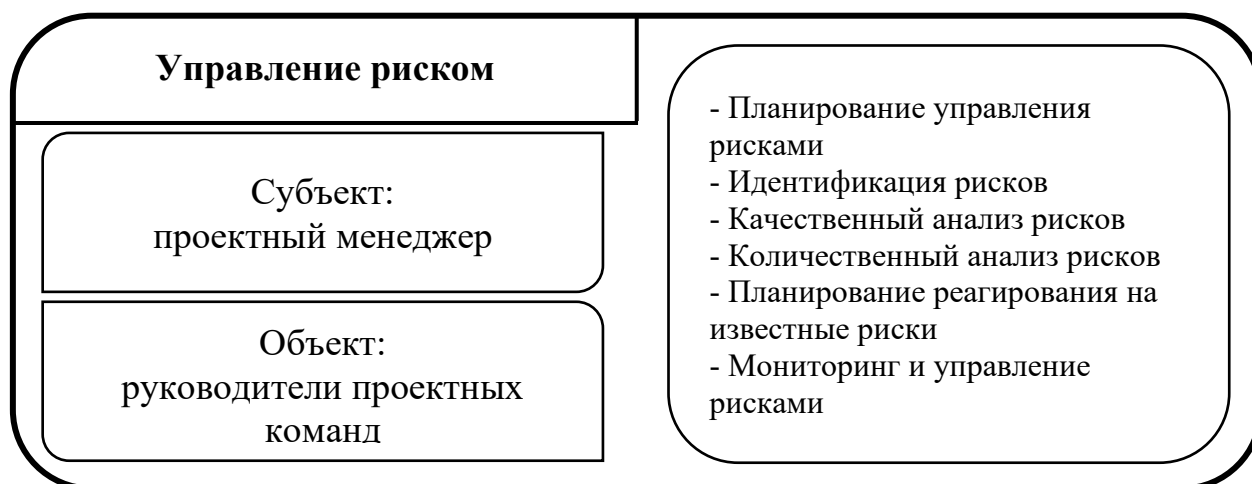


Рис. 2.8 – Особенности управленческих решений для области знаний по управлению риском. Источник: составлено автором.

Работы с поставками, а также с созданием инфраструктуры, обеспечивающей бесперебойную работу по разработке программного продукта, является одной из задач, которая реализуется отдельным специализированным

отделом системного администрирования или актуального DevOps (акроним от англ. development & operations — методология автоматизации технологических процессов сборки, настройки и развёртывания программного обеспечения. Методология предполагает активное взаимодействие специалистов по разработке со специалистами по информационно-технологическому обслуживанию и взаимную интеграцию их технологических процессов друг в друга для обеспечения высокого качества программного продукта.) направления. Процессы, которые включают в себя основные управленческие решения в области управления поставками, представлены на рисунке 2.9. Они нужны для покупки или приобретения продуктов или услуг, необходимых для корректной работы проекта по разработке программного обеспечения. [277, 287]



Рис. 2.9. – Особенности управленческих решений для области знаний по управлению поставками. Источник: составлено автором.

Управление заинтересованными сторонами проекта включает в себя процессы, обеспечивающие идентификацию заинтересованных сторон, а также планирование, управление и контроль их взаимодействия, что необходимо для выявления людей, групп или организаций, которые могут повлиять или на которые может повлиять проект. На рисунке 2.10. представлены основные процессы принятия управленческих решений. [255, 265, 272]

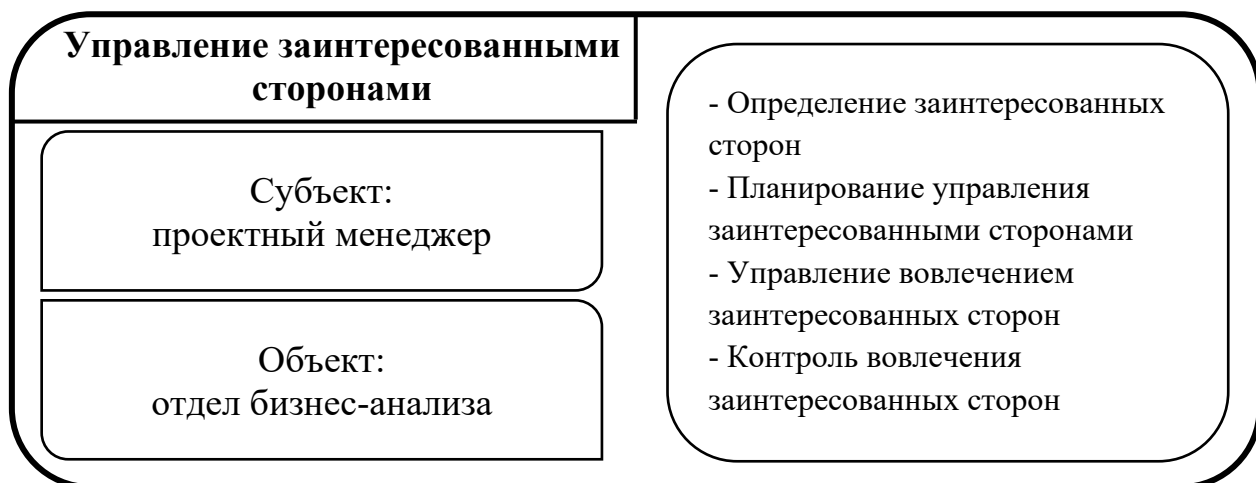


Рис. 2.10. – Особенности управленческих решений для области знаний по управлению заинтересованными сторонами. Источник: составлено автором.

Управление жизнеспособностью продукта направлено на обеспечение создания ценности продукта для его пользователей и целевого сегмента рынка. На рисунке 2.11 показаны данные процессы. [303, 304]

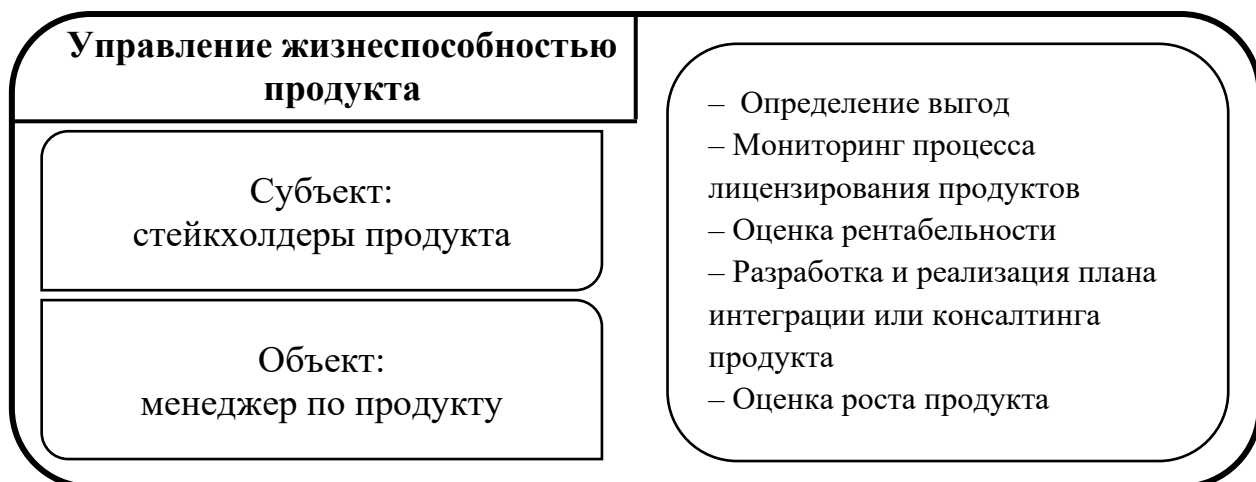


Рис. 2.11 – Особенности управленческих решений для области знаний по управлению жизнеспособностью продукта. Источник: составлено автором.

Разработка продукта сконцентрирована на обеспечении направления деятельности основной продуктовой команды, поддержании командного духа и развитии качественного продукта по отношению к видению продукта и к его стратегии. [253, 254] На рисунке 2.12. показаны данные процессы.

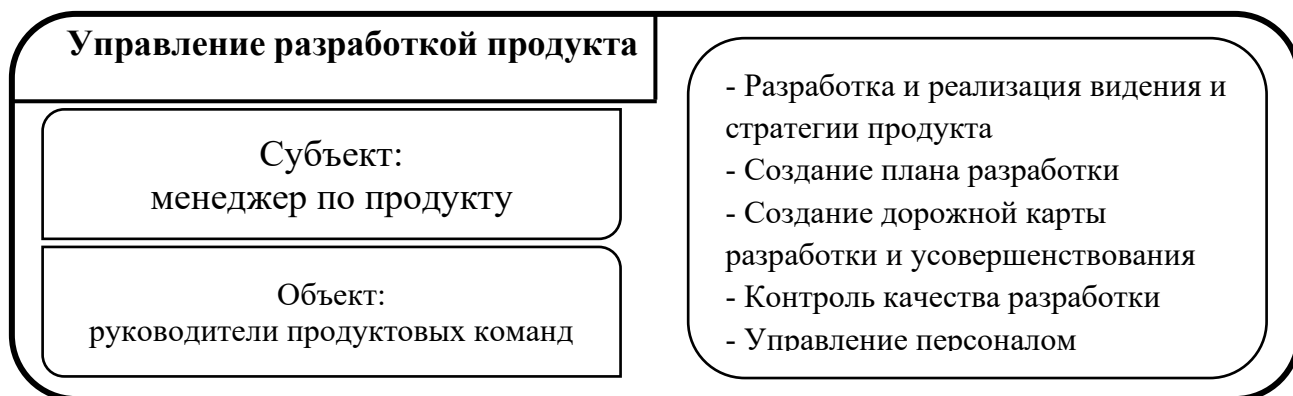


Рис. 2.12 – Особенности управленческих решений для области знаний по управлению разработкой продукта. Источник: составлено автором.

Направление принятия решений в области знаний по продуктовому маркетинг-менеджменту основывается на рынке, существующих клиентах и всех остальных заинтересованных сторонах, чтобы улучшить понимание ценности разрабатываемого программного продукта и его преимуществ. [16]

Управленческие решения направлены на повышение осведомленности потенциальных пользователей о продукте, преобразование ценности продукта для потенциальных клиентов, дополнительные возможности продаж, а также успех продукта в текущей установленной базе клиентов и пользователей. [38]

На рисунке 2.13 представлена информация по управляемым и управляющим структурам, а также основным направлениям управленческих решений для области знаний по продуктовому маркетинг-менеджменту.

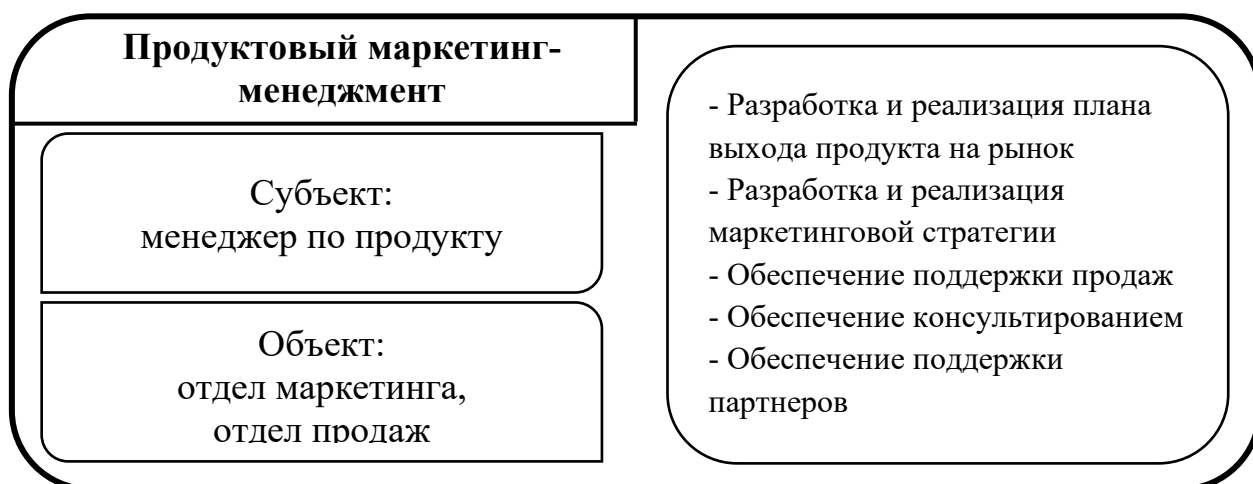


Рис. 2.13. – Особенности управленческих решений для области знаний по продуктовому маркетинг-менеджменту. Источник: составлено автором.

Процесс принятия управленческих решений направлен на разработку и реализацию плана демонстрации программного продукта, разработку и реализацию маркетинговых видеороликов о продукте и обеспечение предпродажной поддержки. [273]

На рисунке 2.14 представлена информация по управляемым и управляющим структурам, а также основным направлениям управленческих решений для области знаний по демонстрации программного обеспечения и обучения.

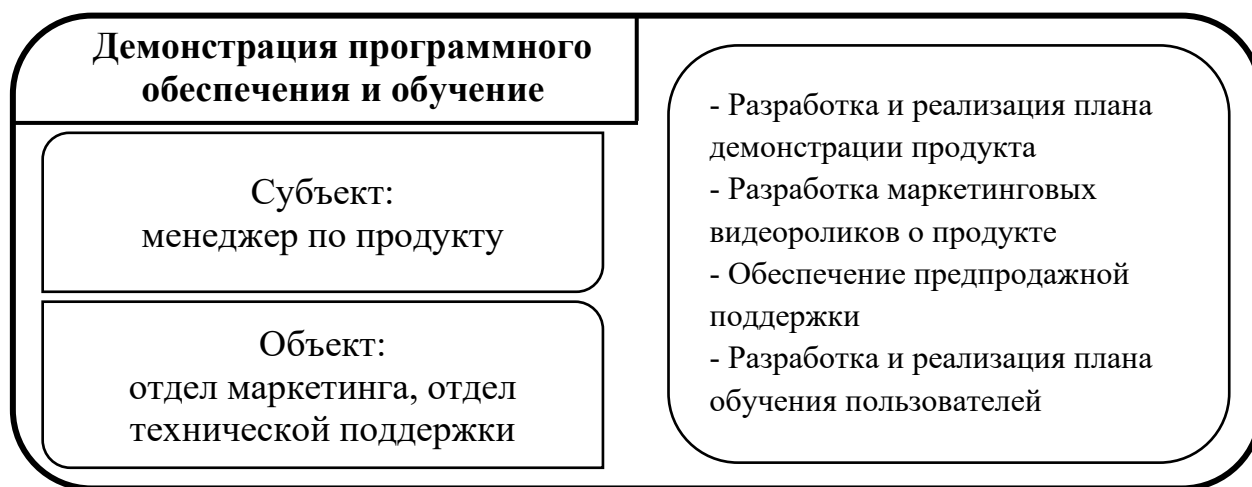


Рис. 2.14 – Особенности управленческих решений для области знаний по демонстрации программного обеспечения и обучения. Источник: составлено автором.

Привлечение клиентов и понимание рынка, работа с ведущими аналитиками и лидерами рынка, а также работа с предложениями, возражениями и общей обратной связью с клиентами превращает анонимный для организации рынок в потенциальных клиентов, заинтересованных в разрабатываемом программном продукте. Это является основными процессами, в которых реализуются управленческие решения. На рисунке 2.15 показаны такие процессы. [4]

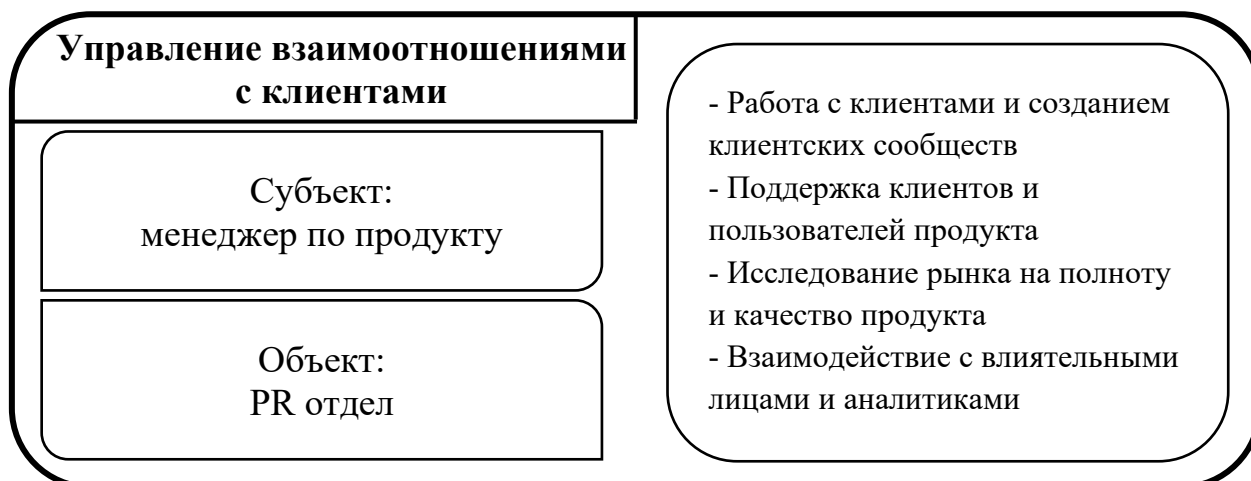


Рис. 2.15. – Особенности управленческих решений для области знаний по управлению взаимоотношениями с клиентами. Источник: составлено автором.

Повышение организационной зрелости приводит к повышению удовлетворенности пользователей, повышению дохода и прибыли компании, уменьшению разногласий между заинтересованными сторонами и к удержанию и привлечению талантливых исполнителей и руководителей компании. Процессы, на которые направлены основные управленческие решения, показаны на рисунке 2.16. [292]

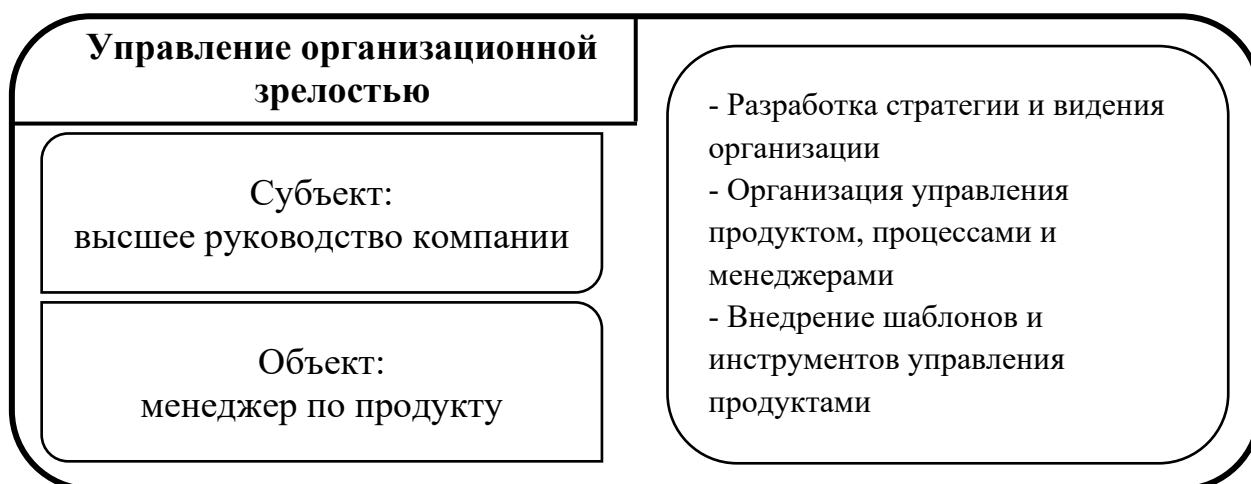


Рис. 2.16. – Особенности управленческих решений для области знаний по управлению организационной зрелостью. Источник: составлено автором.

Необходимо отметить, что представленные выше 16 областей знаний с процессами принятия управленческих решений не в полной мере описывают направленность всех управляющих воздействий принятия решений в компаниях, разрабатывающих программное обеспечение. Для описания

актуальной схемы направленности процессов принятия управленческих решений необходимо структурировать указанные выше области знаний, так как они могут содержать в себе уникальные процессы для компаний РПО или организаций, работающих в схожей парадигме сочетания проектной и продуктовой деятельности, так и уникальные управленческие решения характерные только при соблюдении условий проектного или продуктового управления.

Согласно представленной в п. 1.1 классификации компаний, разрабатывающих программное обеспечение, возможным вариантом деятельности таких компаний является применение проектной и продуктовой бизнес-модели управления разработкой программного продукта. Следовательно, в таких компаниях используются все представленные выше управленческие решения и существуют все указанные связи объектов и субъектов управления. Исходя из этого обобщающая структура принятия основных управленческих решений может быть выделена на основании деятельности компаний РПО. [47]

На рисунке 2.17 представлена классификация управленческих бизнес-процессов в компаниях РПО.

Управленческие бизнес-процессы классифицированы по признаку применимости в конкретных бизнес-моделях разработки программных продуктов в компаниях РПО. Бизнес-процессы распределены на три группы с соответствующими им областями знаний. Этими группами являются:

- уникальные управленческие бизнес-процессы, которые образуются исходя из различий проектного и продуктового управления разработкой ПО;
- общие или характерные для проектных и продуктовых бизнес-моделей управленческие бизнес-процессы;
- типовые управленческие бизнес-процессы, характерные для любой организации, занимающейся проектной или продуктовой деятельностью.



Рис. 2.17 – Группы управленческих бизнес-процессов в компаниях РПО.

Источник: составлено автором [47].

Уникальные управленческие бизнес-процессы, протекающие в рамках проектной деятельности по разработке ПО, относятся к следующим областям знаний:

- управление интеграцией, так как все управленческие бизнес-процессы данной категории направлены на обеспечение жизнеспособности проектной деятельности;

- управление объемом, так как заранее заданный объем или план выполнения объема произведенных работ характерен именно для проектной деятельности;

– управление сроками, так как временные ограничения разработки программного продукта являются отличительной особенностью разработки программного обеспечения в рамках проекта.

К уникальным управленческим бизнес-процессам продуктовой деятельности по разработке программных продуктов относятся следующие области знаний:

– управление жизнеспособностью продукта, так как бизнес-процессы, протекающие в рамках данной области знаний направлены на долгосрочное позиционирование продукта на рынке;

– продуктовый маркетинг-менеджмент, так как в рамках проектной деятельности ПО разрабатывается по определённым требованиям заказчика в рамках аутсорсинговой деятельности.

К характерным для обеих бизнес-моделей разработки программного продукта относятся управленческие бизнес-процессы, направленные на разработку программного обеспечения. Обе бизнес-модели разработки ПО основаны на жизненном цикле программного обеспечения и не противоречат заложенным в нем принципам, несмотря на различия в подходах к разработке. Исходя из этого, общие управленческие бизнес-процессы относятся к следующим областям знаний:

– управление разработкой продукта и управление поставками;

– управление качеством, управление коммуникациями и взаимоотношениями с клиентами;

– управление риском, демонстрация программного обеспечения и техническая поддержка клиентов, так как все указанные процессы направлены на контроль и реализацию этапов жизненного цикла разработки программного обеспечения.

К типовым управленческим решениям следует отнести области знаний, в которых осуществляется управление процессами над вспомогательными

бизнес-процессами организации, несвязанными непосредственно с разработкой ПО, например:

- управление взаимоотношениями с клиентами;
- управление организационной деятельностью;
- управление человеческими ресурсами;
- управление финансами, в частности стоимостью разработки программного продукта, а также управление бухгалтерским, управленческим учетом и нормативно-правовым регулированием.

2.2 Особенности систем поддержки принятия управленческих решений в компаниях РПО

«Компании РПО являются одним из важных драйверов цифровой трансформации, так как именно компании данного типа производят программные продукты, используемые для автоматизации и цифровизации бизнес-процессов организаций, а также участвуют в консалтинге, разработке и внедрении информационных систем. При этом сами компании РПО могут иметь наиболее высокую степень цифровизации, так как обладают требуемыми специалистами в данной области, владеют технологиями, а большинство бизнес-процессов компаний данного типа протекают в цифровой среде.» [55]

«В компаниях РПО особенности процесса принятия управленческих решений в основном связаны с процессом разработки программного обеспечения. Управленческие решения, принимаемые в процессе разработки ПО, носят творческий характер, следовательно, классифицируются как непрограммируемые, комплексные, сложные решения не поддающиеся автоматизации. Остальные вспомогательные бизнес-процессы компаний РПО не имеют выявленных характерных отличий от соответствующих им типичным вспомогательным процессам.» [55]

СППР имеют возможность получить своевременный доступ к актуальной информации для принятия управленческого решения в автоматическом режиме или предоставить полученную информацию лицу, принимающему решение

(ЛПР) в структурированном виде. Такие системы направлены на автоматизацию процессов сбора, передачи и хранения полученных первичных данных, а также на их последующую интерпретацию в виде необходимой для пользователя информации. [205]

Актуальная классификация систем принятия управленческих решений представлена в исследовании авторов В.Г. Халина, Г.В. Черновой, А.В. Юркова, которые в своей работе предложили укрупненную классификацию СППР по трем признакам. Первый тип таких систем классифицируется в зависимости от результата работы СППР, используемым ЛПР во время выработки решения. Разделение систем по второму признаку формируется на основании степени участия ЛПР при формировании решения с использованием СППР. По третьему признаку системы классифицируются в зависимости от степени возможности использования методологической информации во время процесса принятия управленческого решения. [225]

Как было сказано выше, решения, принимаемые в процессе разработки ПО, являются непрограммируемыми. Такая классификация управленческих решений по степени программируемости тесно связана с классификацией систем поддержки принятия управленческих решений, так как характеризует степень участия ЛПР в процессе выработки решения. Авторы рассматриваемой классификации по степени участия ЛПР в работе СППР выделяют следующие системы:

- СППР, которые выдают единственный результат, разные варианты единого результата,
- интеллектуальные СППР, которые формируют разные варианты решений,
- экспертно-интеллектуальные СППР, которые предоставляют ЛПР структурированную информацию, используемую при выработке решений.

Наиболее развивающимися современными экспертно-аналитическими системами поддержки принятия решений являются информационные системы

класса «Business Intelligence» (BI). Системы этого класса предназначены для интерпретации первичных данных в необходимую информацию для процесса принятия решения за счет применения методов импорта, преобразования и загрузки данных с последующей визуализацией. Совокупность применения этих методов работы с данными положительно влияет на процесс выработки непрограммируемых управленческих решений, повышая его качество и ускоряя работу по сбору и представлению необходимой информации. [227]

«Отличительной особенностью BI-систем являются высокие требования к работе с первичными данными, так как для эффективной работы таких систем необходимы данные по наибольшему числу бизнес-процессов организации, следовательно, требуется высокая степень ее цифровизации, а также высококвалифицированный персонал, готовый работать в постоянно меняющейся цифровой среде.» [55]

Под информационно-технологическим обеспечением компаний РПО в данной работе понимается использование такими компаниями ИС для цифровизации и автоматизации бизнес-процессов в совокупности с необходимой для корректной работы таких систем технологической инфраструктурой.

Остальные типовые или вспомогательные бизнес-процессы, протекающие в компаниях РПО, имеют свою специфику, однако являются достаточно схожими с аналогичными процессами в компаниях других типов. Исходя из этого следует, что для уникальных процессов по разработке программного обеспечения используются уникальные информационно-технологические средства (ИС), адаптированные или специально разработанные под особенности разработки программного обеспечения, а для автоматизации или цифровизации типовых вспомогательных процессов могут быть использованы классические подходы и универсальные ИС. [54]

Комплекс ИС, направленный на автоматизацию и цифровизацию типовых бизнес-процессов организации, называется ERP (enterprise resource planning –

информационная система планирования ресурсов предприятия). Как правило, такие системы представляют собой информационную платформу, имеющую возможность масштабирования и расширения под уникальные нужды компании.

Возьмем для примера 4 типовых бизнес-процесса, которые протекают в любой компании РПО, а именно: обеспечение информационного взаимодействия компании с клиентами, управление человеческими ресурсами, управление финансами и бухгалтерский учет.

Расширяемая ERP-система может иметь отдельно реализованные и интегрированные в общую информационную инфраструктуру модули, отвечающие за автоматизацию бизнес-процессов каждого из указанных выше отдельно. На примере ERP-системы от компании 1С существуют:

- 1С:CRM – для автоматизации процесса взаимоотношения с клиентами,
- 1С:Зарплата и управление персоналом – для автоматизации процессов по управлению персоналом,
- 1С:Корпорация (или аналогичные в зависимости от размеров и задач компании) – для управления финансами компании,
- 1С:Бухгалтерия – для бухгалтерского учета. У зарубежных аналогов ERP от компаний Microsoft, Oracle или SAP есть аналогичные типовые модули для автоматизации данных бизнес-процессов. [70, 77, 206]

Следует отметить, что в компаниях РПО автоматизация данных бизнес-процессов может быть осуществлена и на основе отдельных независимых ИС, например, для автоматизации процессов управления взаимоотношениями с клиентами существует CRM-системы, а для управления персоналом HRM-системы.

Процесс разработки программного обеспечения имеет уникальный характер деятельности, для цифровизации которого не используются ERP-системы. Однако существуют расширяемые модули, которые направлены на

поддержку процессов по управлению проектами и могут быть использованы для поддержки принятия управленческих решений.

Для цифровизации процесса разработки программного обеспечения используются специальные ИС, направленные на разработку согласно Agile методологиям, например, Jira, Trello или YouGile. Основным ограничением таких систем можно считать использование узкоспециализированной, в основном технической информации, используемой во время реализации проекта. [42]

Для повышения эффективности использования информационно-технологической инфраструктуры в компаниях РПО необходимо обеспечить совместную, интегрированную работу типовых и уникальных ИС в процессе деятельности компании по разработке программного продукта.

Главными задачами на пути достижения такой интеграции являются обеспечение высокого уровня архитектуры предприятия и управление данными в организации, которые могут быть реализованы на основании современных методологий по вышеназванным дисциплинам. Реализованная интеграция типовых и уникальных информационных систем совместно с высоким уровнем управления данными позволит внедрять современные аналитические системы поддержки принятия управленческих решений, повышая общую эффективность деятельности компаний РПО. [46]

Проведено исследование информационных систем управления проектами доступных для российских компаний после ухода из-за санкций вендоров. В этих системах был обобщен функционал, соответствующий особенностям экспертно-аналитических СППР. Такие системы предоставляют ЛПР необходимую информацию по проведению проектных работ, согласно гибким методологиям разработки ПО, таких как Agile или Kanban. Можно обобщить функциональность СППР: они автоматизируют процессы отслеживания статуса работы над конкретными задачами и собирают информацию о времени проведения проектных работ. Некоторые системы предоставляют информацию

по управлению проектами согласно водопадной модели. В зарубежных компаниях наиболее популярными системами управления проектами по разработке ПО являются продукты Atlassian. Такие системы предоставляют расширенный функционал ведения базы знаний компании и сервисы аналитики, что соответствует определению экспертно-аналитических СППР. Однако функциональность современных BI систем по визуализации, обработке и анализу данных шире, чем во всех СППР, использующихся во время разработки ПО. [1, 83]

В современных условиях организации все чаще сталкиваются с усложнением протекающих бизнес-процессов и повышением общего уровня неопределённости в процессе их функционирования. Помощь в управлении организацией в таких условиях оказывают СППР. Такие системы направлены на повышение качества принимаемых управленческих решений путем предоставления аналитических инструментариев для реализации возможности работы с большим массивом данных ЛПР. Актуальные тенденции развития СППР направлены на обеспечение интеллектуальной поддержки ЛПР в процессе выработки решения с помощью использования в таких системах технологий обработки данных на основе искусственного интеллекта (ИИ). Целью данного исследования является выявление особенностей применения ИИ в СППР и анализ необходимых условий для их внедрения. [90]

Применение СППР направлено на предоставление ЛПР доступа к актуальной информации по объекту управления, необходимой для формирования управленческого решения и разработки альтернатив. Предоставление информации системой обеспечивается за счет применения методов работы с данными, а именно накопления, преобразования, хранения и обеспечения правового доступа к имеющимся в организации данным.

В.А. Мирончук с соавторами в своем исследовании современных СППР выделяет следующие преимущества использования ИИ в таких системах [143]:

- Увеличение скорости выработки управленческого решения;

- Использование больших данных в процессе принятия решения;
- Снижение усталости ЛПР;
- Выявление сложных неявных закономерностей в собранных данных.

Использование ИИ в СППР позволяет автоматизировать сложные управленческие процессы с помощью формирования прогнозов, основанных на большом количестве собранных данных, и составления аналитических отчетов. После преобразования данных интеллектуальными системами поддержки ЛПР получает необходимую информацию об объекте управления, которая визуализирована, структурирована и обобщена из экспертных систем. [51]

Одним из главных инструментов предоставляемых СППР при выработке сложных управленческих решений является бизнес-аналитика, необходимая для решений с высоким уровнем неопределённости. Применение ИИ в таких задачах позволяет группировать явления по количественным характеристикам, что ведет к улучшению качества принимаемых управленческих решений и повышению эффективности процесса их выработки. [80]

Во время подготовки аналитических отчетов для поддержки решений с высоким уровнем неопределённости происходит работа с большим количеством данных. Современный уровень цифровизации внутренних бизнес-процессов организаций позволяет такие данные собирать. А применение технологий ИИ позволяет организациям применять большие данные в процессе выработки управленческих решений. [125]

Управленческие решения можно классифицировать по степени вовлеченности ЛПР: программируемые решения, которые подвергаются автоматизации, поэтому процесс их выработки имеет регламентированную последовательность действий, и непрограммируемые решения, которые вырабатываются в условиях высокой неопределённости без возможности составления регламента к решению. Тогда применение интеллектуальных систем поддержки оправдано для непрограммируемых управленческих решений. [56]

Описанные выше преимущества внедрения ИИ, как правило, основываются на двух следующих технологиях:

- Машинное обучение, позволяющее решать задачи классификации и кластеризации данных и строить предсказательные регрессионные модели;
- Нейронные сети, позволяющие решать рекомендательные задачи экспертных систем, аппроксимации, кластеризации и анализа данных при очень большом числе входных параметров.

Для обеих технологий необходимо наличие большого количества данных по процессам организации. Исходя из этого, для применения в организации интеллектуальных систем поддержки принятия решений необходимо достижение достаточного уровня технологической и бизнес-инфраструктуры для управления большими данными.

2.3 Организационно-технологический инструментарий управления данными для принятия управленческих решений

В п. 1.3 были определены особенности управления данными для принятия управленческих решений. Были описаны основные методы управления данными, требования к данным, определены цели и задачи управления данными. Однако для описания модели системы управления данными для принятия управленческих решений необходим более глубокий анализ методов и процессов, возникающих при управлении данными.

В общем случае основные составляющие модели управления данными описаны в ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10032-2007 – Эталонная модель управления данными. В указанном стандарте представлены требования к информационным системам управления данными, базам данных и схемам формирования данных, средствам моделирования данных, а также требования к независимости и услугам данных, к процессам и интерфейсам, управлением доступом и требования к сопровождению и жизненному циклу данных. [75]

Для определения процессов управления данными в контексте принятия управленческих решений необходимо проанализировать основные фреймворки

управления данными по этому аспекту. Как правило, выделяют три основных фреймворка управления данными: модель стратегического выравнивания, Амстердамская информационная модель, фреймворк DAMA DMBOK.

Модель стратегического выравнивания, предложенная Дж. Хендерсоном и Н. Венкатраманом, фокусируется на наиболее абстрактном уровне управления данными, представляя его как взаимодействие фундаментальных движущих сил. В основе модели находится связь между данными и информацией, а также четыре области стратегических решений: бизнес-стратегия, ИТ-стратегия, организационная инфраструктура, ИТ-инфраструктура. Такое высокоуровневое представление направлено на анализ организационных факторов без учета тактической конкретики или инструментариев управления данными. В отличие от более детализированных фреймворков, модель стратегического выравнивания служит инструментом для стратегического планирования управления данными, не углубляясь в операционные слои или конкретные области знаний. [267]

В Амстердамскую информационную модель, разработанную А.В. Абкувером, Р. Моесом и Дж. Трудженсом, вводится промежуточный тактический уровень между стратегией и операциями с помощью специализированного блока «Структура и тактика». В отличие от модели стратегического выравнивания, которая лишь сопоставляет четыре стратегические области, Амстердамская модель явно раскрывает иерархию стратегии, тактики и операций, а также подчеркивает сквозную потребность в управлении качеством и обменом информацией. Однако она описывает общие управленческие слои и их горизонтально-вертикальные связи, но не предлагает конкретных функций или процессов для построения системы управления данными в организации. [249]

Фреймворк DAMA DMBOK направлен на практические рекомендации по управлению данными и выстроен вокруг нескольких областей знаний. В основе фреймворка лежит руководство по данным, необходимым для обеспечения

согласованности остальных функций – архитектуры, моделирования, проектирования, качества данных и других. В отличие от двух предыдущих моделей, DAMA DMBOK не ограничивается стратегическим или тактическим выравниванием, а направлен на связь бизнес-ролей с процессами и технологиями управления данными с помощью критериев выбора подходов и инструментов. Фреймворк также предоставляет дорожную карту зрелости, допуская постепенное и выборочное внедрение компонентов согласно нуждам организации, что делает его наиболее операционно ориентированным инструментом среди рассмотренных. В DAMA DMBOK выделяется 11 областей знаний: руководство данными, архитектура данных, моделирование и проектирование, хранение и операции, безопасность, интеграция и интероперабельность, управление документами и контентом, справочные и основные данные, ведение хранилищ данных и бизнес-аналитика, метаданные, а также качество данных. [256]

Проанализировав представленные фреймворки, можно сделать вывод о том, что управление данными для поддержки принятия управленческих решений должно включать в себя стратегию управления данными и руководство по данным, управление документами и основной и справочной информацией, а также ведением хранилищ данных и бизнес-аналитикой.

Существует последовательность интеграции представленных областей знаний по управлению данными в бизнес-процессы организаций. Описанная Питером Айкиным данная последовательность отражает зависимость упомянутых выше областей знаний. Предложенная им структура представлена в виде пирамиды, где вершиной пирамиды является предиктивная аналитика, на предпоследней ступени находится бизнес-аналитика, управление документами и ведение хранилищ данными. На рисунке 2.18 отображена упрощённая пирамида Айкина, на которой отражена последовательность внедрения, а соответственно и последовательная зависимость областей знаний фреймворка DAMA друг от друга. [251]



Рис. 2.18 – Зависимость областей знаний фреймворка DAMA. Источник: составлено автором по [251].

В результате анализа моделей и фреймворков по управлению данными, а также структуризации основных областей знаний по управлению данными существует возможность формирования модели по управлению данными для принятия управленческих решений. Пример такой модели отражен на рисунке 2.19.

Согласно фреймворку DAMA DMBOK, стратегия управления данными способна напрямую определять качество поддержки принятия решений, основанных на данных, поскольку она охватывает все релевантные области знаний, в том числе видение, экономическое обоснование, руководящие принципы, долгосрочные цели и измеримые показатели успешности, а также конкретные краткосрочные задачи, перечень компонентов и инициатив, план работ с объёмами и сроками, и первоначальную дорожную карту реализации. Итогами такого планирования становятся положение об управлении данными, ключевые факторы успеха и известные риски, а также описание содержания

программы с целями на анализируемый период, что в комплексе выстраивает прозрачную и измеримую связь данных с бизнес-задачами. [256]



Рис. 2.19 – Организационно-технологический инструментарий управления данными для принятия управленческих решений. Источник: составлено автором [49].

Руководство данными представляет собой деятельность по планированию, мониторингу и контролю управления информационными активами, а так как руководство данными направлено на реализацию полномочий по управлению данными, то способствует корректности процесса принятия решений, направляя функции управления данным с помощью единых политик и лучших практик. Руководство данными напрямую влияет на поддержку управленческих решений методами управления данными, позволяя

организациям системно извлекать максимальную ценность из информационных активов, а состав программы адаптируется под конкретные потребности организации и текущий уровень управления данными. [271, 291]

В системах управления данными управление документами и контентом служат механизмом контроля создания, регистрации, хранения, защиты и использования неструктурированных и полуструктурированных данных, обработка которых не поддерживается реляционными системами управления баз данных (СУБД). В рамках данного инструментария решается также задача согласования со связанными структурированными данными. При этом полноценное применение невозможно: обеспечение информационной безопасности, целостности и качества документов напрямую зависит от интеграции с руководством данными, надёжной архитектурой и налаженным управлением метаданными, что делает управление документами неразрывной частью единой экосистемы управления данными. [279]

Управление документами в компании может быть направлено на поддержку принятия управленческих решений. С помощью средств управления документами ЛПР будет иметь доступ к необходимой ему информации, находящейся в регламентированных документах, справочниках и прочих источниках, информация из которых не была или не может быть перенесена в формат реляционных СУБД.

Управление основными данными – один из ключевых элементов технологического инструментария управления данными, он обеспечивает централизованный контроль идентификаторов и значений критически важных бизнес-сущностей, а именно данные о клиентах, продуктах, внутренних подразделениях, внешних контрагентах и др. Применение сквозной синхронизации обеспечивает согласованность этих данных во всех системах, устраняются дубликаты и противоречия, а пользователи получают единый достоверный источник актуальной информации. Такой подход не только минимизирует риски неоднозначной идентификации данных, но и формирует

надежный фундамент данных для автоматизации бизнес-процессов и принятия обоснованных управленческих решений. [201]

Управление справочными данными в составе технологического инструментария управления данными фокусируется на централизованном ведении эталонных наборов допустимых значений и их определений. Примером могут служить коды классификаторов, налоговых ставок и других нормативно-справочных данных. Инструменты управления справочными данными обеспечивают распространение этих актуальных наборов по всем приложениям организации, гарантируя их полноту и непротиворечивость. Благодаря такой автоматизированной стандартизации исключаются разночтения в отчетности и операционной деятельности, а каждое бизнес-подразделение работает с единой версией справочной информации, что напрямую поддерживает качество данных и целостность всей информационной среды. [68]

Область знаний управления данными по управлению основными и справочными данными напрямую направлена на поддержку принятия управленческих решений. Так, автоматическая выработка программируемых управленческих решений реализуется на основании основных данных, а поддержка процесса принятия непрограммируемых творческих решений основана на вторичных или справочных данных.

Хранилище данных выступает базовым технологическим инструментом, интегрирующим разнородные источники в единую согласованную модель и устраняющим избыточность, что делает данные пригодными для принятия оптимальных управленческих решений. Развитие концепции приводит к более гибким архитектурам, таким как озёра данных, позволяющим собирать разнородные источники с меньшей степенью их обработки и фильтрации. Ключевой целью применения данного инструментария можно считать формирование необходимых данных для последующей аналитики. [137, 290]

Главным драйвером внедрения и развития хранилищ сегодня служит бизнес-аналитика (BI), которая превращает накопленные исторические данные в инструмент всестороннего понимания работы организации, поведения клиентов и свойств продуктов. Именно BI, опирающаяся на хранилище данных, позволяет компании системно извлекать знания и непрерывно повышать эффективность, обеспечивая конкурентные преимущества. Дополнительно хранилища поддерживают операционные функции и выполнение регуляторных требований, предоставляя доказательную базу на основе исторических данных. [153, 208]

По мере роста объёмов данных бизнес-аналитика смещается от ретроспективной оценки к предиктивной аналитике. Предиктивная аналитика, опираясь на консолидированные в хранилище данные, позволяет прогнозировать сценарии, принимать упреждающие решения и строить опережающую стратегию, что превращает управление данными из учётного инструмента в полноценный механизм стратегического управления.

Именно методы управления данными, направленными на ведение хранилищ данных и бизнес-аналитики, являются наиболее эффективными способами поддержки принятия непрограммируемых творческих управленческих решений, сформированных на слабоструктурированных данных. [49]

Организационно-технологический инструментарий управления данными для поддержки принятия управленческих решений предполагает цикличность. Во-первых, цикличность заложена в принципах стратегического планирования в организации и в формировании инфраструктуры. Во-вторых, необходимость в уточнении стратегии управления данными, руководства по данным связана с изменяющимися внешними и внутренними факторами функционирования организации, в которую будет внедряться механизм управления данными. В него также заложены развивающиеся быстрыми темпами методы управления данными и технологии, например, применение больших данных и

искусственного интеллекта, требующие изменения стратегии управления данными, руководства по данным, обеспечение необходимой инфраструктурой и как следствие уточнение принципов автоматизации программируемых и поддержки непрограммируемых управленческих решений. [49]

Описанная на рисунке 2.19 модель управления данными для поддержки принятия решений может быть расширена для дополнительного повышения эффективности принятия управленческих решений с использованием искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных систем поддержки. Расширенная модель управления данными для принятия управленческих решений представлена на рисунке 2.20.



Рис. 2.20 – Организационно-технологический инструментарий управления данными для принятия управленческих решений с использованием ИИ.

Источник: составлено автором по [49].

В исследовании ИИ-инструментов, применяемых в разработке ПО, можно выделить поддержку ЛПР в решении следующих задач: создание и формирование проектной документации и информации о продукте в автоматическом режиме, разработка прототипов интерфейсов информационных систем. [2]

Анализ технологий ИИ, применяемых для поддержки непрограммируемых решений, показал, что методы машинного обучения позволяют решать задачи аналитики данных с помощью формирования аналитических отчетов, основанных на количественных характеристиках процесса разработки ПО, а методы нейронных сетей позволяют оптимизировать работу ЛПР с экспертной информацией об объекте управленческого решения с помощью анализа и кластеризации больших данных, представляя только необходимую информацию в доступном для восприятия виде. Для указанных выше технологий ИИ необходимо наличие большого количества данных для их обучения и тонкой настройки параметров. Сбор больших данных в компании РПО может быть реализован только при достижении необходимого уровня управления данными в организации. [90]

Использование технологий и существующих инструментов ИИ в совокупности с СППР, используемых в процессе разработке ПО, позволят применять в компаниях РПО интеллектуальные и экспертно-интеллектуальные системы поддержки. Такие системы имеют возможность выполнять не только логические операции, но и формировать рассуждения и выводы. Системы с ИИ позволят повысить эффективность выработки непрограммируемых управленческих решений, принимаемых в условиях повышенной неопределённости во время проведения работ по разработке ПО. [225]

Сбор и обработка информации может осуществляться на основании уже существующих экспертных систем поддержки, применяемых во время разработки ПО. Интеграция в СППР инструментов ИИ позволит повысить эффективность таких процессов, а внедрение в компании РПО

интеллектуальных систем поддержки позволит повысить качество анализа собранных в таких системах данных, что приведет к повышению эффективности процесса выработки управленческих решений. [23]

В результате исследования современных тенденций развития технологий ИИ и особенностей использования интеллектуальных систем поддержки в компаниях РПО можно сделать вывод о том, что, несмотря на высокий потенциал внедрения современных технологий поддержки принятия решений, на данный момент в компаниях такого типа актуальные системы не используются. На это влияет общая сложность принимаемых решений во время процесса разработки ПО и условия повышенной неопределённости, в которых такие решения вырабатываются.

При этом уже существуют инструменты ИИ, которые могут повысить эффективность процесса разработки ПО и технологии ИИ, используемые в СППР, которые могут быть направлены на повышение эффективности процесса выработки сложных управленческих решений, принимаемых в условиях повышенной неопределённости. Для реализации внедрения интеллектуальных систем поддержки в компании РПО должен быть сформирован достаточный уровень управления данными, позволяющий собирать, обрабатывать и анализировать большие данные о внутренних процессах организации, которые необходимы для обучения моделей ИИ. А конкретизированное изучение особенностей процесса разработки ПО с точки зрения управления данными необходимо для применения ИИ в системах поддержки. Эти два утверждения и могут лечь в основу дальнейших исследований, направленных на повышение эффективности процесса принятия решений в компаниях РПО. [50]

Выводы по второй главе

Исходя из произведенного анализа современного состояния методов принятия управленческих решений в компаниях, разрабатывающих программное обеспечение, можно сделать следующие выводы:

– Для консалтинговых и аутсорсинговых компаний, разрабатывающих программное обеспечение, преобладающей является проектная бизнес-модель, для продуктовых компаний – продуктовая бизнес-модель разработки ПО, в то время как для компаний РПО характерно совмещение бизнес-моделей управления.

– Процесс принятия управленческих решений при разработке программного продукта в рамках проектной бизнес-модели в основном направлен на: управление объемом, внедрением, временем, стоимостью, качеством, человеческими ресурсами, управление коммуникациями, риском, закупками, заинтересованными сторонами, а для управления продуктовой деятельностью такими элементами являются: управление жизнеспособностью и разработкой продукта, взаимоотношениями с клиентами, организационной зрелостью, демонстрацией программного продукта и маркетинг-менеджмент.

– Для каждого из указанных выше видов управленческих решений можно выделить управляющие и управляемые структуры, тем самым точно определив объект и субъект управления, а также основные процессы, на которые направлены такие решения.

– Для компании РПО можно выделить обобщающую классификацию управленческих бизнес-процессов, основанную на сочетании особенностей проектной и продуктовой бизнес-моделей разработки программного обеспечения.

– Управленческие решения, вошедшие в итоговую, обобщающую схему видов управленческих бизнес-процессов в компаниях разработчиков программного обеспечения, можно классифицировать на три основные группы: уникальные, встречающиеся только для определённой бизнес-модели разработки ПО, характерные для обеих бизнес-моделей, базирующиеся на методологиях разработки программного обеспечения, а также типовые управленческие решения, реализующие управление над вспомогательными процессами компании.

– Представленная на рисунке 2.17 обобщающая структура демонстрирует полную сгруппированную структуру управленческих бизнес-процессов по областям применения данных решений и областям знаний проектной и продуктовой деятельности, а также отражает актуальную схему направленности управляющих воздействий процесса принятия решений в компаниях, разрабатывающих программное обеспечение.

Исходя из анализа модели системы управления данными для принятия управленческих решений можно сделать следующие выводы.

Для описания общей модели управления данными существуют специализированные фреймворки, в которых детально описаны все составляющие управления данными, а также представлены рекомендации по внедрению этих составляющих в работу компании.

Одной из основных целей управления данными можно считать создание целевой инфраструктуры для поддержки принятия управленческих решений. Причем реализация этих этапов должна быть последовательной, а этапы, на которых разрабатываются и применяются методы поддержки принятия управленческих решений, находятся на самых поздних стадиях. Следовательно, для повышения эффективности процесса принятия управленческих решений необходимо внедрение полного комплекса мер для управления данными.

Модель системы управления данными для принятия управленческих решений состоит из последовательного внедрения четырех этапов управления данными:

– на первом этапе формируется и разрабатывается стратегия управления данными, а также руководство по данным, которое должно лежать в основе всей системы управления данными в компании;

– на втором этапе формируется технологическая и бизнес-инфраструктура, которая, как было сказано выше, необходима для создания возможности поддержки управленческих решений методами управления данными;

– на третьем этапе формируется автоматизация принятия программируемых управленческих решений, которая основана на таких областях знаний по управлению данными как управление документооборотом, справочными и основными данными;

– на четвертом этапе формируется поддержка принятия непрограммируемых управленческих решений, которая основана на таких областях знаний по управлению данными как ведение хранилищ данных и бизнес-аналитика.

Целевая модель управления данными может быть расширена и использоваться для принятия управленческих решений с применением искусственного интеллекта и интеллектуальных систем поддержки принятия управленческих решений. Использование ИИ в СППР позволяет автоматизировать сложные управленческие процессы с помощью формирования прогнозов, основанных на большом количестве собранных данных, и составления аналитических отчетов. После преобразования данных интеллектуальными системами поддержки ЛПР получает необходимую информацию об объекте управления, которая визуализирована, структурирована и обобщена из экспертных систем.

Во время подготовки аналитических отчетов для поддержки принятия решений с высоким уровнем неопределённости происходит работа с большим количеством данных. Современный уровень цифровизации внутренних бизнес-процессов организации позволяет такие данные собирать. А использование технологий ИИ позволяет организациям применять большие данные в процессе выработки управленческих решений. [125]

ИИ, как правило, основывается на двух следующих технологиях:

– Машинное обучение, позволяющее решать задачи классификации и кластеризации данных, и строить предсказательные регрессионные модели;

– Нейронные сети, позволяющие решать рекомендательные задачи экспертных систем, аппроксимации, кластеризации и анализа данных при очень большом числе входных параметров.

Для обеих технологий необходимо наличие большого количества данных по процессам организации. Исходя из этого, для применения в организации интеллектуальных систем поддержки принятия решений необходимо достижение достаточного уровня технологической и бизнес-инфраструктуры для управления большими данными.

Потенциал использования современных информационных технологий в компаниях РПО зависит от совместного использования типовых и уникальных информационных систем с обеспечением необходимой информационно-технологической инфраструктуры и архитектуры предприятия, а также достижения высокого уровня управления данными в компании.

В результате исследования особенностей принятия управленческих решений в компаниях РПО было выявлено, что большинство управленческих решений, связанных с разработкой ПО, можно охарактеризовать как сложные, комплексные творческие решения, слабо поддающиеся структуризации и автоматизации. Классифицировать такие решения можно как непрограммируемые и требующие максимального вовлечения ЛПР в процесс их выработки. Решения данного типа встречаются в уникальных для компаний РПО процессах по разработке ПО. Это могут быть процессы, направленные на разработку собственных программных продуктов, аутсорсинговой деятельности по разработке ПО или консалтинговые услуги по автоматизации бизнес-процессов и повышению уровня цифровизации для организаций-заказчиков. Остальные вспомогательные процессы, протекающие в компаниях РПО, несмотря на свою специфику, мало отличаются от аналогичных в компаниях других типов. Следовательно, в компаниях РПО могут использоваться типовые СППР для разных видов управленческих решений.

Было выявлено, что для поддержки непрограммируемых управленческих решений, принимаемых в компаниях РПО во время проведения работ по разработке ПО, в основном используются экспертно-аналитические СППР. Главными представителями таких систем являются СППР класса «Business Intelligence» (BI). Системы этого класса используются для обработки и интерпретации собранных данных для поддержки непрограммируемых решений, с помощью доступной для восприятия информации лицу, принимающему решение.

Применение технологий ИИ в СППР способствует повышению эффективности процесса выработки решения и ведет к улучшению качества принимаемых управленческих решений. Наибольшая эффективность применения интеллектуальных систем поддержки проявляется в творческих непрограммируемых решениях, вырабатываемых в условиях наибольшей неопределённости. Объединяет разные технологии ИИ необходимость к обучению на большом количестве разнообразных данных, следовательно в организации должен быть достигнут уровень технологической и бизнес-инфраструктуры достаточный для управления такими данными.

3 Методический подход к внедрению механизма управления данными для поддержки принятия управленческих решений в компаниях РПО

3.1 Механизм управления данными для поддержки принятия управленческих решений в компаниях РПО

В исследовании под механизмом управления данными понимается совокупность управленческих, организационных и технологических методов и инструментов, необходимых для достижения целей управления данными в организации. Составляющими такого механизма являются: определение целей и формулирование задач управления данными, организационно-технологический инструментарий и критерии оценки эффективности применения механизма.

Механизм управления данными для поддержки принятия решений в компании РПО включает четыре взаимосвязанных блока, распределённых по использованию методов управления данными и требованиям к инфраструктуре для достижения необходимого уровня поддержки принятия решений. На рис. 3.1 отображен механизм управления данными для поддержки принятия решений в компаниях РПО. [48]

В рамках первого блока формируется и разрабатывается стратегия управления данными и руководство по данным. Работа над созданием стратегии и руководства связана с функциональной стратегией департамента управления данными. На руководителе департамента управления данными лежит ответственность за формирование необходимых регламентов работы, межфункциональных связей и стратегии управления данными, а также их согласование с руководством по данным.

Функциональная стратегия разрабатывается для формирования управленческих ориентиров, необходимых для достижения деловых и корпоративных целей компании в рамках определённой функциональной составляющей деятельности организации. Стратегия управления данными может быть одним из факторов достижения корпоративных целей, и в таком

случае она должна разрабатываться внутри нового функционального обеспечивающего подразделения. Следовательно, работа над формированием стратегии управления данными должна быть вписана в целеполагание функциональной стратегии департамента компании РПО. [213, 222, 231]



Рисунок 3.1 – Механизм управления данными для поддержки принятия решений в компаниях РПО. Источник: составлено автором.

В данном исследовании функциональная стратегия департамента управления данными компании РПО будет рассматриваться только в разрезе целеполагания, так как разработка, поддержка и управление стратегией управления данными и руководства по данным является одной из основных целей, предъявляемой функциональной стратегией и необходимой в модели управления данными для принятия управленческих решений в компании РПО.

Во время формирования функциональной стратегии департамента управления данными должны быть сформулированы задачи, решаемые во время проведения работ по внедрению руководства данными в компании РПО. Согласно требованиям к руководству данными фреймворка DMBoK такими задачами являются [256]:

- Разработка стратегии управления данными;
- Проведение оценки готовности компании к внедрению стратегии;
- Анализ и проработка рисков;
- Создание точек взаимодействия внутри организации.

Задачи по разработке стратегии управления данными также должны быть отражены в функциональной стратегии департамента управления данными. Такими задачами могут быть:

- Выбор фреймворка управления данными;
- Формулирование целей, регламентов и принципов управления данными;
- Проведение работ по управлению внутренними проектами в области управления данными в организации;
- Проведение работ по управлению организационными изменениями в компании;
- Разработка операционных стратегий для участвующих в управлении данными рабочих групп и команд;
- Создание регламентов по решению спорных ситуаций в области стратегии управления данными.

Цель руководства данными – создание в организации возможности для управления данными как активом. Для внедрения в компании РПО системы управления данными необходимым этапом является проведение работ по руководству данными. Во-первых, потому что руководство данными является одной из основных целей, предъявляемых в функциональной стратегии, тем самым обеспечивая в организации цель функционирования отдела управления данными. Во-вторых, оно реализует связь по решению корпоративных целей на функциональном уровне. В-третьих, применение принципов руководства по данным в модели управления данными для принятия управленческих решений обеспечивает в компании РПО требуемый уровень регламентированности процессов для эффективного внедрения системы управления данными.

Особую сложность в компании РПО составляет поддержка процессов по разработке ПО. При проектировании стратегии управления данными для принятия управленческих решений необходимо учесть особенности разработки ПО и составляющие его жизненного цикла, а также тот факт, что большинство управленческих решений являются непрограммируемыми и требуют высокого вовлечения ЛПР в их процесс выработки. Необходимо также предъявить особые требования к формированию архитектуры данных и учесть особенности прикладных программных продуктов.

В модели системы управления данными для принятия управленческих решений в компании РПО полного цикла на руководителе департамента управления данными лежит ответственность за формирование необходимых регламентов работы, межфункциональных связей и стратегии управления данными, а также их согласование с руководством по данным.

В модели управления данными для принятия управленческих решений особое внимание уделяется таким аспектам управления данными как: управление документооборотом, справочными и основными данными, ведение хранилищ данных и бизнес-аналитика, использование больших данных и применение искусственного интеллекта. Эти направления развития

организации будут подробно отражены в описании операционных стратегий рабочих групп специалистов департамента управления данными. Необходимо также отметить, что в целеполагании функциональной стратегии подразделения управления данными должны быть также отражены такие направления деятельности в области управления данными как: формирование и улучшение архитектуры данных, стандартизация метаданных, проведение работ по улучшению качества и безопасности данных.

Цели и задачи функциональной стратегии департамента управления данными, необходимые для реализации первого блока механизма управления данными для принятия управленческих решений в компании РПО представлены на рис. 3.2.

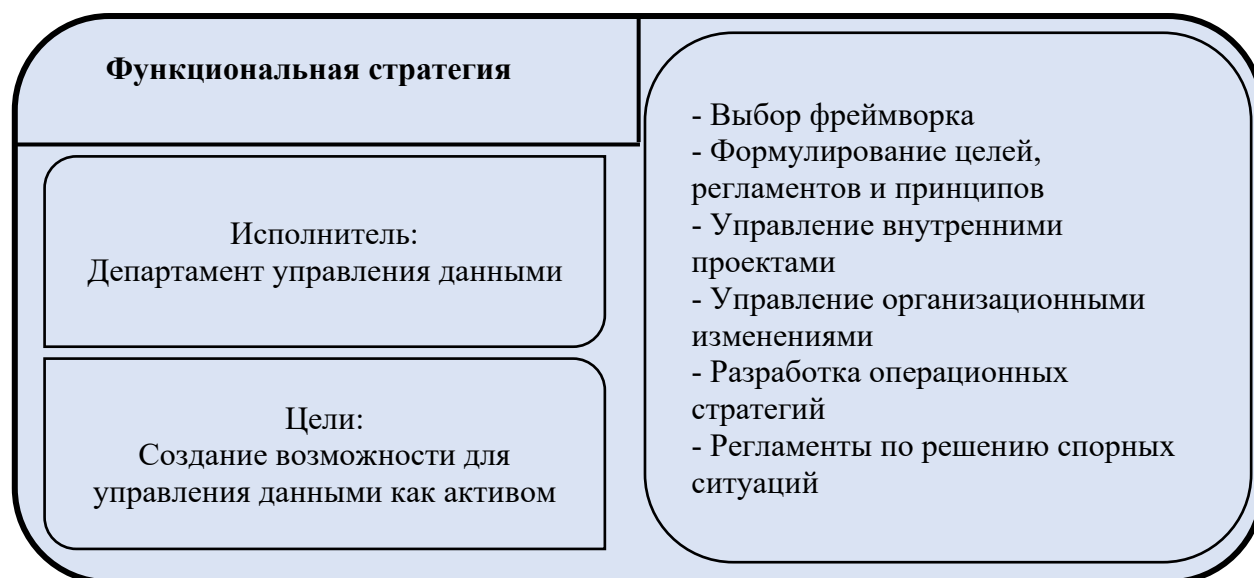


Рис. 3.2 – Цели и задачи функциональной стратегии департамента управления данными. Составлено автором.

За функционирование информационно-технологической инфраструктуры и реализацию второго блока механизма управления данными в компании РПО могут отвечать два структурных подразделения: департамент информационной инженерии за информационное или программное обеспечение, департамент системной инженерии за технологическое или аппаратное обеспечение. Таким образом, в функциональных стратегиях данных

подразделений необходимо уточнение целей, отражающих поддержку и формирование необходимой технологической инфраструктуры.

Термин ИТ-стратегия для компании РПО в рамках данного исследования будет использоваться в виде связи функциональных стратегий двух поддерживающих департаментов. За функционирование информационно-технологической инфраструктуры в компании РПО могут отвечать два структурных подразделения: DevOps департамент за информационное или программное обеспечение и департамент системной инженерии за технологическое или аппаратное обеспечение. Следовательно, в функциональных стратегиях этих подразделений необходимо уточнение целей, отражающих поддержку и формирование необходимой технологической инфраструктуры для модели управления данными в процессе принятия управленческих решений.

Для согласования функциональных стратегий департаментов DevOps и системной инженерии со стратегий управления данными может быть применена модель стратегического выравнивания Н. Венкатрамана и Дж. Хендерсона, так как данный фреймворк предоставляет теоретический базис, который может быть использован для анализа связи стратегических целей компании и требований к ИТ-инфраструктуре на функциональном и операционном уровнях. [61, 267]

Модель стратегического выравнивания состоит из следующих взаимосвязанных областей: бизнес-стратегия, организационная инфраструктура, ИТ-стратегия и ИТ-инфраструктура. В последней описываются методики формирования системной архитектуры и ключевых процессов, а также требования к процессам управления, направленным на повышение эффективности функционирования ответственных подразделений. Таким образом модель стратегического выравнивания определяет последовательность действий, в том числе для согласования формирования ИТ инфраструктуры и стратегии управления данными, и может быть использована

в модели управления данными для принятия управленческих решений в компании РПО полного цикла.

В данном исследовании под процессом формирования ИТ-инфраструктуры понимается комплекс мер, направленных на создание и поддержку технологического обеспечения информационного взаимодействия, необходимого для реализации модели управления данными; этот процесс решает две ключевые задачи — формирование требуемого аппаратного и программного инструментария для управления данными и обеспечение постоянного доступа к информационным ресурсам компании, что позволяет своевременно поддерживать принятие управленческих решений. ИТ-инфраструктура обеспечивает корректность работы модели системы управления данными в компании РПО двумя основными составляющими: аппаратным и программным обеспечением. Аппаратное обеспечение включает в себя такое оборудование для управления данными как серверы, маршрутизаторы и дата-центры, необходимые для хранения и обработки собираемых данных и участвующих в процессе поддержки принятия управленческих решений программных продуктов. А программное обеспечение: весь необходимый набор программных продуктов для управления данными, автоматизации и поддержки управленческих решений.

Программное и аппаратное обеспечение управления данными должно быть вписано в единую архитектуру информационных систем в компании РПО. Архитектура в таком случае должна описывать общие структурные особенности и принципы взаимодействия систем. Соблюдение этих принципов позволит интегрировать сервисы управления данными в общую информационно-технологическую среду компании, а также обеспечить централизованное использование ресурсов и данных, что является критически важным аспектом для управления данными в компании. Использование единой архитектуры информационных систем в организации позволяет масштабировать, изменять и внедрять системы, способствует улучшению

оценки рисков, связанных с использованием информационных систем, а также позволяет улучшить информационное взаимодействие между разными функциональными подразделениями компании РПО. [128]

Цели и задачи функциональных стратегий департаментов DevOps, системной инженерии и информационной безопасности, необходимые для реализации второго блока механизма управления данными для принятия управленческих решений в компании РПО, представлены на рис.3.3., 3.4, 3.5.

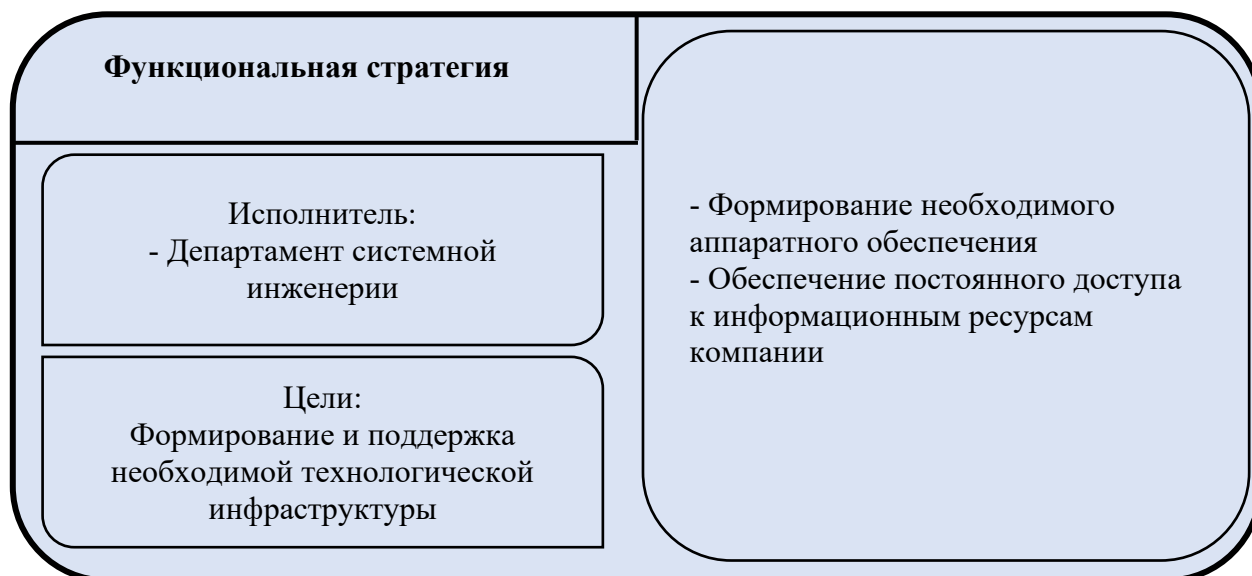


Рис 3.3 – Цели и задачи функциональной стратегии департамента системной инженерии. Составлено автором.

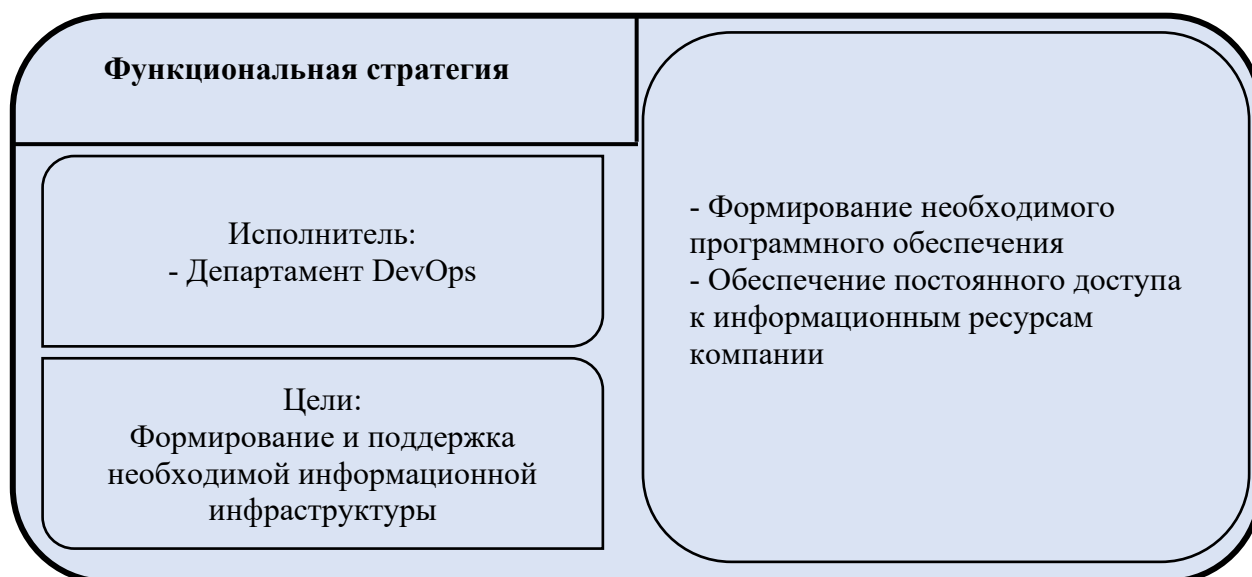


Рис 3.4 – Цели и задачи функциональной стратегии департамента DevOps. Составлено автором.

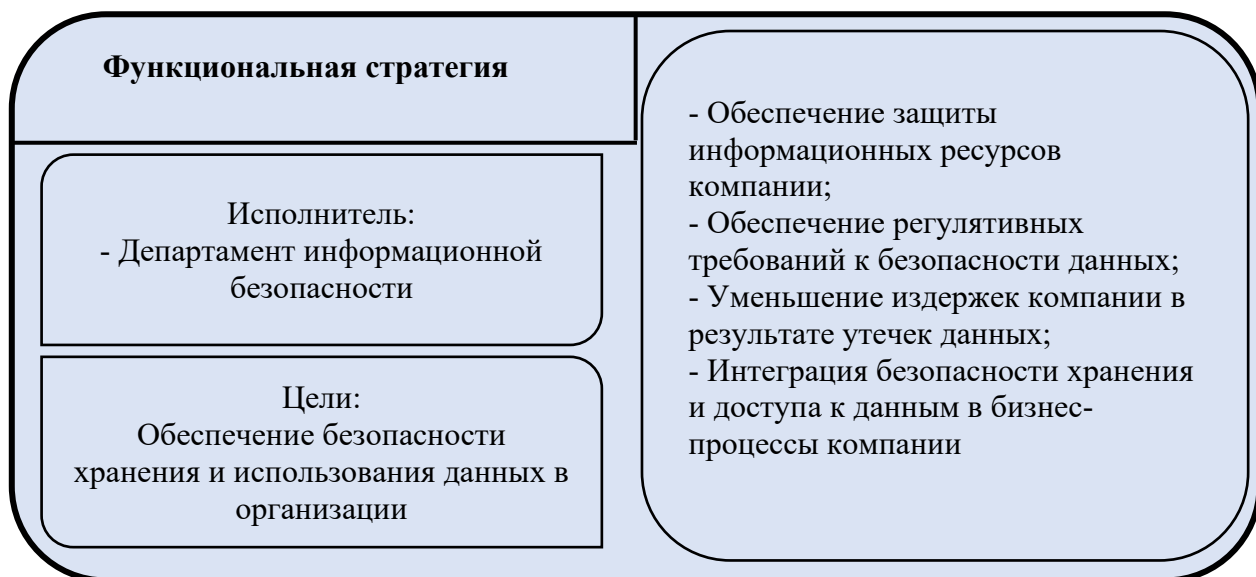


Рис 3.5 – Цели и задачи функциональной стратегии департамента информационной безопасности. Составлено автором.

Операционная стратегия является иерархическим продолжением функциональной стратегии. Сфера планирования при этом ограничивается достижением конкретных целей команд или рабочих групп в рамках одного структурного подразделения. Операционная стратегия разрабатывается, опираясь в основном на внутренние факторы и процессы компании. [217, 236]

Как правило, при формировании операционной стратегии выделяют следующие цели [81]:

- Повышение эффективности деятельности рабочей группы;
- Оптимизация бизнес-процессов основной деятельности;
- Повышение качества производимой продукции или работ;
- Снижение затрат во время деятельности в рамках конкретных команд.

В силу краткосрочного горизонта планирования и высокой требуемой гибкости операционных стратегий, в механизме управления данными для поддержки принятия решений будут отражены лишь ключевые характеристики рабочих групп департамента управления данными компании РПО, непосредственно обеспечивающие необходимый уровень поддержки управленческих решений.

Ввиду того, что ИТ-инфраструктура компании РПО должна соответствовать требованиям для корректного управления данными, должны быть скорректированы и операционные стратегии рабочих групп, ведущих свою деятельность в департаментах системной инженерии, DevOps и информационной безопасности. Задачи, которые могут быть поставлены на этапе операционного планирования этих рабочих групп не будут отличаться от выполняемых ими ранее, за исключением увеличения масштаба и объема внутреннего программного и аппаратного обеспечения. Исходя из этого, цели и задачи операционной стратегии групп специалистов департаментов системной инженерии, DevOps и информационной безопасности, необходимые для поддержки расширенной ИТ-инфраструктуры в компании РПО представлены на рис.3.6, 3.7, 3.8.

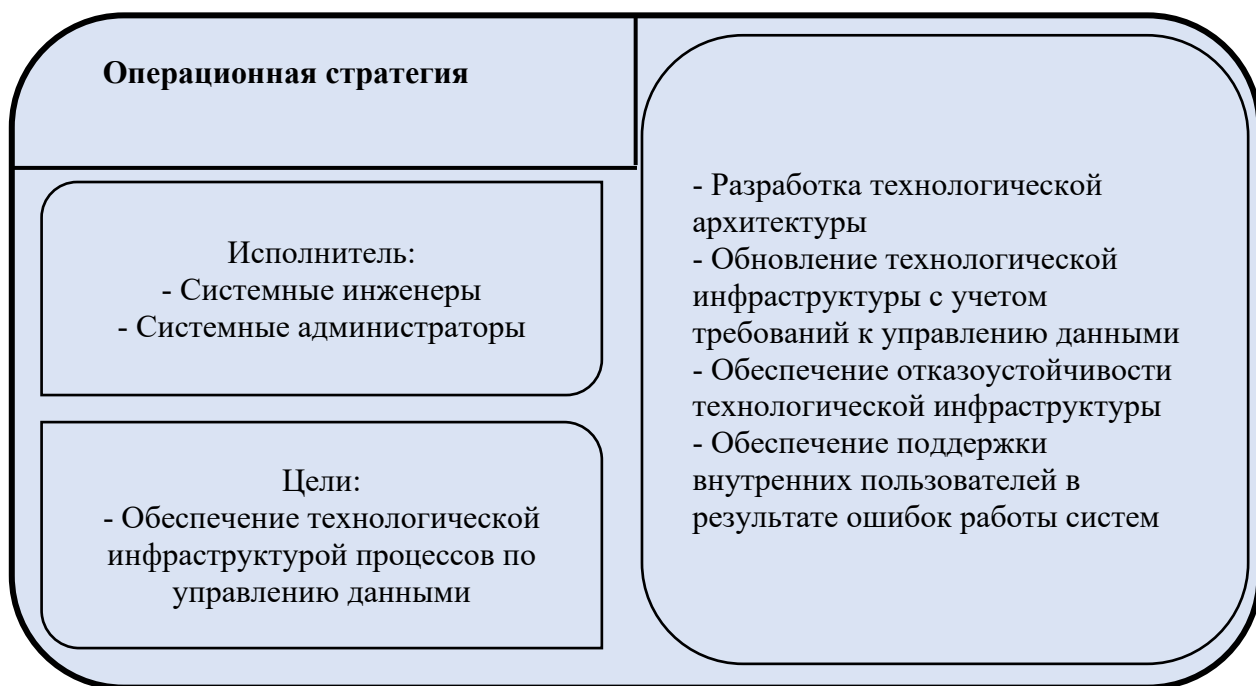


Рис. 3.6 – Цели и задачи операционной стратегии распределителей данных.

Составлено автором.

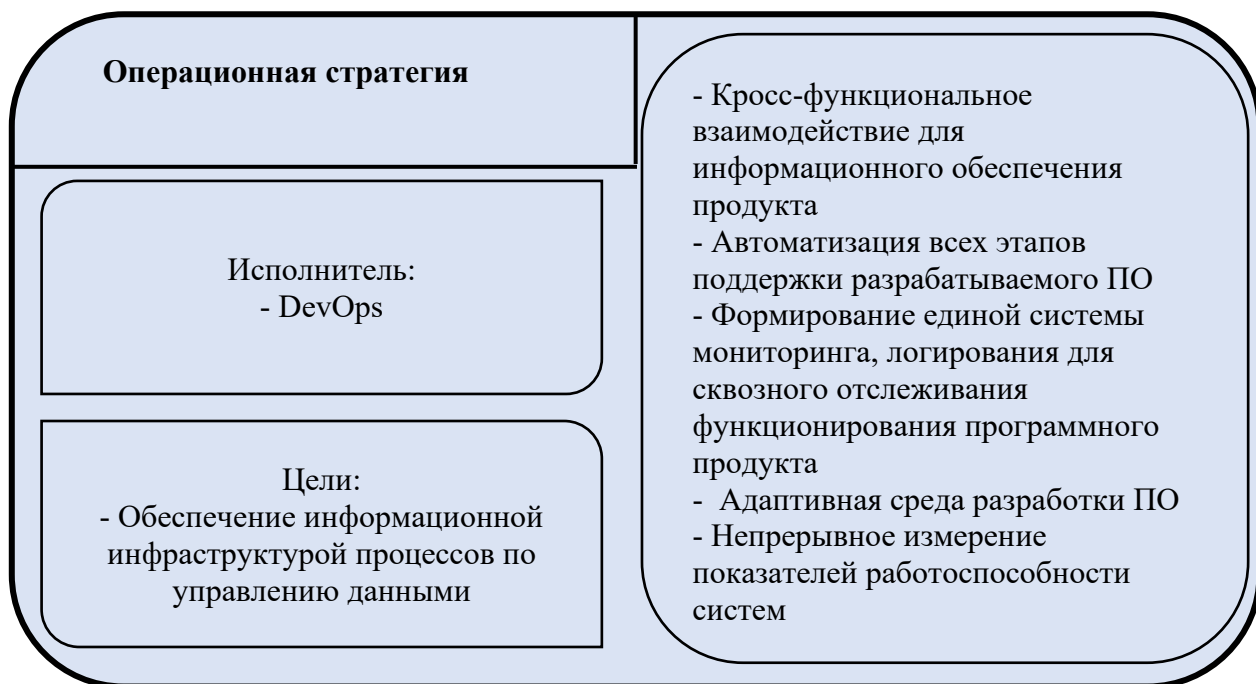


Рис. 3.7 – Основные цели и задачи операционной стратегии распределителей данных. Составлено автором.

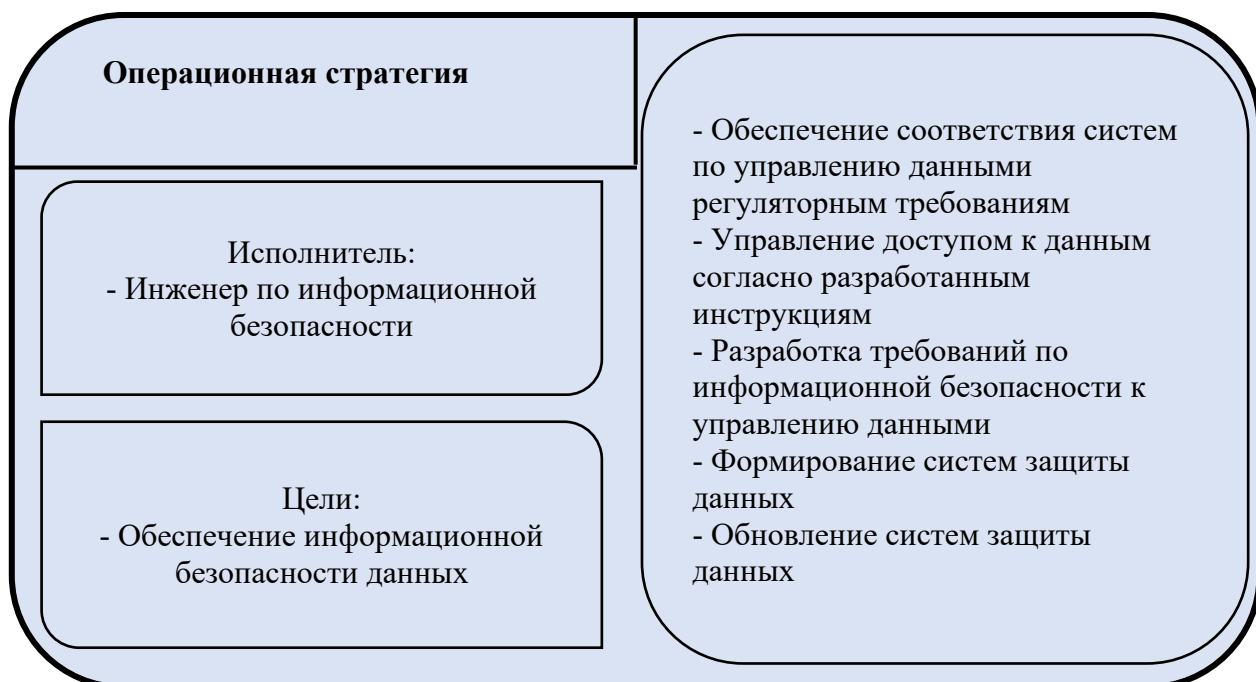


Рис. 3.8 – Основные цели и задачи операционной стратегии распределителей данных. Составлено автором.

В третьем и четвертом блоках механизма управления данными в процессе принятия управленческих решений в компании РПО формируется автоматизация принятия программируемых управленческих решений и поддержка принятия непрограммируемых управленческих решений.

Автоматизация принятия программируемых управленческих решений реализуется на основании системы управления документооборотом, основными и вспомогательными данными, а поддержка непрограммируемых управленческих решений – на основании хранилищ данных и бизнес-аналитики, использования больших данных и применения искусственного интеллекта. Эти составляющие механизма управления данными реализуются рабочими группами и командами департамента управления данными.

Поддержка программируемых управленческих решений состоит из двух основных разделов: управление основными и вспомогательными данными и управление документооборотом. В механизме управления данными для поддержки принятия управленческих решений за реализацию третьего этапа отвечают распределители данных – группа специалистов отдела управления данными. Они обеспечивают сбор и преобразование данных в рамках ответственных областей деятельности. Наличие необходимых данных в едином формате позволит специалистам прикладных областей использовать их для автоматизации бизнес-процессов и управленческих решений. В рамках этого блока необходимо обеспечить доступность и достаточность предоставляемой информации для прикладных программных продуктов.

Для автоматизации принятия программируемых решений целями управления основными и вспомогательными данными являются:

- Обеспечение наличия данных по всем процессам, протекающим в компании;
- Обеспечение возможности использования собранных данных, например, составление документации по руководству пользования;
- Обеспечение доступности данных, например, преобразование в единый формат.

К задачам, необходимым для решения поставленных выше целей, относятся:

- Составление требований к данным;

- Сбор данных;
- Оформление информации, необходимой для автоматизации управленческих решений;
- Моделирование данных и разработка единого формата представления;
- Разработка документации использования данных.

Основной целью управления документооборотом для поддержки принятия управленческих решений является сбор, хранение и обеспечение доступа к документам или иным неструктурированным данным. Управление неструктурированными данными в основном не отличается от управления основными и вспомогательными данными. Различие заключается в том, что их невозможно привести к единому формату, следовательно, отсутствует работа по их первичному преобразованию.

Использование неструктурированных данных в процессе автоматизации принятия управленческих решений определяет особые требования к работе по управлению такими данными. Для каждого процесса, в котором используются неструктурированные данные, необходимо применение уникальных методов по преобразованию с целью выявления из них необходимой для автоматизации процесса информации.

В процессе управления документооборотом решаются следующие задачи:

- Сбор неструктурированных данных;
- Управление версиями документов. Это необходимо, так как документ представляет собой изменяющийся во времени неструктурированный объект данных;
- Преобразование и описание данных для извлечения необходимой информации в каждом конкретном случае использования неструктурированных данных в автоматизации управленческих решений;
- Разработка документации использования неструктурированных данных.

Необходимо также отметить, что управление документооборотом может считаться первым шагом к поддержке непрограммируемых управленческих

решений методами управления данными. Сбор неструктурированных данных, их описание и документация использования, а также обеспечение доступа к ним, например, посредством поиска, позволит ЛПР во время процесса выработки решения эффективно использовать весь объем накопленных данных для принятия творческих непрограммируемых управленческих решений.

Цели и задачи операционной стратегии группы специалистов департамента управления данными, необходимые для реализации третьего блока механизма управления данными для принятия управленческих решений в компании РПО, представлены на рис. 3.9.

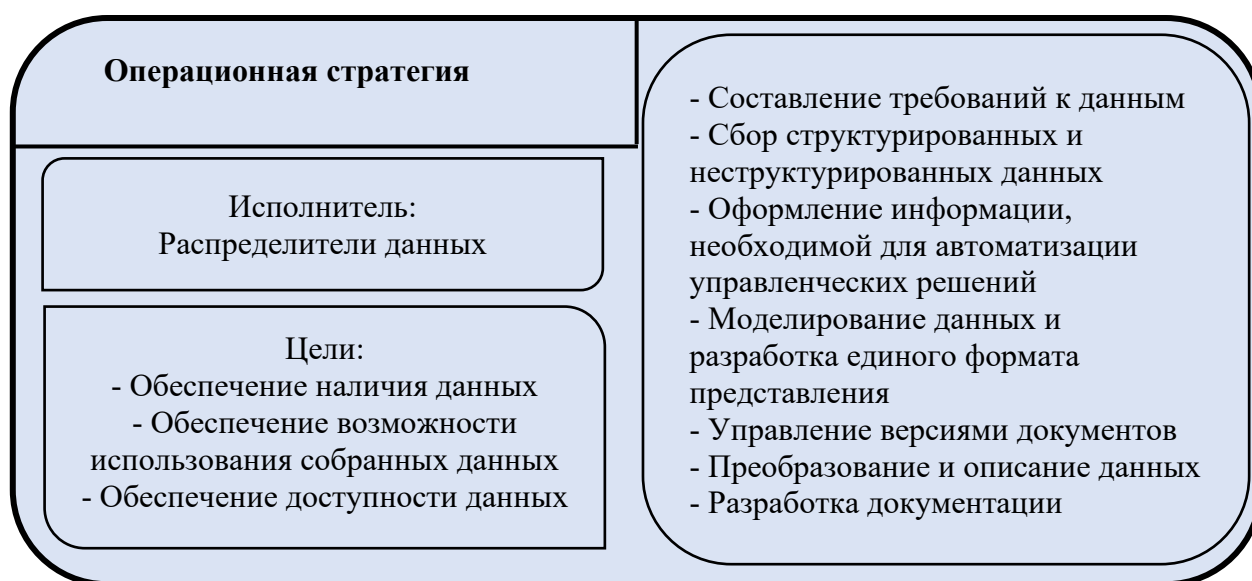


Рис. 3.9 – Цели и задачи операционной стратегии распределителей данных.

Составлено автором.

Четвёртый блок механизма управления данными, ориентированный на поддержку непрограммируемых решений, включает в себя управление документооборотом, ведение хранилищ данных, бизнес-аналитику, управление большими данными и предиктивную аналитику; за их реализацию отвечают распределители данных, бизнес-аналитики и исследователи данных, задача которых заключается в представлении и визуализации собранных на предыдущих этапах данных под конкретные управленческие задачи.

Целью ведения хранилищ данных и бизнес-аналитики является предоставление ЛПР данных в виде необходимой для принятия творческого

решения информации, повышая тем самым эффективность процесса принятия управленческого решения. Достигается это путем извлечения информации, проведения статического анализа, разработки отчетов, моделирования процессов, визуализации данных и формирования информационных панелей, отображающих информацию в реальном времени. Распределители данных отвечают за извлечение и подготовку необходимых данных. Бизнес-аналитики – за визуализацию данных, подготовку отчетности и представление данных в виде необходимой для управленческого решения информации.

В процессе ведения хранилищ данных и бизнес-аналитики решаются следующие задачи:

- Выбор архитектуры хранилищ данных и бизнес-аналитики. Технологии работы с данными должны быть совместимы с общей архитектурой данных в организации;

- Выбор технологии хранилищ данных и инструментов бизнес-аналитики;

- Преобразование данных и формирование хранилищ данных;

- Проведение работ по представлению данных в виде необходимой для принятия управленческих решений информации;

- Разработка отчетности и документации.

Механизм управления данными может быть расширен применением технологий обработки больших данных, а также систем искусственного интеллекта. Целью применения предиктивной аналитики в компании РПО является поддержка наиболее сложных управленческих решений, вырабатываемых, как правило, на стратегическом уровне планирования. Работа с большими данными, собранными по внешним и внутренним процессам функционирования компании, позволит интерпретировать данные в необходимом для восприятия виде, а также находить неочевидные зависимости между данными и процессами с помощью использования методов машинного обучения и нейронных сетей.

Ответственными за обработку больших данных и составление предиктивных отчетов в модели управления данными в процессе поддержки принятия управленческих решений являются исследователи данных (или в пер. на англ. Data Scientists). Специалистами данной группы используются методы прикладной статистики, направленные на изучение зависимостей между данными и осуществление прогнозирования их изменения по конкретным процессам. Для применения такой аналитики не подходит использование хранилищ данных. Исследователи данных работают с полным массивом собираемых компанией данных, что ведет к предъявлению особых требований к реализации текущего шага. [119]

В процессе ведения предиктивной аналитики решаются следующие задачи:

- Выбор методов работы с большими данными;
- Формирование архитектуры работы с большими данными;
- Сортировка необходимых данных для решения конкретных задач;
- Проработка гипотез и их проверка методами науки о данных;
- Сопоставление данных, подготовка их для анализа;
- Разработка моделей искусственного интеллекта;
- Подготовка аналитических отчетов и документации.

Цели и задачи операционной стратегии групп специалистов департамента управления данными, необходимые для реализации четвертого блока механизма управления данными для принятия управленческих решений в компании РПО, представлены на рис. 3.10.

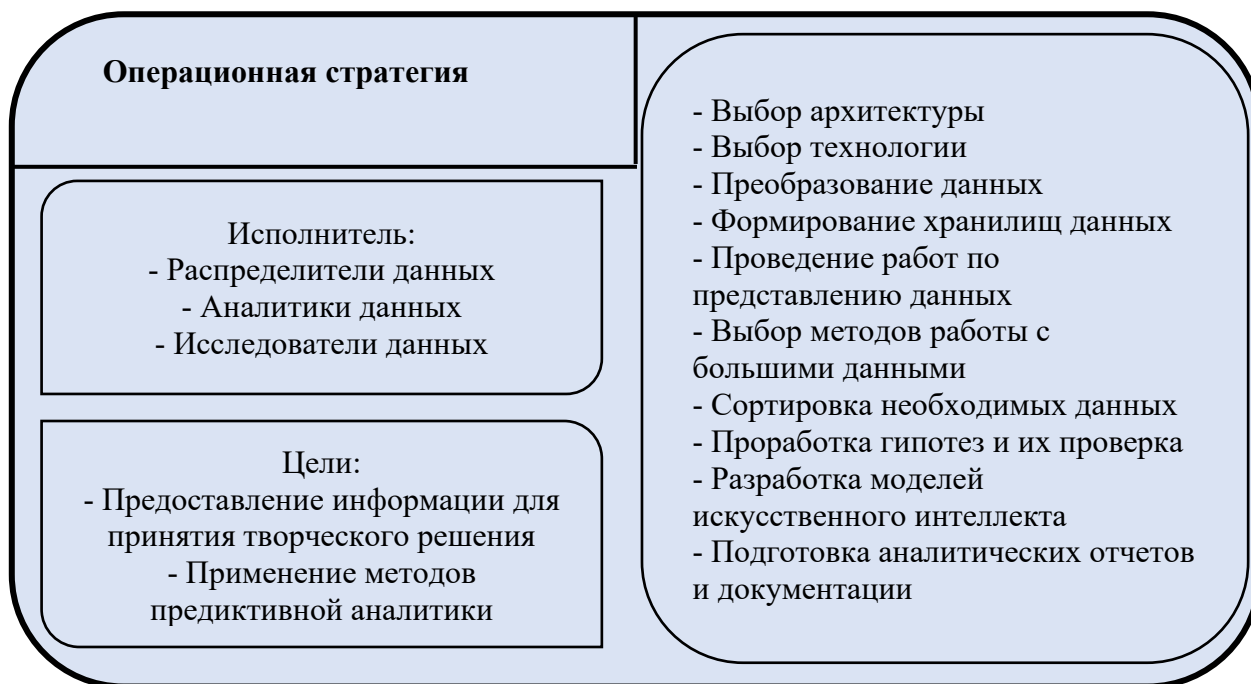


Рис. 3.10 – Основные цели и задачи операционной стратегии групп специалистов департамента управления данными. Составлено автором.

3.2 Критерии эффективности механизма управления данными для поддержки принятия управленческих решений в компаниях РПО

Принятие эффективных управленческих решений – это системный процесс, интегрирующий такие функции управления как планирование, организацию, мотивацию и контроль, и являющийся фундаментом жизнеспособности и развития организации. На качество этого процесса воздействуют внешние факторы экономической, технологической и политической среды, и внутренние ресурсные, организационные и структурные факторы. Важными в этом процессе являются также субъективные факторы, непосредственно связанные с личностью руководителя: его опытом и компетенциями. Именно комплексный учёт этих обстоятельств позволяет вырабатывать обоснованные решения. [72, 111, 186]

Алгоритм принятия управленческого решения разворачивается в логической последовательности: сначала идентифицируется проблема и фиксируются сдерживающие факторы, затем разрабатывается спектр возможных альтернатив, проводится их сравнительный анализ и выбирается оптимальный вариант, после чего следует практическая реализация и

обязательное создание подсистемы мониторинга для отслеживания результатов. Практически всегда менеджер действует в условиях ресурсных ограничений, поэтому в ходе анализа альтернатив особенно важно сопоставлять потенциальный эффект с располагаемыми финансами, временем, информацией и кадровыми возможностями, чтобы найти наилучшее решение в заданных рамках. [115, 129]

Ключевыми показателями оценки эффективности управленческих решений служат, прежде всего, количественное соотношение затрат на их разработку и содержание управленческого аппарата с полученными результатами, выраженными в улучшении показателей состояния объекта управления. Показателями могут также служить временные индикаторы: своевременность и оперативность, зависящие от скорости принятия и сроков реализации. Важными являются финансовые метрики, включающие как расходы на проектирование решений, так и средства, необходимые для их осуществления. Качество и обоснованность итогового управленческого решения связаны с достоверностью и достаточностью исходной информации, опирающейся на статистические и экономические данные. [71, 160, 244]

Эффективность управленческого решения зависит от эффективности процесса его выработки, и экспертные оценки показывают, что не менее четверти решений не дают ожидаемых результатов именно из-за дефектов на стадии разработки: нехватки достоверной информации, недостаточности анализа альтернатив, низкой компетентности ЛПР и игнорирования научных подходов менеджмента. Само понятие эффективности решения неразрывно включает эффективность его подготовки, где решающее значение имеют своевременность и полнота исходных данных, соблюдение объективных экономических закономерностей, а также наличие у руководителя специальных знаний, опыта и навыков, позволяющих уже на этапе выработки заложить реалистичные и обоснованные параметры будущего результата. [124, 178]

Как было сказано выше, эффективность управленческих решений зависит от процесса их выработки. Влияние механизма управления данными сконцентрировано именно на процессе принятия управленческих решений, более этого, эффективность функционирования самого механизма управления данными влияет на процесс выработки решений.

Критерии и показатели оценки эффективности механизма управления данными разработаны для каждого структурного элемента компании РПО полного цикла, участвующего в обеспечении функционирования механизма и вписаны в стратегическую пирамиду разрабатываемого механизма, таким образом обеспечивается оценка всех составляющих функционирования механизма управления данными и его влияние на поддержку управленческих решений.

Экспертные оценки могут быть составлены на основе анкетирования – опрос экспертов в письменной форме в виде анкет, устный опрос, проводимый в форме беседы или интервью, метода Дельфи – многоуровневая процедура анкетирования с обработкой информации и сообщения результатов экспертов, работающих изолированно друг от друга, или мозговым штурмом – групповым обсуждением с целью получения новых вариантов решения проблемы.

В общем виде оценка эффективности механизма управления данными в организациях РПО может быть рассчитана с помощью весовых коэффициентов количественных критериев по формуле 3.1.

$$E = \sum \tau_i \cdot K_i \quad (3.1)$$

где:

$\sum \tau_i = 1$; τ_i – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

K_i – количественный коэффициент, $[0, 1]$.

Механизм управления данными влияет только на такие внутренние факторы среды эффективности принятия управленческих решений как: техническое обеспечение процесса, материальные факторы стоимости разработки, скорость и своевременность, а также может косвенно влиять на

результативность управленческой деятельности с помощью повышения аргументированности, научной обоснованности и правомочности принимаемых решений.

Влияние механизма управления данными на эффективность процесса принятия управленческих решений заключается в следующих факторах:

- анализ проблемы, так как управление данными предполагает хранение и использование всей необходимой информации по внутренним процессам организации;

- анализ и разработка альтернатив, так как система управления данными может использоваться для автоматизации процессов на данном шаге выработки решения;

- выбор альтернативы или поддержка ЛПР при выборе решения из набора альтернатив, которое реализуется с помощью введения систем показателей для принятия программируемых решений или использования средств аналитики данных и искусственного интеллекта для поддержки ЛПР в выборе альтернативы;

- контроль за исполнением с помощью разработки системы мониторинга и визуализации данных по внедрению управленческого решения в легком для восприятия ЛПР виде.

Факторы влияния механизма управления данными на эффективность управленческих решений представлены на рис. 3.11.

Оценка эффективности программируемых управленческих решений формируется для группы типовых решений, согласно представленной в п. 2.1 классификации. Следовательно такая система будет выстроена для хорошо структурированных решений, имеющих регламенты выработки и принимаемых в основном в таких областях деятельности организации как: управление человеческими ресурсами, финансами, бухгалтерский и управленческий учет, а также нормативно-правовое регулирование.

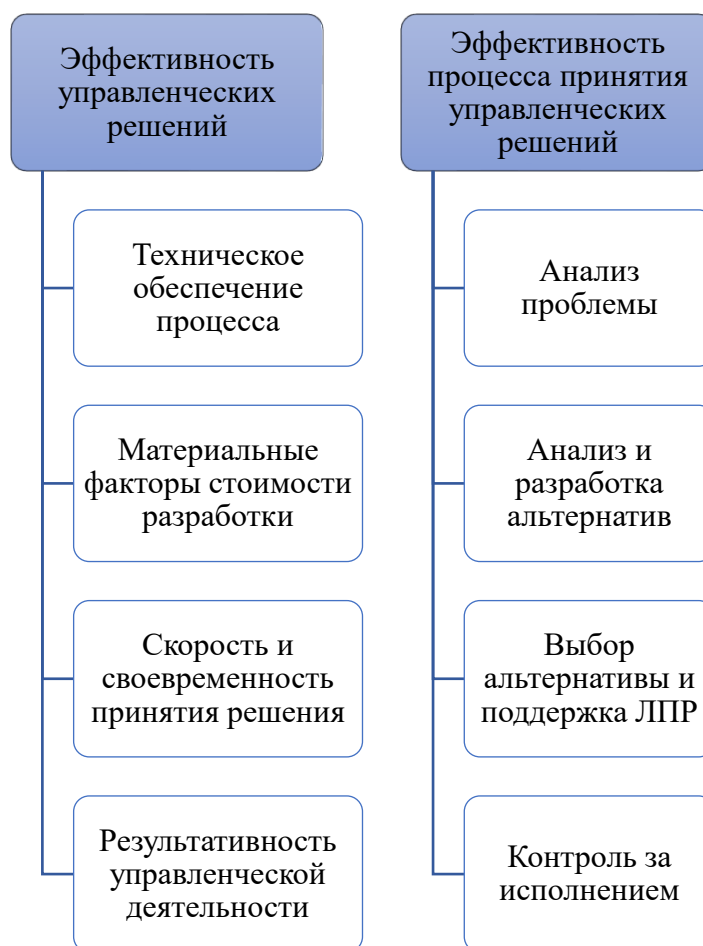


Рис. 3.11 – Факторы влияния механизма управления данными на эффективность управленческих решений. Составлено автором.

Для программируемых управленческих решений ключевым эффектом влияния системы управления данными является повышение эффективности процесса выработки таких решений.

К количественным показателям оценки эффективности следует отнести скорость и актуальность принятия программируемых решений.

К качественным показателям относятся факторы оценки анализа проблемы. Так, увеличение объема и доступности информации об области решаемой проблемы позволит снизить уровень неопределённости принимаемого решения и приведет к формированию регламентов, то есть увеличит общее количество программируемых управленческих решений, принимаемых в организации. А формирование системы мониторинга позволит

ЛПР получать актуальную информацию о процессе исполнения автоматически сортированного программируемого решения.

На рис. 3.12 показаны факторы влияния механизма управления данными на эффективность поддержки программируемых управленческих решений.

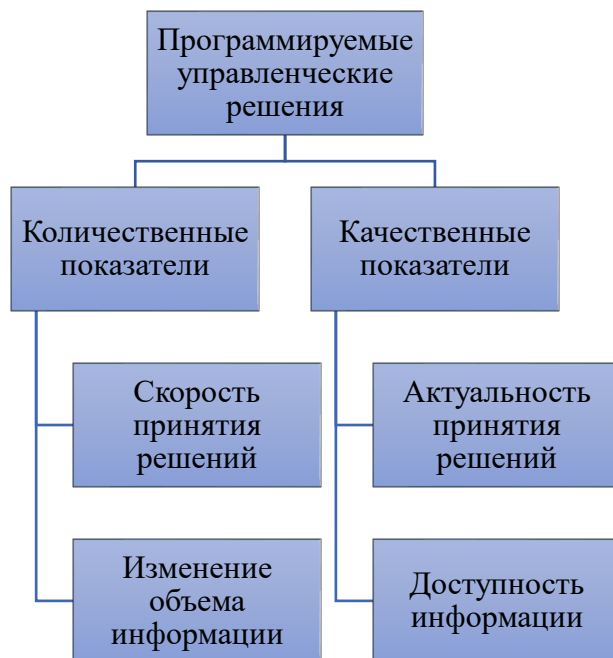


Рис. 3.12 – Факторы влияния механизма управления данными на эффективность поддержки программируемых управленческих решений. Составлено автором.

Непрограммируемые управленческие решения или решения, принимаемые в условиях высокой неопределенности, возникают в компаниях РПО при разработке уникальных или характерных управленческих решений, согласно классификации представленной в п. 2.1. Как правило это решения, непосредственно связанные с разработкой ПО. Также к таким решениям относятся стратегические решения, принимаемые на корпоративном и функциональном уровнях.

При принятии непрограммируемых управленческих решений система управления данными позволит повысить эффективность в таких качественных показателях как:

- аргументированность и научная обоснованность принимаемого решения, которая может быть достигнута с помощью системы управления

документооборотом, справочными данными и формированием системы бизнес-аналитики;

– результативность ЛПР, которая может быть реализована с помощью визуализации данных в доступном для восприятия виде с помощью бизнес-анализа и применения моделей искусственного интеллекта.

К количественным показателям эффективности системы управления данными при принятии непрограммируемых решений следует отнести стоимость разработки решения. Влияние будет особенно существенным при выработке стратегических решений.

На рис. 3.13 показаны факторы влияния механизма управления данными на эффективность поддержки непрограммируемых управленческих решений.

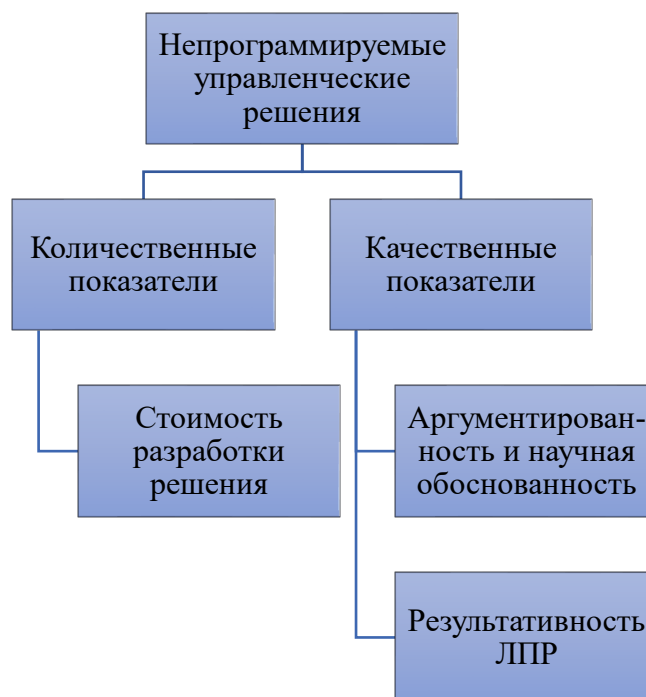


Рис. 3.13 – Факторы влияния механизма управления данными на эффективность поддержки непрограммируемых управленческих решений. Составлено автором.

Формула оценки эффективности поддержки принятия решений в разрезе влияния на процесс принятия механизма управления данными может быть рассчитана по формуле 3.2.

$$\text{Э}_{ур} = \tau_1 \cdot K_{рез} + \tau_2 \cdot K_{об} + \tau_3 \cdot K_{акт} + \tau_4 \cdot K_{дост} + \tau_5 \cdot K_{арг} + \tau_6 \cdot K_{конт}, \quad (3.2)$$

где:

$\sum \tau_n = 1$; τ_n – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

$K_{рез}$ – коэффициент результативности управленческой детальности, $[0, 1]$;

$K_{об}$ – коэффициент объема информации о проблеме, $[0, 1]$;

$K_{акт}$ – коэффициент актуальности информации о проблеме, $[0, 1]$;

$K_{дост}$ – коэффициент достаточности информации о проблеме, $[0, 1]$;

$K_{арг}$ – коэффициент аргументированности принятого решения, $[0, 1]$;

$K_{конт}$ – коэффициент контроля за исполнением решения, $[0, 1]$.

Далее будут представлены критерии эффективности функционирования механизма управления данными через оценку ключевых показателей эффективности работы департаментов и рабочих групп, в рамках которых реализуется организационно-технологический инструментарий управления данными для поддержки принятия управленческих решений в компаниях РПО.

Эффективность деятельности департамента управления данными, направленной на создание возможности для управления данными как активом, может быть рассчитана по формуле 3.3. Расшифровки интегрированных показателей отражены в формулах 3.4, 3.5, 3.6.

$$\mathcal{E}_{дуп} = \tau_1 \cdot \Pi_d + \tau_2 \cdot \Pi_{и} + \tau_3 \cdot \Pi_p, \quad (3.3)$$

где:

$\sum \tau_n = 1$; τ_n – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

Π_d – интегрированный показатель качества управления данными, $[0, 1]$;

$\Pi_{и}$ – интегрированный показатель качества интерпретации данных, $[0, 1]$;

Π_p – интегрированный показатель доли решений с использованием механизма управления данными, $[0, 1]$.

$$\Pi_d = \tau_1 \cdot K_{п} + \tau_2 \cdot K_{т} + \tau_3 \cdot K_{к} + \tau_4 \cdot K_{а}, \quad (3.4)$$

где:

$\sum \tau_n = 1$; τ_n – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

$K_{п}$ – полнота данных, оценивается как % наличия данных о проблеме, $[0, 1]$;

$K_{т}$ – точность данных, рассчитывается как % данных без ошибок, $[0, 1]$;

K_K – консистентность данных, рассчитывается как % данных, соответствующих правилам внесения в базу данных, $[0, 1]$;

K_K – актуальность данных, оценивается как % данных, внесенных в базу за нормированный промежуток времени, $[0, 1]$.

$$P_{и} = \tau_1 \cdot K_{спо} + \tau_2 \cdot K_{ии} + \tau_3 \cdot K_{ао}, \quad (3.5)$$

где:

$\sum \tau_n = 1$; τ_n – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

$K_{спо}$ – скорость построения отчетов, оценивается как % сформированных отчетов за нормированный промежуток времени, $[0, 1]$;

$K_{ии}$ – скорость построения отчетов с использованием ИИ и предиктивной аналитики, рассчитывается как % отчетов с использованием ИИ, $[0, 1]$;

$K_{ао}$ – аналитические ошибки, рассчитывается как % ошибок в аналитических отчетах, $[0, 1]$.

$$P_{и} = \tau_1 \cdot K_{пур} + \tau_2 \cdot K_{дуп}, \quad (3.6)$$

где:

$\sum \tau_n = 1$; τ_n – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

$K_{пур}$ – количество программируемых управленческих решений, оценивается как % программируемых управленческих решений, $[0, 1]$;

$K_{дуп}$ – доля управления данными, рассчитывается как % управленческих решений, принятых на основании данных, $[0, 1]$.

Эффективность деятельности департамента системной инженерии, направленной на создание и поддержку необходимой технологической инфраструктуры для применения механизма управления данными, может быть рассчитана по формуле 3.7.

$$Э_{СИ} = \tau_1 \cdot K_{ад} + \tau_2 \cdot K_{час} + \tau_3 \cdot K_{вад}, \quad (3.7)$$

где:

$\sum \tau_n = 1$; τ_n – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

$K_{ад}$ – аппаратный доступ, оценивается % доступности информации, $[0, 1]$;

$K_{\text{час}}$ – число аппаратных сбоев, оценивается разницей количества сбоев и их нормированного значения, $[0, 1]$;

$K_{\text{вад}}$ – время предоставления доступа, оценивается как % ответов на запросы к данным в нормированное время, $[0, 1]$.

Эффективность функциональной стратегии департамента DevOps, направленного на создание и поддержку необходимой технологической инфраструктуры для применения механизма управления данными, может быть рассчитана по формуле 3.8.

$$\text{Э}_{\text{ДО}} = \tau_1 \cdot K_{\text{ид}} + \tau_2 \cdot K_{\text{чис}} + \tau_3 \cdot K_{\text{вид}}, \quad (3.8)$$

где:

$\sum \tau_n = 1$; τ_n – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

$K_{\text{ид}}$ – информационный доступ, оценивается % доступности информации, $[0, 1]$;

$K_{\text{чис}}$ – число информационных сбоев, оценивается разницей количества сбоев и их нормированного значения, $[0, 1]$;

$K_{\text{вид}}$ – время предоставления доступа, оценивается как % ответов на запросы к данным в нормированное время, $[0, 1]$.

Эффективность деятельности департамента информационной безопасности, направленной на защиту и сохранение данных для применения механизма управления данными, может быть рассчитана по формуле 3.9.

$$\text{Э}_{\text{ИБ}} = \tau_1 \cdot K_{\text{сс}} + \tau_2 \cdot K_{\text{зд}} + \tau_3 \cdot K_{\text{пу}}, \quad (3.9)$$

где:

$\sum \tau_n = 1$; τ_n – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

$K_{\text{сс}}$ – соответствие стандартам, оценивается % соответствия правил информационной безопасности регуляторным требованиям, $[0, 1]$;

$K_{\text{ад}}$ – защита данных, оценивается как % защищенной информации, $[0, 1]$;

$K_{\text{пу}}$ – предотвращение угроз, оценивается как % предотвращённых угроз, $[0, 1]$.

Эффективность деятельности группы специалистов по распределению данных департамента управления данными, направленной на сбор данных о внутренних процессах компании, может быть рассчитана по формуле 3.10.

$$\mathcal{E}_{\text{СРД}} = \tau_1 \cdot K_{\text{п}} + \tau_2 \cdot K_{\text{т}} + \tau_3 \cdot K_{\text{к}} + \tau_4 \cdot K_{\text{а}} + \tau_5 \cdot K_{\text{ас}}, \quad (3.10)$$

где:

$\sum \tau_n = 1$; τ_n – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

$K_{\text{п}}$ – полнота данных, оценивается как % наличия данных о проблеме, $[0, 1]$;

$K_{\text{т}}$ – точность данных, рассчитывается как % данных без ошибок, $[0, 1]$;

$K_{\text{к}}$ – консистентность данных, рассчитывается как % данных, соответствующих правилам внесения в базу данных, $[0, 1]$;

$K_{\text{а}}$ – актуальность данных, оценивается как % данных, внесенных в базу за нормированный промежуток времени, $[0, 1]$;

$K_{\text{ас}}$ – автоматизация сбора, оценивается как % ручных операций при сборе данных, $[0, 1]$.

Эффективность деятельности группы специалистов по аналитике данных департамента управления данными, направленной на сбор данных о внутренних процессах компании, может быть рассчитана по формуле 3.11.

$$\mathcal{E}_{\text{САД}} = \tau_1 \cdot K_{\text{ввз}} + \tau_2 \cdot K_{\text{тп}} + \tau_3 \cdot K_{\text{чи}} + \tau_4 \cdot K_{\text{аот}} + \tau_5 \cdot K_{\text{инт}}, \quad (3.11)$$

где:

$\sum \tau_n = 1$; τ_n – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

$K_{\text{ввз}}$ – время выполнения запроса, оценивается как % запросов, выполненных в нормированное время, $[0, 1]$;

$K_{\text{тп}}$ – точность прогнозов, рассчитывается как % прогнозов со значением превосходящих нормированное, $[0, 1]$;

$K_{\text{чи}}$ – число исправлений, рассчитывается как % отчетов, направленных на переработку, $[0, 1]$;

$K_{\text{аот}}$ – автоматизация отчетов, оценивается как % автоматически составленных отчетов, $[0, 1]$;

$K_{\text{инт}}$ – интеграция данных, оценивается как % данных, находящихся в едином хранилище, $[0, 1]$.

Эффективность деятельности группы специалистов по системной инженерии департамента системной инженерии, направленной на

формирование технологической инфраструктуры компании для применения механизма управления данными, может быть рассчитана по формуле 3.12.

$$\mathcal{E}_{\text{ССИ}} = \tau_1 \cdot K_{\text{дс}} + \tau_2 \cdot K_{\text{вмо}} + \tau_3 \cdot K_{\text{ввс}} + \tau_4 \cdot K_{\text{ври}} + \tau_5 \cdot K_{\text{пм}}, \quad (3.12)$$

где:

$\sum \tau_n = 1$; τ_n – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

$K_{\text{дс}}$ – доступность аппаратных систем по управлению данными, оценивается как % доступных инженерных систем, $[0, 1]$;

$K_{\text{вмо}}$ – среднее время между отказами, рассчитывается как % отказов аппаратных средств, превышающих нормированное значение, $[0, 1]$;

$K_{\text{ввс}}$ – время восстановления после сбоя, рассчитывается как % восстановленной работоспособности аппаратных средств после сбоя в нормированном промежутке времени, $[0, 1]$;

$K_{\text{ври}}$ – время развёртывания изменений, оценивается как % развёртываемых аппаратных средств в нормированный промежуток времени, $[0, 1]$;

$K_{\text{пм}}$ – покрытие мониторингом, оценивается как % инженерных средств, находящихся под постоянным автоматическим наблюдением, $[0, 1]$.

Эффективность деятельности группы специалистов по системному администрированию департамента системной инженерии, направленной на поддержку технологической инфраструктуры компании для применения механизма управления данными, может быть рассчитана по формуле 3.13.

$$\mathcal{E}_{\text{ССА}} = \tau_1 \cdot K_{\text{вв}} + \tau_2 \cdot K_{\text{пу}} + \tau_3 \cdot K_{\text{аса}} + \tau_4 \cdot K_{\text{ввз}} + \tau_5 \cdot K_{\text{опт}}, \quad (3.13)$$

где:

$\sum \tau_n = 1$; τ_n – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

$K_{\text{вв}}$ – время восстановления, оценивается как % восстановления доступности аппаратных средств в нормированное время, $[0, 1]$;

$K_{\text{пу}}$ – проактивное устранение, рассчитывается как % исправленных проблем до обращений пользователей, $[0, 1]$;

$K_{\text{аса}}$ – автоматизация системного администрирования, рассчитывается как % автоматически исправляемых проблем, $[0, 1]$;

$K_{\text{ВВЗ}}$ – время выполнения заявок, оценивается как % закрытых заявок в нормированный промежуток времени, $[0, 1]$;

$K_{\text{ОПТ}}$ – оптимизация ресурсов, оценивается как % использования аппаратных средств, $[0, 1]$.

Эффективность деятельности группы специалистов по DevOps департамента DevOps, направленной на формирование информационной инфраструктуры компании для поддержки механизма управления данными, может быть рассчитана по формуле 14.

$$\text{Э}_{\text{СДО}} = \tau_1 \cdot K_{\text{дис}} + \tau_2 \cdot K_{\text{ВМО}} + \tau_3 \cdot K_{\text{ВВС}} + \tau_4 \cdot K_{\text{ВРИ}} + \tau_5 \cdot K_{\text{ПМ}}, \quad (3.14)$$

где:

$\sum \tau_n = 1$; τ_n – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

$K_{\text{дис}}$ – доступность информационных систем по управлению данными, оценивается как % доступных информационных систем, $[0, 1]$;

$K_{\text{ВМО}}$ – среднее время между отказами, рассчитывается как % отказов информационных систем, превышающих нормированное значение, $[0, 1]$;

$K_{\text{ВВС}}$ – время восстановления после сбоя, рассчитывается как % восстановленной работоспособности программных средств после сбоя в нормированном промежутке времени, $[0, 1]$;

$K_{\text{ВРИ}}$ – время развёртывания изменений, оценивается как % развёртываемых программных средств в нормированный промежуток времени, $[0, 1]$;

$K_{\text{ПМ}}$ – покрытие мониторингом, оценивается как % программных средств, находящихся под постоянным автоматическим наблюдением, $[0, 1]$.

Эффективность деятельности группы специалистов по информационной безопасности департамента информационной безопасности, направленной на обеспечение безопасности данных, может быть рассчитана по формуле 3.15.

$$\text{Э}_{\text{СИБ}} = \tau_1 \cdot K_{\text{кба}} + \tau_2 \cdot K_{\text{воу}} + \tau_3 \cdot K_{\text{вр}} + \tau_4 \cdot K_{\text{зс}} + \tau_5 \cdot K_{\text{гм}}, \quad (3.15)$$

где:

$\sum \tau_n = 1$; τ_n – весовой коэффициент, $[0, 1]$;

$K_{кба}$ – количество безуспешных атак, оценивается как % безуспешных атак, [0, 1];

$K_{воу}$ – время обнаружения угроз, рассчитывается как время обнаружения угроз, превышающих нормированное значение, [0, 1];

$K_{вр}$ – время реагирования, рассчитывается как % действий, превышающих нормированное время реагирования, [0, 1];

$K_{зс}$ – число защищенных сервисов, оценивается как % защищенных информационных средств, [0, 1];

$K_{гм}$ – глубина мониторинга, оценивается как % анализируемых действий в информационном поле компании, [0, 1].

На рисунке 3.14 показана шкала оценки результатов расчетов эффективности составляющих механизма управления данными.

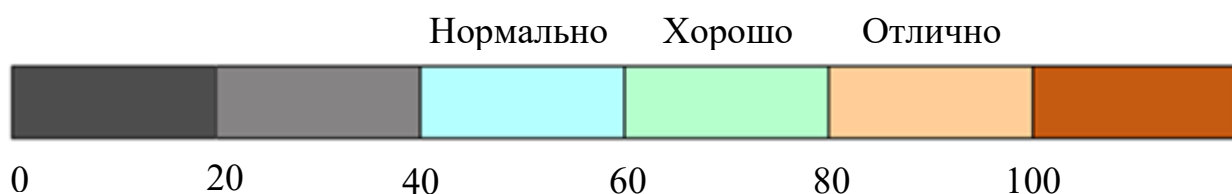


Рисунок 3.14 – Шкала оценки результатов расчета эффективности составляющих механизма управления данными.

3.3 Внедрение механизма управления данными для поддержки принятия решений в компаниях РПО

Методический подход к внедрению механизма управления данными для поддержки принятия решений представляет собой последовательность действий, направленных на создание необходимых условий для внедрения механизма управления данными и его корректного функционирования в компаниях РПО.

Внедрение механизма управления данными – это комплекс мер, направленных на получение выгод организации от сбора и преобразования данных с последующей их аналитикой. Основной выгодой от внедрения можно считать получение большего объема информации о внутренних процессах

компании, следовательно приобретение нового нефинансового актива. Собираемые данные могут использоваться для повышения стоимости компании, эффективности принятия управленческих решений, уровня информированности о внутренних бизнес-процессах, а также могут лежать в основе работ по предиктивной аналитике, используемой на всех уровнях стратегического управления. [45]

Внедрение механизма управления данными затрагивает все аспекты деятельности организации, так как работа по сбору данных должна проводиться во всех функциональных подразделениях. Для работы с собранными данными необходимо внедрение новых функциональных ролей и подразделений, а контроль за исполнением регламентов находится в зоне ответственности высшего руководства компании. Следовательно внедрение такого механизма затрагивает стратегию бизнеса, стратегию развития информационных технологий, организационную инфраструктуру и бизнес-процессы компании, ИТ-инфраструктуру и сопутствующие процессы. [45]

Механизм управления данными должен быть направлен на решение таких стратегических задач как: повышение прибыли за счет повышения качества производимого продукта, уменьшение издержек и повышение конкурентоспособности в отношении с другими организациями. Предпосылками внедрения такой системы должна служить принятая в компании корпоративная стратегия, направленная на стратегию внутреннего роста, например, конкурентная стратегия операционного превосходства или стратегия инновационного лидерства. Стратегия операционного превосходства используется для обеспечения качества производимой продукции или обслуживания, а также влияния на цену товаров и услуг в необходимой мере таким образом, чтобы превосходить по этим показателям любую другую компанию в отрасли. Стратегия инновационного лидерства предполагает системное создание и внедрение прорывных технологий, позволяющих компании превосходить конкурентов за счет уникального сочетания качества

продукции, предоставляемых услуг и уникальных используемых для достижения этих целей бизнес-моделей и технологий. Одним из факторов достижения поставленных целей для реализации вышеуказанных стратегий может служить использование механизма управления данными для повышения эффективности принимаемых в компании управленческих решений. [134, 185, 286]

Методический подход состоит из четырех последовательных этапов внедрения механизма управления данными в компании РПО:

- Этап 1. Согласование стратегии управления данными с корпоративной стратегией организации;
- Этап 2. Создание регламента деятельности управляющего комитета по руководству данными;
- Этап 3. Разработка стратегий бизнес-единиц в соответствии с принятой корпоративной стратегией и стратегией управления данными;
- Этап 4. Переход к целевой организационной структуре с формированием нового функционального обеспечивающего подразделения.

Первым этапом методического подхода к внедрению механизма управления данными в компании РПО является согласование стратегии управления данными с корпоративной стратегией организации.

Для определения места стратегии управления данными в иерархии стратегий организации проанализированы требования к руководству по данным и стратегии управления данными из методологии DAMA, необходимых для поддержки процесса принятия решений в контексте типологических особенностей компаний РПО, и сопоставлены с возможными стратегическими целями компании РПО, распределёнными по уровню прогнозирования и направленными на повышение эффективности управленческих решений.

Анализ стратегии управления данными в комплексе с остальными основными типами стратегий организации был произведен на базе типологических особенностей компании РПО полного цикла, так как для

компаний данного типа характерными свойствами являются: одновременное применение проектной и продуктовой бизнес-моделей деятельности, использование всех ролей исполнителей в разработке программного продукта, наличие всех описанных в п. 2.1 управленческих бизнес-процессов.

В ГОСТ Р 54147-2010 дано определение термину стратегия: «образ организационных действий и управляющих подходов, используемых для достижения организационных задач и целей организации» [74]. В теории менеджмента существует классификация целей организации по периоду установления и функциональным направленностям, от которой зависят системы управления бизнес-структурами. Так, автор Э.И. Сабирзянова, ссылаясь также на работы А.Н. Петрова, А.А. Томпсона и А.Дж. Стрикленда, выделяет три уровня управления такими структурами: корпоративный, деловой и функциональный. В.В. Пасечко в своем исследовании выделяет также уровень стратегии команд, рабочих групп, проектов. В данной работе для описания места стратегии управления данными в системе управления бизнес-структурами была выбрана четырехуровневая иерархическая модель стратегий организации, как наиболее подходящая к компаниям РПО полного цикла. В такую модель входят: корпоративный, деловой, функциональный и операционный уровни. [165, 169, 188, 215]

Стратегия управления данными, иерархично зависящая от корпоративной стратегии, может быть внедрена в компании только при условии соответствия целям, поставленным перед корпоративной стратегией, и решающей сформулированные перед ней задачи. Например, целями, стоящими перед корпоративной стратегией, могут быть: повышение прибыли за счет повышения качества производимого продукта, уменьшение издержек за счет повышения эффективности работы внутренних отделов компании, повышение конкурентоспособности в отношении с другими организациями с помощью внедрения современных технологий. Решаться на данном этапе могут задачи укрепления позиций компании на рынке, повышения производительности всех

подразделений, установка инвестиционных приоритетов. Такое согласование и является первым этапом внедрения механизма управления данными. [6]

Следовательно, в компании РПО полного цикла должна быть сформирована стратегия внутреннего роста, соответствующая вышеуказанным требованиям. Например, это может быть одна из видов основных или эталонных корпоративных стратегий, таких как: стратегия концентрированного роста, когда направление развития компании заключается в сохранении текущего вида деятельности и повышении эффективности принятия управленческих решений, или стратегия усиления позиций на рынке, когда компания наращивает свое присутствие на рынке, например, увеличением своих активов, одним из которых могут быть данные, с помощью внедрения системы управления данными. Составление в организации стратегий именно таких типов должно лежать в основе стратегии управления данными в процессе принятия управленческих решений. [10]

На втором этапе внедрения механизма управления данными разрабатывается регламент деятельности управляющего комитета по руководству данными. Создание такого комитета является обязательным шагом внедрения механизма управления данными в компании.

В комитет по руководству данными входят все высшие органы руководства компании РПО. Комитет представляет собой кросс-функциональную группу, определяющую финансирование стратегии управления данными и вектор направления работ по сбору, аналитике и передаче данных внутри организации, так как механизм управления данными, как и задача повышения эффективности принятия управленческих решений в организации, направлены на деятельность каждого функционального подразделения.

Третьим этапом является разработка стратегий бизнес-единиц в соответствии с принятой корпоративной стратегией и стратегией управления данными. В компании РПО полного цикла могут быть представлены три

бизнес-единицы: дивизион аутсорсинга, консалтинга и разработки продукта. В рамках стратегий инновационного лидерства и операционной эффективности внедрение механизма управления данными позволит повысить эффективность принятия управленческих решений в рамках данных подразделений. Следовательно реализация выбранной корпоративной стратегии может осуществляться в бизнес-единицах компании, а механизм управления данными стать одним из ключевых изменений, способствующих достижению поставленных на этапе проработки стратегии целей.

Деловые стратегии бизнес-единиц (СБЕ) должны быть согласованы с корпоративной стратегией организации. В данном случае деловые подразделения должны формировать свои СБЕ в соответствии с принятой корпоративной стратегией для достижения компанией конкурентных преимуществ. В компании РПО полного цикла функциональными подразделениями могут считаться направления разработки и внедрения информационных систем, а также отдел консалтинговых услуг. [10, 122]

Задачами формирования СБЕ в компаниях РПО, согласно описанным выше условиям, должны являться [204]:

- постановка финансовых и нефинансовых целей, а также критериев эффективности деятельности формируемой бизнес-единицы;
- определение границ деятельности подразделения;
- обеспечение необходимых условий для деятельности формируемого подразделения и согласование деятельности с другими подразделениями компании;
- определение критериев повышения эффективности принятия управленческих решений для обеспечения согласования с корпоративной стратегией;
- обеспечение контролем и управлением деятельностью формируемой бизнес-единицы в рамках стратегии.

Для создания конкурентных преимуществ, заключающихся в повышении эффективности принятия управленческих решений путем применения стратегии управления данными в компании РПО, являющейся частью корпоративной стратегии концентрированного роста, путем внедрения системы управления данными, необходимо создание нового обеспечивающего подразделения, ответственного за реализацию этой стратегии. Данное подразделение ответственно за разработку, контроль и исполнение стратегии управления данными. Потребителями услуг данного департамента будут являться остальные подразделения компании, а также руководящий состав или совет директоров. Решать задачу повышения эффективности принятия управленческих решений данный отдел будет за счет сбора и аналитики внутренних данных и работы с внешней конъюнктурой рынка. Применяя методику управления данными, итогом работы данного отдела будет внедрение системы ведения документооборота в организации, предоставление руководителям всех уровней данных в преобразованном и необходимом им виде, а также проведение работ по предиктивной аналитике.

Четвертым шагом внедрения механизма управления данными является разработка и переход к целевой организационной структуре компании. В сфере ответственности нового подразделения должны находиться работы по формированию, контролю, управлению и исполнению стратегии управления данными.

Пример организационной структуры компании-разработчика программного обеспечения, необходимой для реализации корпоративной стратегии и в последствии стратегии управления данными, представлен на рис. 3.15.

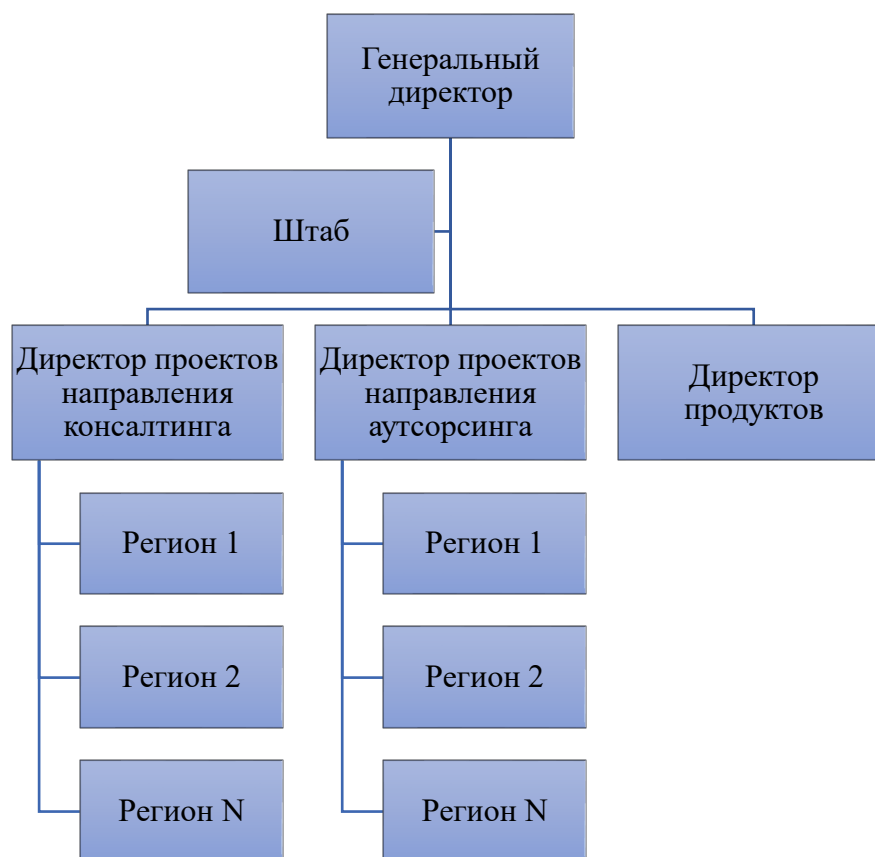


Рис. 3.15 – Пример организационной структуры компании РПО полного цикла.

Источник: составлено автором.

На рис. 3.15 представлен пример дивизиональной организационной структуры компании-разработчика программного обеспечения. Такая структура была выбрана для исследования внедрения стратегии управления данными как наиболее комплексная и наглядно отражающая специфику деятельности компании РПО полного цикла.

Во главе компании – генеральный директор. Далее организационная структура разделена на три основных дивизиона, распределенных по типу деятельности, согласно представленной в п. 1.1 классификации, на направления консалтинга, аутсорсинга и разработку программных продуктов. Поддерживающей единицей структуры является штаб, в котором сосредоточено централизованное управление организацией, а также департаменты, осуществляющие свою деятельность вне зависимости от специфики деятельности конкретного дивизиона.

На рисунке 3.16 представлена целевая организационная структура штаба компании РПО полного цикла. Именно в структуре штаба должно находиться расположение новой, формируемой на этапе деловой стратегии, бизнес-единицы, а именно департамента управления данными.

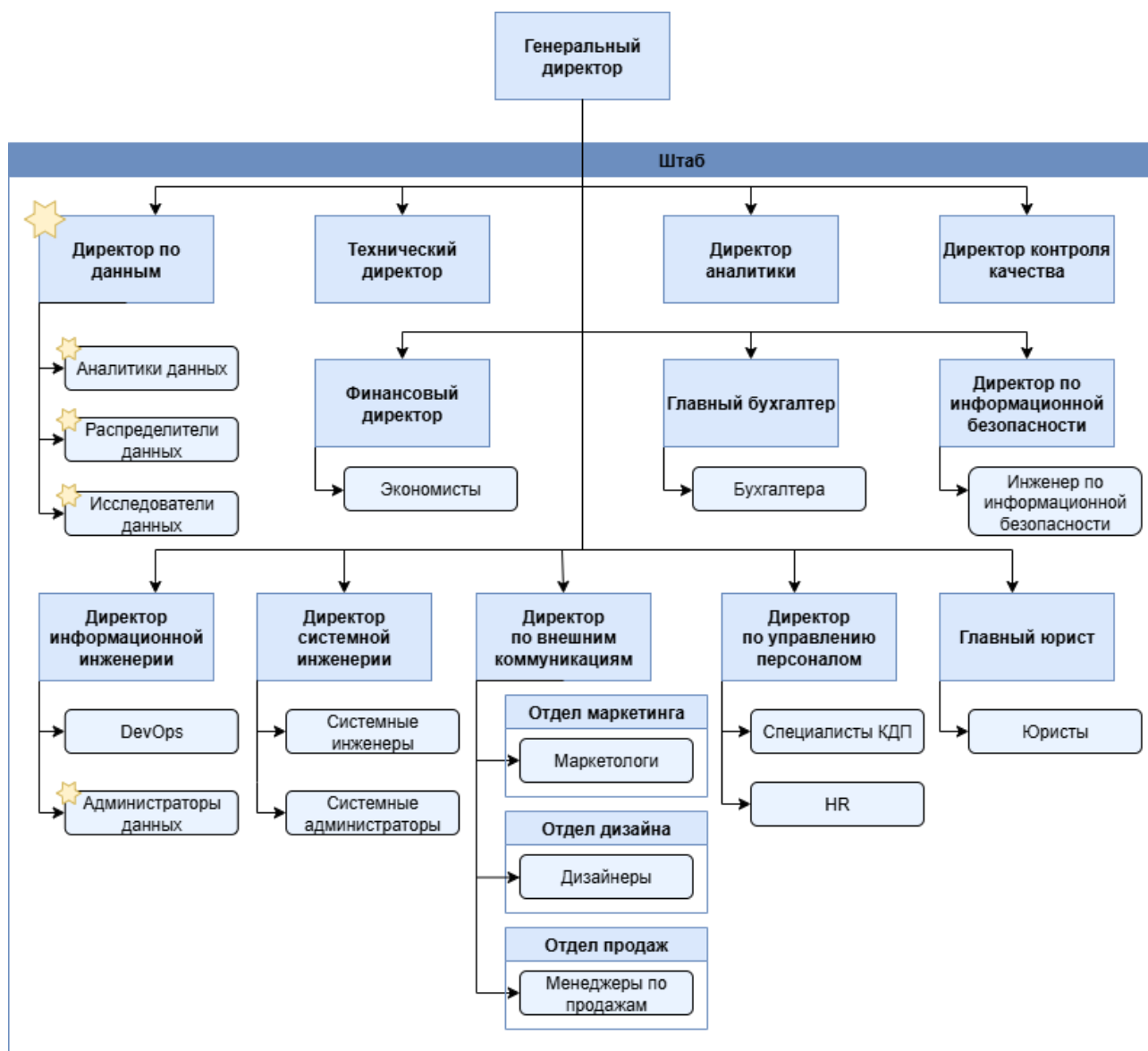


Рис. 3.16 – Пример целевой организационной структуры штаба компании РПО полного цикла. Источник: составлено автором с использованием draw.io.

Согласно примеру представленной организационной структуры целью формирования департамента управления данными во главе с директором по данным является разработка и реализация стратегии управления данными. Директор по данным отвечает за разработку и реализацию стратегии

управления данными, включая согласование финансирования, координацию с другими подразделениями, операционное руководство данными и непосредственное управление сотрудниками департамента. В таком случае разработка стратегии управления данными, согласно методологии DAMA, будет находиться на функциональном уровне стратегической пирамиды организации. [311]

На рис. 3.17 представлена пирамида стратегического планирования, направленная на реализацию механизма управления данными для поддержки принятия решений в компаниях РПО.



Рисунок 3.17 – Пирамида стратегического планирования, направленная на реализацию механизма управления данными для поддержки принятия решений в компаниях РПО.

Внутри департамента можно выделить две основные функциональные роли: аналитики данных и распределители данных. Аналитики данных – это специалисты, работающие с данными и преобразующие их в необходимую для

принятия решений информацию, они готовят отчеты, находят узкие места бизнес-процессов, подготавливают статистику, решают методами работы с данными поставленные другими отделами задачи. Распределители данных – специалисты, чья функциональная роль направлена на анализ одной или нескольких предметных областей, они сотрудничают со специалистами других отделов и проектных команд, решают задачи определения сбора и выявления необходимых данных, участвуют в вопросах стандартизации процессов управления данными. [185, 256]

В зоне функциональной ответственности DevOps департамента находится обеспечение работоспособности информационно-технологической инфраструктуры компании РПО полного цикла. DevOps'ы находятся в рамках исполнения деятельности по обеспечению информационной инфраструктуры. Такая деятельность критически важна для компании РПО, так как продукт деятельности таких компаний как раз находится внутри данной инфраструктуры. Функциональные роли системных инженеров и системных администраторов несут ответственность за проектирование, обеспечение и поддержку технологической инфраструктуры, как в компании РПО, так и в компаниях заказчика, если такая деятельность согласована в рамках проекта по внедрению информационной системы или аутсорсинговой разработки. В результате проектирования стратегии бизнес-единиц в департаменте DevOps появляется новая функциональная роль – администратор данных. В рамках данной роли определяется деятельность по поддержанию инфраструктуры данных, тем самым обеспечивая корректную и бесперебойную совместную работу распределителей и аналитиков данных. [307]

Департаменты и отделы финансового директора, главного бухгалтера, главного юриста, директора по внешним коммуникациям и директора по управлению персоналом, а также сотрудники, входящие в них, ведут свою деятельность вне зависимости от трех дивизионов направления консалтинга,

аутсорсинга и продуктовой разработки, а сотрудники этих отделов линейно подчиняются своим руководителям.

При этом в подчинении функциональных ролей технического директора, директоров контроля качества, аналитиков и DevOps находятся сотрудники, чья деятельность по разработке, внедрению и сопровождению программных продуктов – внутри дивизионных структур.

Для дивизионов направления консалтинга и аутсорсинга характерна матричная структура управления. Пример целевой организационной структуры дивизиона направления аутсорсинга представлена на рис. 3.18. На рисунке также отражено взаимодействие функциональных ролей, участвующих в разработке ПО, с департаментом управления данными.

Руководителем направления аутсорсинга в примере организационной структуры компании РПО является функциональная роль директора направления. Дивизион может быть разделен на некоторое количество регионов, в каждом из которых есть региональный руководитель, линейно подчинённый директору направления. В каждом регионе существуют команды дизайнеров, технической поддержки и DevOps. Из-за особенностей деятельности данных команд они не привязаны ни к одному из проектов, так как могут выполнять задачи только на определённых этапах проекта, либо результат их деятельности может быть применен во всех проектах внутри конкретного региона. Таким образом команда DevOps подчиняется руководителю региона, с ним согласуется приоритет и планы работ по проектам, а также директору департамента DevOps для возможности перераспределения ресурсов между командами, обменом знаниями и совершенствованием технологий внутри организации. По такому же принципу команда технической поддержки подчиняется руководителю региона и техническому директору, команда дизайнеров – руководителю региона и директору по внешним коммуникациям.

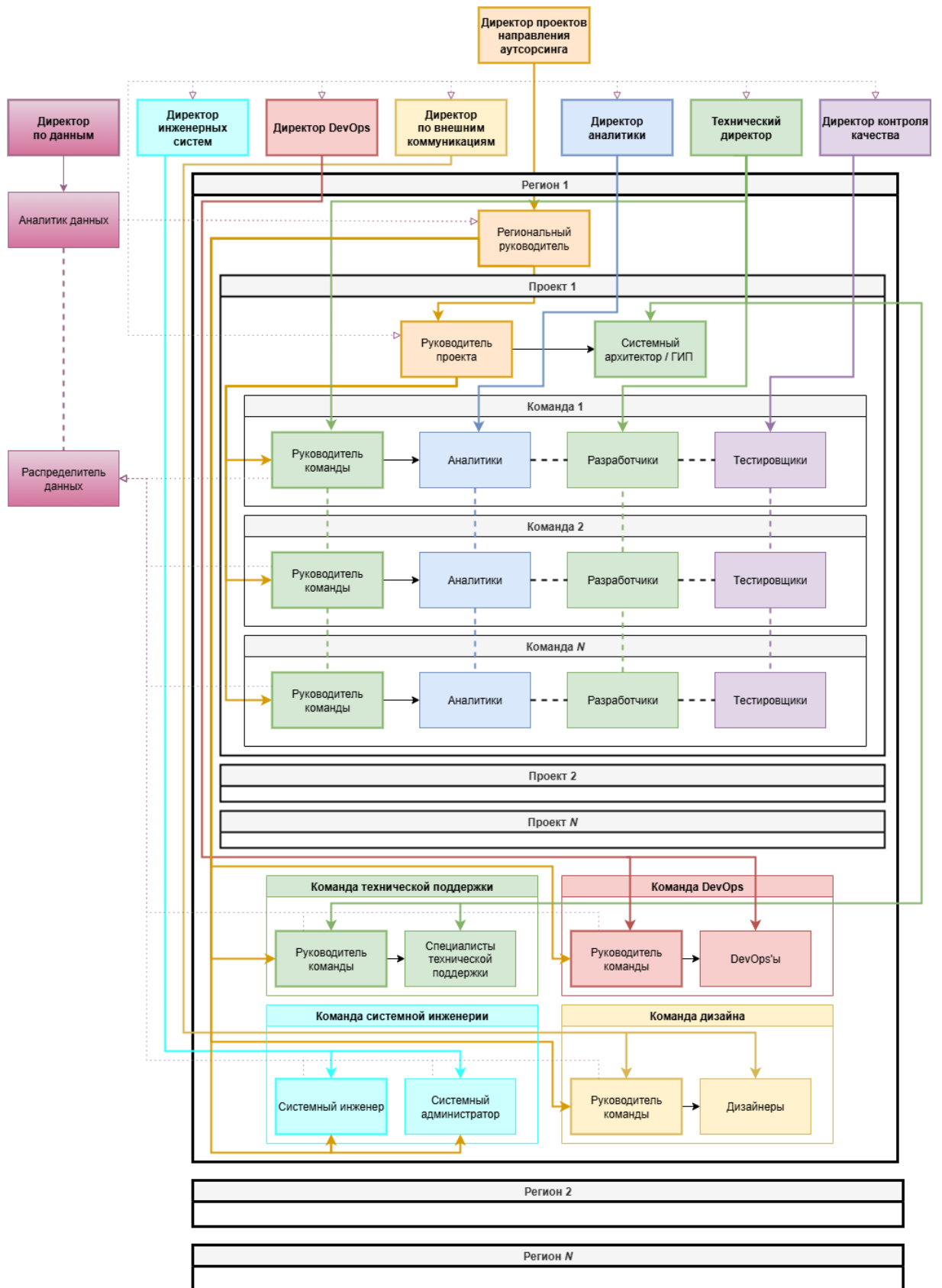


Рис. 3.18 – Пример организационной структуры дивизиона направления аутсорсинга со взаимодействием с департаментом управления данными.

Источник: составлено автором с использованием draw.io.

В регионе может одновременно вестись работа над одним или несколькими проектами. У каждого проекта есть руководитель проекта, линейно подчиняющийся руководителю региона, и главный инженер проекта, как правило имеющий должность системного архитектора, который подчиняется руководителю проекта и техническому директору. Над проектом могут работать одна или несколько команд. У каждой команды есть руководитель, как правило, технический специалист, подчиняющийся руководителю проекта и линейно подчиняющийся техническому директору, как и остальные разработчики команды. Разработчики, аналитики и тестировщики в такой организационной структуре также имеют двойное управление от руководителя команды и руководителя департамента, технического директора, директора аналитики и директора контроля качества соответственно.

Потребителями модели управления данными в такой структуре могут являться руководители команд, проектов, регионов и директор дивизиона, которым необходима бизнес-аналитика процессов разработки программных продуктов, и сотрудники команд, которым необходима отлаженная система документооборота.

На рис. 3.19 представлен пример целевой организационной структуры дивизиона направления консалтинга.

Организационная структура направления консалтинга идентична аутсорсинговому направлению, дивизион также разделен по региональному принципу, а внутри регионов применяется проектная бизнес-модель деятельности. Различие дивизионов заключается в соотношении сотрудников, разрабатывающих программный продукт, из-за различий деятельности в заказной разработке и внедрении программного продукта.

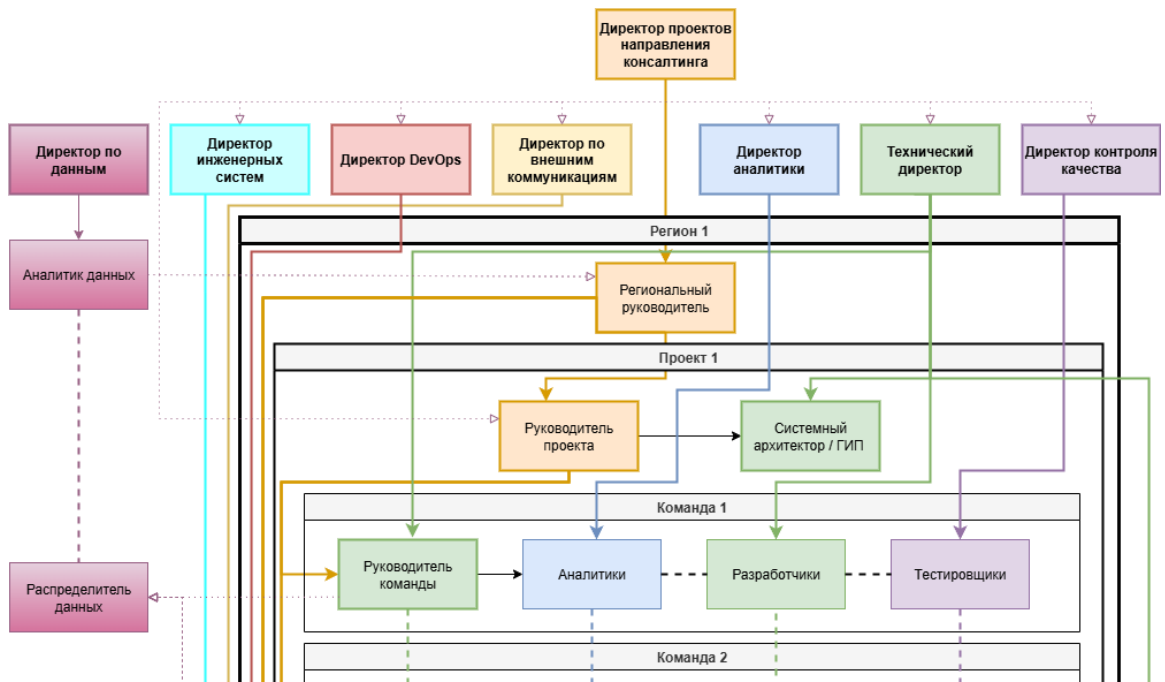


Рис. 3.19 – Пример организационной структуры дивизиона направления консалтинга со взаимодействием с департаментом управления данными.

Источник: составлено автором с использованием draw.io.

Пример целевой организационной структуры дивизиона продуктового направления компании РПО полного цикла представлен на рисунке 3.20.

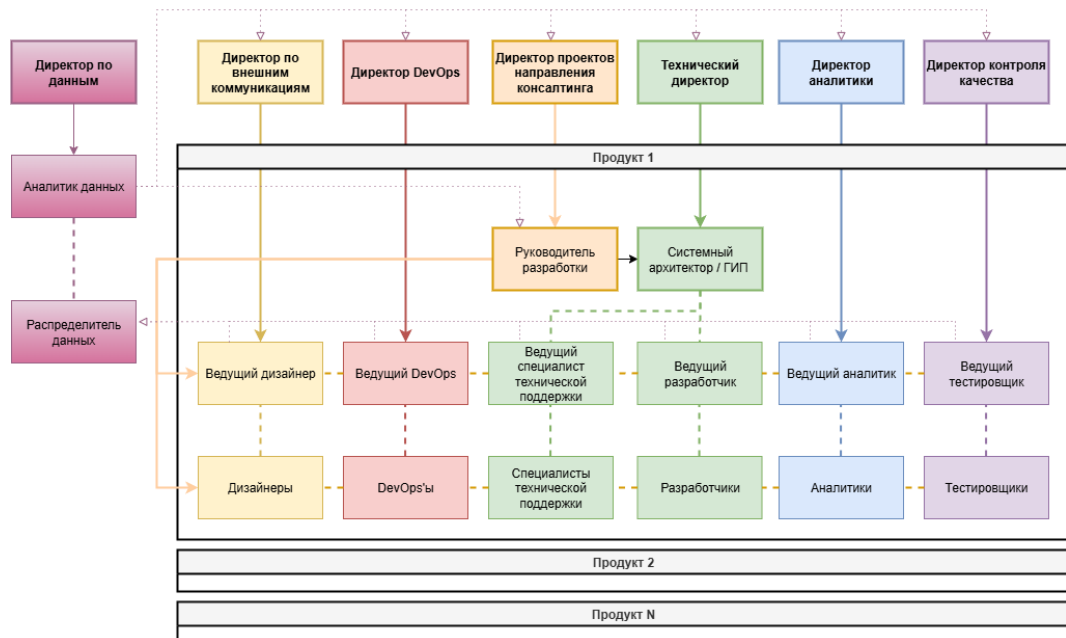


Рис. 3.20 – Пример организационной структуры продуктового направления со взаимодействием с департаментом управления данными. Источник: составлено автором с использованием draw.io.

Отличительной особенностью структуры управления продуктового дивизиона является отсутствие регионального разделения. В компании РПО может одновременно разрабатываться несколько программных продуктов. У каждого продукта есть руководитель разработки и системный архитектор или главный инженер. Из-за этого внутри продуктового дивизиона также возможно применение матричной организационной структуры. На рис. 2.21 представлена упрощённая оргструктура, в которой отсутствуют команды разработки, а все сотрудники имеют линейное подчинение и ведущего специалиста. Двойное подчинение в такой структуре сохраняется, каждый сотрудник подчиняется руководителю разработки продукта и директору своего департамента или вышестоящего специалиста. Потребители модели управления данными в такой структуре аналогичны потребителям в консалтинговом и аутсорсинговом дивизионах: руководителям требуется бизнес-аналитика процессов на основе данных, а сотрудникам документооборот.

После разработки деловой стратегии, определении целей и задач формирования СБЕ, создания регламента работы управляющего комитета по данным с формированием целевой организационной структуры с интеграцией новых бизнес-единиц и функциональных ролей, а также определения основных поставщиков и потребителей модели управления данными, в компании появляется возможность разработки стратегии управления данными и руководства по данным. Разработка, управление и исполнение стратегии и руководства по данным находятся в зоне функциональной ответственности новой сформированной бизнес-единицы, следовательно соответствуют функциональному и операционному уровням в иерархии стратегий компании.

Выводы по третьей главе

Исследование показало, что для построения и внедрения механизма управления данными в компании РПО следует осуществить следующие этапы:

– Этап 1. Согласование стратегии управления данными с корпоративной стратегией организации;

– Этап 2. Создание регламента деятельности управляющего комитета по руководству данными;

– Этап 3. Разработка стратегий бизнес-единиц в соответствии с принятой корпоративной стратегией и стратегией управления данными;

– Этап 4. Переход к целевой организационной структуре с формированием нового функционального обеспечивающего подразделения.

Стратегия управления данными должна соответствовать иерархии стратегического планирования в компании РПО. На первом этапе внедрения механизма управления данными необходимо ее соответствие принятой корпоративной стратегии, например, стратегии внутреннего роста организации, следствием которой может быть разработка действий по повышению эффективности принятия управленческих решений в компании РПО, и внедряемого механизма.

На втором этапе стратегии внедрения системы управления данными для корректного функционирования департамента управления данными необходимостью является разработка регламента деятельности управляющего комитета по руководству данными. Создание такого комитета является обязательным шагом внедрения системы управления данными в компании. В комитет по руководству данными входят все высшие органы руководства компании РПО. Комитет представляет собой кросс-функциональную группу, определяющую финансирование стратегии управления данными и вектор направления работ по сбору, аналитике и передаче данных внутри организации, так как методика управления данными, как и задача повышения эффективности принятия управленческих решений в организации, направлена на деятельность каждого функционального подразделения.

Деловые стратегии бизнес-единиц должны быть согласованы с корпоративной стратегией организации. В данном случае деловые подразделения должны формировать свои СБЕ в соответствии с принятой корпоративной стратегией для достижения компанией конкурентных

преимуществ. В компании РПО полного цикла функциональными подразделениями могут считаться направления разработки и внедрения информационных системы, а также отдел консалтинговых услуг.

В результате применения методического подхода к построению механизма управления данными, реализация такого механизма должна быть вписана в стратегическую пирамиду компании РПО.

На четвертом этапе в компании РПО должно быть сформировано новое подразделение, например, департамент по управлению данными. Целью формирования такого департамента во главе с директором по данным является разработка и реализация стратегии управления данными, которая должна находиться на функциональном уровне стратегической пирамиды организации.

Потребителями механизма управления данными для поддержки принятия управленческих решений в такой структуре могут являться руководители команд, проектов, регионов и директора дивизионов, которым необходима бизнес-аналитика процессов разработки программных продуктов, и сотрудники команд, которым необходима отлаженная система документооборота.

Заключение

В диссертационном исследовании выделены специфические признаки ИТ-компаний и обосновано существование обособленного сегмента компаний-разработчиков программного обеспечения (РПО), для которого разработана авторская классификация, разделяющая данные компании на продуктовые, консалтинговые, аутсорсинговые и компании полного цикла разработки. Предложенная типизация позволяет учитывать особенности управления и специфику принятия решений в данных организациях, что способствует повышению их эффективности и ускорению цифровой трансформации экономики, так как компании РПО разрабатывают, внедряют и сопровождают программные продукты, обеспечивающие информационно-технологический базис этих процессов. Направления дальнейших исследований могут быть сосредоточены на развитии теории управления компаниями РПО, разработке универсальных систем поддержки принятия решений для таких компаний и повышении эффективности процессов, связанных с жизненным циклом программного обеспечения, необходимых для развития экономики и обеспечения суверенитета в области информационных технологий.

Был обоснован итеративный организационно-технологический инструментарий управления данными, который интегрирует технологические, организационные и управленческие аспекты и включает последовательные этапы формирования стратегии, создания инфраструктуры, автоматизации программируемых и поддержки непрограммируемых решений. Данный подход позволяет структурировать методы управления данными и формализовать взаимосвязь между качеством данных и эффективностью принимаемых решений. Перспективы дальнейших исследований заключаются в разработке методик применения предложенного инструментария в конкретных типах организаций с учетом их отраслевой специфики, создании стратегий его внедрения, а также в развитии подхода к управлению на основе данных в процессах принятия решений.

В исследовании был спроектирован механизм управления данными для поддержки принятия управленческих решений в компаниях-разработчиках программного обеспечения, включающий четыре взаимосвязанных блока, которые охватывают стратегию управления данными, ИТ-инфраструктуру, методы поддержки программируемых и непрограммируемых решений. Реализация данного механизма позволяет трансформировать данные из побочного продукта деятельности в стратегический актив, обеспечивая на стратегическом уровне достоверную аналитику для долгосрочного планирования, а на операционном – повышение предсказуемости выполнения проектов и улучшение качества разрабатываемого ПО. Дальнейшие исследования могут быть направлены на адаптацию предложенного механизма для различных типов компаний РПО с учетом их масштаба и специализации.

Сформирована система критериев и показателей для оценки эффективности механизма управления данными в компаниях РПО, интегрирующая количественные и качественные критерии для каждого структурного элемента механизма. Предложенный подход позволяет комплексно оценить влияние механизма на поддержку принятия решений и создает основу для перехода к управлению, основанному на данных, что является критическим фактором развития организаций в условиях цифровой трансформации. Дальнейшие исследования могут быть направлены на углубление методики оценки применительно к различным бизнес-моделям компаний РПО, а также на развитие теоретико-методологической базы использования больших данных и искусственного интеллекта в управлении данными и поддержке принятия решений.

В диссертационном исследовании разработан методический подход к построению механизма управления данными для поддержки принятия управленческих решений в компаниях-разработчиках программного обеспечения, который адаптирует универсальные методы управления данными к особенностям жизненного цикла разработки ПО и включает три ключевых

этапа: формирование организационных условий, внедрение модели управления данными и анализ эффективности через оценку качества решений. Предложенный подход предполагает интеграцию задач управления данными в систему стратегического планирования и создание специализированного функционального подразделения, что обеспечивает повышение обоснованности управленческих решений и снижение рисков, связанных с использованием некачественных данных. Методика позволяет повысить обоснованность управленческих решений и может быть использована как основа для отраслевых стандартов и способствовать развитию современных подходов в управлении компаниями РПО.

Список использованных источников

1. 10 систем управления проектами в 2025 году. Кто выжил, а кто вышел из игры. URL: <https://habr.com/ru/articles/872148/> (дата обращения: 27.02.2025)
2. 11 ИИ-инструментов, которые ускоряют создание IT-продуктов на всех этапах разработки / SimbirSoft URL: <https://habr.com/ru/companies/sibirsoft/articles/830418/> (дата обращения: 27.02.2025)
3. Абдалов, А. В. Модель потокового создания IT-сервисов в IT-подразделении крупномасштабных организаций / А. В. Абдалов, В. Г. Гришаков, И. В. Логинов // Информационные технологии моделирования и управления. – 2021. – Т. 123, № 1. – С. 52-58. – EDN IC0HJA.
4. Абрамов, В. И. Оценка уровня зрелости системы управления взаимоотношениями с клиентами / В. И. Абрамов, Д. А. Чуркин // Вестник университета. – 2022. – № 12. – С. 5-13. – DOI 10.26425/1816-4277-2022-12-5-13. – EDN FSACWD.
5. Абрамова, Л. Д. Применение подхода по управлению знаниями для повышения конкурентоспособности IT-компаний / Л. Д. Абрамова, Н. А. Саломатин, И. Н. Храмов // Вестник университета. – 2012. – № 7. – С. 75-81. – EDN PKYNCZ.
6. Абубакарова, Э. М. Корпоративная стратегия: стратегический принцип / Э. М. Абубакарова, И. У. Шахгираев // Актуальные вопросы современной экономики. – 2019. – № 5. – С. 839-844. – DOI 10.34755/IROK.2019.5.5.145. – EDN AFUCUY.
7. Авраменко В. П. Концепции интеллектуализации процедур принятия управленческих решений в условиях неопределенности / Авраменко В. П. // АСУ и приборы автоматики. – 1998. – Вып. 108. – С. 42–58
8. Авраменко В. П. Управление производством в условиях неопределенности / Авраменко В. П. – Киев: УМК ВО, 1992. – 48 с.

9. Авраменко, В. П. Принятие управленческих решений в условиях неопределенности и нечеткости исходной информации / В. П. Авраменко, В. Ф. Ткаченко, Л. Б. Середа // Радиоэлектроника, информатика, управление. – 2010. – № 2(23). – С. 101-105.

10. Александрова, В. А. Особенности реализации стратегии концентрированного роста в условиях санкций / В. А. Александрова, В. К. Тютрин // Вестник факультета управления СПбГЭУ. – 2023. – № 15. – С. 4-10. – EDN IHSRTE.

11. Анализ отраслевых критериев для оценки благонадежности компаний-разработчиков программного обеспечения по ОКВЭДУ 62.01,63 / Д. Е. Мануилова, А. В. Байгулова, Н. А. Козлова, А. С. Колтайс // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР. – 2021. – № 1-3. – С. 58-61. – EDN QMWUXL.

12. Ангелина, И. А. Управленческие решения в предпринимательских структурах: сущность и классификация / И. А. Ангелина, Е. С. Кожухова // Вести Автомобильно-дорожного института. – 2020. – № 4(35). – С. 148-155

13. Андрианова, Е. Г. Опыт внедрения стандарта ITIL/ISO 20000 в информационную подсистему сервисного департамента производственной ИТ-компании / Е. Г. Андрианова, Д. В. Пискунова // ИТ-Стандарт. – 2017. – № 1(10). – С. 44-47. – EDN ZDRYKP.

14. Антонов, В. Г. Проблемы и перспективы развития цифрового менеджмента / В. Г. Антонов, М. В. Самосудов // E-Management. – 2018. – Т. 1, № 2. – С. 38-48. – DOI 10.26425/2658-3445-2018-2-38-48.

15. Антонов, К. В. Внедрение системы превентивного финансового контроля как способ сохранения финансовой устойчивости ИТ-компаний в условиях финансового кризиса / К. В. Антонов // Мир современной науки. – 2014. – № 1(23). – С. 52-56. – EDN TAMMLZ.

16. Антонова, Е. А. Особенности рынка программного обеспечения и его маркетинга / Е. А. Антонова, М. А. Бендиков // Прикладная информатика. – 2008. – № 5(17). – С. 3-14. – EDN JVIGQJ.

17. Апаршев, Д. А. Влияние гибких методологий разработки на организационную структуру ИТ-компаний / Д. А. Апаршев // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2024. – № 2(105). – С. 213-220. – DOI 10.21295/2223-5639-2024-2-213-220. – EDN FZGNXT.

18. Ардатовский, М. И. Микросервисная архитектура интеллектуальной системы гибкого управления командой / М. И. Ардатовский, Д. И. Бердников, Т. Г. Максимова // Информационные системы и технологии. – 2025. – № 3(149). – С. 27-37. – EDN KUPJZG.

19. Артеменко, В. Г. Российские ИТ-компании в структуре глобального сектора ИКТ / В. Г. Артеменко // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2023. – Т. 21, № 2. – С. 161-186. – DOI 10.47711/2076-3182-2023-2-161-186. – EDN DWBTMX.

20. Асташевич, И. В. Особенности управления персоналом в ИТ-организации / И. В. Асташевич // Теоретико-методологические и прикладные аспекты государственного управления : Сборник материалов IV Международного форума молодых управленцев, Минск, 29–30 марта 2022 года / Редколлегия: О.В. Бодакова [и др.], под общей редакцией В.Г. Швайко. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2022. – С. 154-155. – EDN VPXLAZ.

21. Афанасьев, А. А. Алгоритм определения формата представления информации как инструмент преодоления информационных перегрузок в процессе принятия решений / А. А. Афанасьев // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2014. – № 12(72). – С. 29.

22. Ахмадуллин, Р. Ф. Классификация и сущность управленческих решений / Р. Ф. Ахмадуллин // Казанская наука. – 2010. – № 9. – С. 158-160.

23. Бабкин, А. В. Стратегия перехода от цифровой экономики к интеллектуальной экосистеме данных в условиях Индустрии 5.0 / А. В. Бабкин, Е. В. Шкарупета // Государственное и муниципальное управление: актуальные проблемы и современные тренды: Сборник научных трудов IV Международной научно-практической конференции. К 30-летию Законодательного Собрания Санкт-Петербурга, Санкт-Петербург, 21–22 ноября 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, 2025. – С. 60-67. – EDN SRQJJX.

24. Бадалова, А. Г. Формирование конкурентной стратегии компании-разработчика импортозамещающего программного обеспечения / А. Г. Бадалова, С. С. Старинцева // Цифровая трансформация: тенденции и перспективы : Материалы III Международной научно-практической конференции, Москва, 25 декабря 2024 года. – Москва: ООО "Издательство "Мир науки", 2024. – С. 28-41. – EDN AFDPCV.

25. Балдин, К. В. Управленческие решения / К. В. Балдин, С. Н. Воробьев, В. Б. Уткин. – М.: Дашков и Ко, 2008. – 493 с.

26. Баранов, В. Н. Рынок информационных технологий в кризис: анализ мирового опыта выживания ИТ-компаний / В. Н. Баранов // Транспортное дело России. – 2010. – № 9. – С. 55-57. – EDN QYRHTB.

27. Бездель, З. В. Анализ эффективности внутреннего контроля удаленного персонала в ИТ-организации / З. В. Бездель, А. М. Зенкин // Учет, аудит и налогообложение в обеспечении экономической безопасности предприятий : Межвузовский сборник научных трудов и результатов совместных научно-исследовательских проектов, Москва, 01 декабря 2017 года. Том Часть 1. – Москва: Компания КноРус, 2018. – С. 46-55. – EDN KVFBNB.

28. Безруков, В. И. Планирование продаж в ИТ-компаниях / В. И. Безруков, Е. В. Попова // Управление в России: проблемы и перспективы. – 2024. – № 1. – С. 45-57. – EDN QPBUTW.

29. Беланов, И. С. Управление знаниями в российской ИТ-компании. Кейс компании "КРОК" / И. С. Беланов // Власть и управление на Востоке России. – 2016. – № 3(76). – С. 28-33. – EDN XABQWR.
30. Беликов, Д. В. Планирование и оценка хозяйственной деятельности в ИТ-компаниях с помощью системы сбалансированных показателей / Д. В. Беликов // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. – 2012. – № 2(22). – С. 160-165. – EDN OWYVSF.
31. Белоусова, В. И. Совершенствование системы учета тестовых устройств в ИТ-компаниях / В. И. Белоусова, П. А. Свяжина, Н. А. Зернюков // Цифровые модели и решения. – 2023. – Т. 2, № 2. – С. 5. – DOI 10.29141/2782-4934-2023-2-2-5. – EDN HDMYXR.
32. Бикбулатов, М. М. Аналитический обзор решений российских компаний разработчиков программного обеспечения систем усовершенствованного управления технологическим процессом / М. М. Бикбулатов, Э. М. Баширова // Интеграция науки и образования в вузах нефтегазового профиля - 2024: Материалы Международной научно-методической конференции, Салават, 22–26 апреля 2024 года. – Салават: УНПЦ "Издательство УГНТУ", 2024. – С. 282-284. – EDN LHNMEU.
33. Бирюков, А. Н. Как ИТ-организация может завоевать доверие своих клиентов: практический подход / А. Н. Бирюков // Бизнес-информатика. – 2019. – Т. 13, № 3. – С. 67-77. – DOI 10.17323/1998-0663.2019.3.67.77. – EDN YMZGHC.
34. Бойченко, Н. С. Обеспечение информационной безопасности ИТ-компании на основе системного раннего предупреждения / Н. С. Бойченко, В. С. Горбатов, Т. А. Кондратьева // Безопасность информационных технологий. – 2009. – Т. 16, № 1. – С. 12-18. – EDN PVQHfZ.
35. Бородулин, М. А. Мотивация персонала ИТ-организации / М. А. Бородулин // 300-летие Отечественной науки: материалы Международной научно-практической конференции, Москва, 24–25 апреля 2024 года. – Москва:

Национальный исследовательский университет МЭИ, 2024. – С. 28-32. – EDN CJCNFV.

36. Бородушко, И. В. Вопросы управления развитием ИТ-компаний как стратегически значимых организационных систем: принципы информационного обеспечения и методы обработки данных / И. В. Бородушко, А. В. Матвеев // Информационное общество. – 2023. – № 5. – С. 22-34. – DOI 10.52605/16059921_2023_05_22. – EDN KIBQNY.

37. Брагин, А. Ю. Мотивация сотрудников ИТ-организаций: компетентностный подход / А. Ю. Брагин, Е. П. Особов // Современные проблемы инновационной экономики. – 2023. – № 9. – С. 49-53. – DOI 10.52899/978-5-88303-653-7_49. – EDN UTNGSG.

38. Быкадоров, И. А. Динамическая модель маркетинга программного обеспечения / И. А. Быкадоров, М. В. Пудова // Информационные технологии в прикладных исследованиях: сборник научных трудов. Том Выпуск 4. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления "НИНХ", 2015. – С. 12-48. – EDN YGZSIN.

39. Василисин, П. С. Применение практик управления ИТ-активами при принятии инвестиционных решений организации в области ИТ-инфраструктуры / П. С. Василисин // Региональная информатика и информационная безопасность: Сборник трудов Санкт-Петербургской международной конференции и Санкт-Петербургской межрегиональной конференции, Санкт-Петербург, 23–25 октября 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургское Общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления, 2024. – С. 203-204. – EDN JLYMEL.

40. Ведькал, Н. А. Кастомные решения в софтверных компаниях / Н. А. Ведькал, В. А. Бадрызлов, В. В. Сидельцев // Организационно-управленческие аспекты экономического развития предприятий и регионов : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 26 мая 2022 года. –

Омск: Омский государственный технический университет, 2022. – С. 7-11. – EDN TEEYVF.

41. Верховых, Д. А. Внедрение информационной системы управления взаимоотношениями с клиентами в деятельность ИТ-компании на примере ООО «Траст» / Д. А. Верховых // Бюллетень науки и практики. – 2024. – Т. 10, № 5. – С. 443-449. – DOI 10.33619/2414-2948/102/56. – EDN HLLUZK.

42. Вершинин, В. П. Российские системы управления проектами: характеристики и тенденции развития / В. П. Вершинин, В. Р. Шмидт // Экономика устойчивого развития. – 2023. – № 2(54). – С. 167-171.

43. Ветров, А. Н. Детерминанты формирования эффективной системы мотивации персонала в ИТ-организации / А. Н. Ветров, Е. А. Панявина // Менеджер года - 2024: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 04 апреля 2024 года. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2024. – С. 53-58. – DOI 10.58168/MOTY_53-58. – EDN YCMXDT.

44. Ветров, А. Н. Особенности системы мотивации персонала в ИТ-организации / А. Н. Ветров // Менеджер года-2023: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 31 марта 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2023. – С. 36-41. – DOI 10.58168/MY2023_36-41. – EDN PAQVHD.

45. Водолазский, К. Д. Внедрение механизма управления данными для поддержки принятия решений в компаниях - разработчиках программного обеспечения / К. Д. Водолазский // Экономика и управление. – 2026. – Т. 32, № 1. – С. 103-117. – DOI 10.35854/1998-1627-2026-1-103-117. – EDN VPYCSBE

46. Водолазский, К. Д. Использование информационных систем компаниями-разработчиками программного обеспечения / К. Д. Водолазский // Цифровая экономика и финансы: Материалы VII Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 14–15 марта 2024 года. – Санкт-

Петербург: Центр научно-производственных технологий "Астерион", 2024. – С. 55-59. – EDN HZAZZQ.

47. Водолазский, К. Д. Классификация управленческих бизнес-процессов в компаниях, разрабатывающих программное обеспечение / К. Д. Водолазский // Вестник университета. – 2025. – № 10. – С. 16-27. – DOI 10.26425/1816-4277-2025-10-16-27. – EDN CLGQCI.

48. Водолазский, К. Д. Механизм управления данными для поддержки принятия решений в ИТ-компаниях / К. Д. Водолазский // Вестник Евразийской науки. — 2025. — Т 17. — № 6.

49. Водолазский, К. Д. Организационно-технологический инструментарий управления данными для поддержки принятия решений с использованием искусственного интеллекта / К. Д. Водолазский, Н. В. Белоусова // Инновации и инвестиции. – 2026. – № 1. – С. 124-127. – EDN DNQTRW

50. Водолазский, К. Д. Особенности внедрения искусственного интеллекта в системы поддержки принятия решений / К. Д. Водолазский // Теория и практика управления предпринимательскими структурами в современных условиях: Сборник научных трудов IV Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 13–14 февраля 2025 года / Под общей редакцией В.А. Мордовца. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, 2025.

51. Водолазский, К. Д. Особенности применения интеллектуальных систем поддержки в компаниях-разработчиках программного обеспечения / К. Д. Водолазский // Интеллектуальная инженерная экономика и Индустрия 6.0 (ИНПРОМ-2026): Сборник трудов XI Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Санкт-Петербург, 27–30 апреля 2025 года. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2025.

52. Водолазский, К. Д. Особенности управления компаниями-разработчиками программного обеспечения как важнейшего сегмента ИТ-

сектора современной экономики / К. Д. Водолазский, Н. В. Василенко // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15, № 4. – EDN LOZNQX.

53. Водолазский, К. Д. Подходы к классификации ИТ-компаний в контексте цифровой трансформации российской экономики / К. Д. Водолазский, Н. В. Василенко // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 388-392. – EDN DNQTRW.

54. Водолазский, К. Д. Системы принятия решений в компаниях - разработчиках программного обеспечения / К. Д. Водолазский // Теория и практика управления в современных условиях: сборник научных трудов по итогам III Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 15–16 февраля 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, 2024. – С. 79-83. – EDN YMZXUW.

55. Водолазский, К. Д. Управление данными для принятия управленческих решений в условиях цифровизации / К. Д. Водолазский // Цифровая экономика и финансы: Материалы Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 16–17 марта 2023 года. – Санкт-Петербург: Центр научно-информационных технологий "Астерион", 2023. – С. 463-467. – EDN GVXIIG.

56. Водолазский, К. Д. Управленческие решения в условиях неопределенности: сущность, виды, факторы / К. Д. Водолазский // Теория и практика управления предпринимательскими структурами в современных условиях: Сборник научных трудов II Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 16–17 февраля 2023 года / Под общей редакцией В.А. Мордовца. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, 2023. – С. 163-167. – EDN JGXS AZ.

57. Возный, А. М. Имитационное моделирование проектов аутсорсинговых ИТ-компаний на основе сетей Петри / А. М. Возный, Н. Р.

Кнырик, В. К. Кошкин // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. – 2016. – № 1. – С. 35-42. – EDN WSPKJ.

58. Войткевич, С. В. Шеринговые бизнес-модели в контексте взаимодействия электроэнергетических компаний и ИТ-компаний / С. В. Войткевич // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2024. – Т. 14, № 8-1. – С. 124-131. – EDN VDLPYD.

59. Волков, А. И. Методологические и программно-технологические аспекты внедрения процессного управления в ИТ-компаниях / А. И. Волков // Прикладная информатика. – 2014. – № 2(50). – С. 6-13. – EDN SAHSQP.

60. Волков, Г. А. Особенности формирования маркетинговой стратегии ИТ-компаний в условиях кризиса / Г. А. Волков // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. – 2009. – № 4(60). – С. 89-92. – EDN JVXCON.

61. Воронова, О. В. Алгоритм оценки соответствия ИТ-стратегии и бизнес-стратегии сетевых торговых компаний / О. В. Воронова, И. В. Ильин, В. Н. Васильев // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2024. – № 2(146). – С. 97-104. – EDN UKTRCY.

62. Гаврилова, Т. А. Об особенностях управления знаниями в российских софтверных компаниях / Т. А. Гаврилова, Н. Е. Мельников // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем. – 2012. – № 2. – С. 443-446. – EDN BTMERA.

63. Гаврилова, Т.А. Современные нотации бизнес-моделей: визуальный тренд / Т.А. Гаврилова, А.А. Алсуфьев, А.-С. Янсон // Форсайт. — 2014. — Т. 8, № 2. — С. 56-70. — EDN QLPTDM.

64. Гладкова, О. Н. Формирование конкурентных преимуществ ИТ-компаний / О. Н. Гладкова, О. Е. Подвербных // Управление человеческими ресурсами – основа развития инновационной экономики. – 2013. – № 4. – С. 257-260. – EDN TGULFD.

65. Говорин, А. А. Потенциалы развития российских ИТ-компаний (экономический обзор) / А. А. Говорин, Т. П. Данько // Вестник Московского университета МВД России. – 2014. – № 12. – С. 260-264. – EDN TMEWJX.

66. Говорина, О. В. Тенденции и перспективы развития ИТ-сектора в экономике России / О. В. Говорина, М. А. Холопова // Индустрия 5.0, цифровая экономика и интеллектуальные экосистемы (ЭКОПРОМ-2021) : Сборник трудов IV Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции и XIX сетевой конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 18–20 ноября 2021 года. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – С. 79-82. – DOI 10.18720/IEP/2021.3/18.

67. Головин, С. Системная интеграция: комплексное видение достоинств и недостатков вендоров / С. Головин, В. Андреев, С. Щербина // Т-Сотт: Телекоммуникации и транспорт. – 2007. – Т. 1, № 7-8. – С. 16-18.

68. Головкова, А. С. Архитектура хранения и нормализация нормативно-справочных данных на этапе создания единого цифрового контура на предприятии / А. С. Головкова, Н. В. Колос // Экономика. Информатика. – 2023. – Т. 50, № 1. – С. 173-182. – DOI 10.52575/2687-0932-2023-50-1-173-182. – EDN LNNGQE.

69. Горбунова, Е. Г. Управленческие решения: классификация; модель оценки экономической эффективности / Е. Г. Горбунова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2014. – № 1(61). – С. 17.

70. Горбунова, Е. Е. Понятие оперативного менеджмента и его реализация в программном продукте "1С: Управление нашей фирмой 8" / Е. Е. Горбунова, А. А. Бутюгина, С. Н. Никулина // Актуальные вопросы современной экономики. – 2019. – № 5. – С. 556-562.

71. Гордеева, У. С. Факторы, оказывающие влияние на эффективность процесса принятия управленческого решения / У. С. Гордеева // Дни студенческой науки: Сборник статей V Международной студенческой

конференции, Казань, 15 апреля 2022 года / Гл. редактор Е.А. Астраханцева. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Среда», 2022. – С. 223-224. – EDN ALWWFA.

72. Гордейчик, А. А. Актуальные методы повышения эффективности управленческих решений / А. А. Гордейчик // Миссия менеджмента: эффективная стратегия - XXI век: сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 26–27 мая 2016 года. – Йошкар-Ола: ООО ИПФ «СТРИНГ», 2016. – С. 37-47. – EDN XXCGFP.

73. ГОСТ Р 53894-2016 Менеджмент знаний. Термины и определения – М.: Стандартинформ, 2020

74. ГОСТ Р 54147-2010 Стратегический и инновационный менеджмент. Термины и определения – М.: Стандартинформ, 2020

75. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10032-2007 Референсная модель управления данными. – М.: Стандартинформ, 2007.

76. Гофман, О. О. Социально-психологические особенности управления персоналом ИТ-компаний / О. О. Гофман, А. С. Заржицкая, А. А. Острикова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2022. – № 6-1(88). – С. 115-119. – DOI 10.24412/2411-0450-2022-6-1-115-119. – EDN ELIXMV.

77. Григорьев, А. А. Характеристика, структура, организация систем управления ERP, ERP II и ERP III / А. А. Григорьев, В. А. Титов // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 2. – С. 48-51.

78. Гришковский, А. Интегрированная обработка неструктурированных данных / А. Гришковский // Открытые системы. СУБД. – 2013. – № 6. – С. 26-29.

79. Громов, В. В. Особый режим налогообложения российских ИТ-компаний: от выбора преференций до налогового маневра в отрасли / В. В. Громов // Финансовый журнал. – 2022. – Т. 14, № 3. – С. 9-27. – DOI 10.31107/2075-1990-2022-3-9-27. – EDN JTFAFG.

80. Грудистова, Е. Г. Искусственный управленческий интеллект в менеджменте / Е. Г. Грудистова, А. В. Шакуров // Труды Братского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2024. – Т. 1. – С. 88-92.

81. Гудаковский, Б. Д. Особенности разработки операционной стратегии и мнения различных авторов к её определению / Б. Д. Гудаковский // Экономика строительства. – 2022. – № 6. – С. 34-46. – EDN ISDFCT.

82. Гуминская, Ю. А. Маркетинговые роли в ИТ-компании в условиях цифровой экономики / Ю. А. Гуминская, А. И. Демиденко // Наука XXI века: актуальные направления развития. – 2019. – № 1-2. – С. 170-174. – EDN NGRQHU.

83. Гусев, С. С. Управление процессом разработки программного обеспечения информационных систем / С. С. Гусев // Прикладная математика и вопросы управления. – 2019. – № 2. – С. 23-39. – DOI 10.15593/2499-9873/2019.2.02.

84. Густова, К. В. Глобальные ИТ-компании: современные тренды формирования "экономического креста" цифровой экономики / К. В. Густова, Д. В. Тимохин // Вектор экономики. – 2021. – № 6(60). – EDN AEYVXM.

85. Густова, К. В. Глобальные ИТ-компании: современные тренды цифровой экономики / К. В. Густова // Via Scientiarum - Дорога знаний. – 2021. – № 2. – С. 46-55. – EDN CONWIV.

86. Дворянин, Д. М. Система поддержки принятия решения в менеджменте на основании истории клиентской сети / Д. М. Дворянин, А. А. Загальский, А. И. Титов // Научный результат. Информационные технологии. – 2020. – Т. 5, № 3. – С. 48-54. – DOI 10.18413/2518-1092-2020-5-3-0-7.

87. Деева, Т. В. Новые и традиционные услуги, предоставляемые ИТ-компаниями в контексте развития удаленного налогового контроллинга и аудита: сравнительный анализ региона Центральной Азии и индустриально

развитых стран / Т. В. Деева // Экономика Центральной Азии. – 2018. – Т. 2, № 2. – С. 75-86. – DOI 10.18334/asia.2.2.111556. – EDN VXRTDA.

88. Демин Г. А. Управленческие решения: учебное пособие / Г. А. Демин // Пермский государственный национальный исследовательский университет. – 2020. – С. 92

89. Демьяненко, В. В. К вопросу о необходимости обучения персонала ИТ-компаний / В. В. Демьяненко // Вектор экономики. – 2017. – № 5(11). – С. 79. – EDN YQPFWR.

90. Денисов, Д. Ю. Развитие систем поддержки принятия решений на основе искусственного интеллекта в менеджменте российских компаний / Д. Ю. Денисов // Экономические системы. – 2021. – Т. 14, № 4. – С. 29-36. – DOI 10.29030/2309-2076-2021-14-4-29-36

91. Димов, Э. М. Имитационное моделирование бизнес-процесса разработки и кастомизации интеграционных решений в интересах управления ИТ-компанией / Э. М. Димов, О. Н. Маслов, С. В. Хаджиева // Инфокоммуникационные технологии. – 2019. – Т. 17, № 1. – С. 49-63. – DOI 10.18469/ikt.2019.17.1.08. – EDN GHACZI.

92. Диязитдинова, А. Р. Разработка модуля СППР при формировании сметы для клиентов ИТ-компаний / А. Р. Диязитдинова, В. В. Женгурова // Инфокоммуникационные технологии. – 2023. – Т. 21, № 1. – С. 95-103. – DOI 10.18469/ikt.2023.21.1.12. – EDN GGEVFF.

93. Дружинина, В. А. Применение инструментов ситуационного анализа при формировании коммерческого предложения в ИТ-организации / В. А. Дружинина // Информационные технологии, энергетика и экономика: труды XX Международной научно-технической конференции студентов и аспирантов, Смоленск, 26–27 апреля 2023 года. – Смоленск: Универсум, 2023. – С. 134-137. – EDN IHQAKV.

94. Евдокимова, М. С. Влияние пандемии коронавируса на инновационную активность ИТ-компаний в США / М. С. Евдокимова, Е. И.

Губина // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2023. – Т. 58, № 5. – С. 234-261. – DOI 10.55959/MSU0130-0105-6-58-5-11. – EDN WOXLFFZ.

95. Евменова, Н. И. Информационная сущность управленческих решений / Н. И. Евменова, Ю. И. Русу // Петербургский экономический журнал. – 2014. – № 2. – С. 21-26.

96. Ефанов, Н. А. Сравнительный анализ существующих подходов к принятию управленческих решений в условиях неопределенности и систем поддержки принятия решений / Н. А. Ефанов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 129-137.

97. Жигас, М. Г. Перспективы развития бухгалтерского учета для ИТ-организаций / М. Г. Жигас, Л. А. Лаврова, Е. Б. Свердлина // Известия Байкальского государственного университета. – 2022. – Т. 32, № 4. – С. 672-680. – DOI 10.17150/2500-2759.2022.32(4).672-680. – EDN ZXXAIIU.

98. Зубарева, В. Н. Цифровизация как фактор конкурентоспособности ИТ-организаций на российском рынке программного обеспечения / В. Н. Зубарева, И. А. Жужгина // Энергетика, информатика, инновации - 2024 : труды участников XIV Международной научно-технической конференции, Смоленск, 13–14 ноября 2024 года. – Смоленск: Универсум, 2024. – С. 259-264. – EDN НКРҮНҮ.

99. Иванов, С. В. Динамика изменений товарного портфеля крупнейших американских ИТ-компаний (на примере IBM и HP) / С. В. Иванов // Проблемы экономики. – 2008. – № 4. – С. 129-133. – EDN JURMLF.

100. Иванов, С. В. Особенности современной инновационной политики крупнейших ИТ-компаний, ее субъекты и текущие вопросы (на примере IBM и HP) / С. В. Иванов // Вопросы экономических наук. – 2008. – № 4(32). – С. 45-47. – EDN JUBITR.

101. Илюхина, А. С. Обзор вариантов автоматизации процесса горизонтальной ротации кадров в ИТ-компаниях / А. С. Илюхина, Д. Н.

Васильева // Управление социально-экономическими системами. – 2022. – № 1. – С. 37-43. – EDN XKXGX1.

102. Илясова, С. А. Бизнес-процессы: понятие, виды и подходы к моделированию / С. А. Илясова // Агентство "Слияния и Поглощения". – 2023. – № 1(16). – С. 14-16. – EDN DQNHLO.

103. Кабалина, В. И. Контекстуализация управления талантами в российских ИТ-компаниях / В. И. Кабалина, О. В. Мондрус // Российский журнал менеджмента. – 2018. – Т. 16, № 1. – С. 5-36. – DOI 10.21638/10.21638/11701/spbu18.2018.101. – EDN YWOVYS.

104. Казарин, С. В. Исследование влияния предоставления налоговых льгот на эффективность развития ИТ-компаний в регионах Российской Федерации / С. В. Казарин, Н. Ю. Свечникова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2020. – № 5(125). – С. 62-68. – DOI 10.24411/2311-3464-2020-10002. – EDN UBKMEE.

105. Казарин, С. В. Исследование эффективности развития ИТ-компаний в регионах Российской Федерации / С. В. Казарин, Н. Ю. Свечникова // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2018. – № 6(164). – С. 30-37. – EDN XSVHJ.

106. Казарин, С. В. Сравнительный анализ регионов Российской Федерации по уровню развития ИТ-компаний / С. В. Казарин, Н. Ю. Свечникова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2018. – Т. 8, № 12. – С. 120-128. – EDN MKKVZ.

107. Как и где ИТ-компаниям продавать на падающем рынке? // БИТ. Бизнес & Информационные технологии. – 2016. – № 9(62). – С. 25-31. – EDN YNZVVF.

108. Калевко, В. В. Особенности применения информационной технологии управления процессом развития компетентного потенциала проектно-ориентированной ИТ-компания / В. В. Калевко, Д. Г. Лагерева //

Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. – 2023. – № 4(22). – С. 64-73. – DOI 10.30987/2658-6436-2023-4-64-73. – EDN FTUTTQ.

109. Калужских, В. Ю. Реинжиниринг бизнес-процессов ИТ-компаний в России (на примере ООО "Редсофт") / В. Ю. Калужских, И. Н. Тестова // Социально-экономическое управление: теория и практика. – 2019. – № 4(39). – С. 27-29. – EDN SWBSAV.

110. Каражакова, Д. А. Основные требования к управленческой информации для принятия качественных решений / Д. А. Каражакова // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2014. – № 7. – С. 58-59.

111. Карпова, Е. Н. Влияние факторов внешней и внутренней среды организации на разработку и принятие эффективных управленческих решений / Е. Н. Карпова, Е. С. Катунина // Деловой вестник предпринимателя. – 2023. – № 3(13). – С. 50-55. – EDN TWFPJK.

112. Квятковская, А. Е. Теоретико-множественные отношения как инструмент построения карт-маршрутов для оценки ИТ компаний / А. Е. Квятковская, К. И. Квятковский // Математические методы в технике и технологиях - ММТТ. – 2019. – Т. 12-3. – С. 83-86. – EDN HZTMZH.

113. Кедров, Н. А. Преимущества создания кэптивных ИТ-компаний в крупных российских холдингах и корпорациях / Н. А. Кедров // Социально-гуманитарные знания. – 2024. – № 7. – С. 283-288. – EDN PRNWZJ.

114. Кильмашкина, Т. Н. Управленческое решение: сущность, классификация, предъявляемые требования / Т. Н. Кильмашкина // Труды Академии управления МВД России. – 2018. – № 2(46). – С. 28-33.

115. Кислюк, Е. В. Анализ факторов, влияющих на процесс принятия управленческих решений и их эффективность / Е. В. Кислюк // Менеджер. – 2021. – № 4(98). – С. 104-112. – DOI 10.5281/zenodo.5751216. – EDN INOPDT.

116. Коваль, О. С. Классификация и анализ факторов, определяющих эффективность управленческих решений в предпринимательских структурах /

О. С. Коваль // Экономическое возрождение России. – 2012. – № 3(33). – С. 124-130.

117. Колобкова, И. Е. Типы и характеристика организационных структур, возникающих при проектном способе управления / И. Е. Колобкова, А. Ю. Янченко // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2016. – Т. 5, № 2(15). – С. 122-125.

118. Коломыцева, А. О. Управление финансовыми ресурсами, направленными на развитие ИТ-компании / А. О. Коломыцева, А. В. Нечаев // Новое в экономической кибернетике. – 2018. – № 3-4. – С. 184-192. – EDN VNYYJK.

119. Колотилина, М. А. Изучение профессии Data Scientist и ее роль на рынке труда сегодня / М. А. Колотилина, Е. Н. Меновщиков // Проблемы развития предприятий: теория и практика. – 2019. – № 1-2. – С. 220-222. – EDN XNSOXB.

120. Компании-разработчики программного обеспечения для развития цифровой экономики в России / А. Н. Дмитриев, Ю. А. Крынкина, К. С. Зимин, Д. Г. Савельева // Исследование цифровизации экономики России: отраслевые аспекты : материалы студенческого круглого стола в рамках X Международной научно-практической конференции, посвященной 113-летию РЭУ им. Г. В. Плеханова, Москва, 08–12 апреля 2020 года / Под редакцией В. И. Ресина. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2020. – С. 36-43. – EDN QVCQAD.

121. Кондратьев, К. А. Особенности оценки стоимости ИТ-компаний / К. А. Кондратьев // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2013. – № 4-1. – С. 140-146. – EDN RPTBGV.

122. Корнеева, Т. Ю. Цели и стратегии развития предприятий, их классификация и системный подход к их формированию / Т. Ю. Корнеева, С. А. Никитин // Известия Тульского государственного университета.

Экономические и юридические науки. – 2010. – № 1-1. – С. 195-204. – EDN MVEBVP.

123. Коробко, В. И. Информационное и техническое обеспечение процесса управления в ИТ-компаниях финансового сектора / В. И. Коробко, Е. С. Куштейко // Строительство. Экономика и управление. – 2024. – № 3(55). – С. 18-23. – EDN QFCPEB.

124. Косников, С. Н. Эффективность управленческих решений / С. Н. Косников, И. М. Корниенков, И. А. Жихарева // Аудиторские ведомости. – 2022. – № 1. – С. 120-123. – DOI 10.24411/1727-8058-2022-1-120-123. – EDN ONMUKD.

125. Косников, С.Н. Анализ возможностей применения искусственного интеллекта в системах поддержки принятия решений / С. Н. Косников, А. Л. Золкин, А. В. Батищев, Д. Е. Салькова // Вестник Академии знаний. – 2023. – № 5(58). – С. 165-168.

126. Котухов, Е. С. Роль корпоративных систем управления знаниями по услугам на примере ИТ-организации / Е. С. Котухов // Информатизация непрерывного образования - 2018 : материалы Международной научной конференции: в 2 томах, Москва, 14–17 октября 2018 года / Под общей редакцией В. В. Гриншкуна. Том 2. – Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2018. – С. 539-542. – EDN RNGMSL.

127. Кошелева, Е. Г. Этапы процесса разработки и принятия управленческих решений в предпринимательских структурах / Е. Г. Кошелева // Торговля и рынок. – 2022. – № 3(63). – С. 98-103.

128. Кровяков, П. М. Важность наличия ИТ-стратегии при реализации ИТ-проектов / П. М. Кровяков // Modern Economy Success. – 2023. – № 5. – С. 207-213. – EDN XIESBW.

129. Крулькина, Д. Г. Повышение эффективности процесса принятия управленческих решений на основе использования эвристического подхода / Д. Г. Крулькина, Л. З. Фатхуллина // Современные подходы к трансформации

концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах: Сборник научных трудов 7-й Международной научно-практической конференции, Курск, 20–21 февраля 2018 года. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2018. – С. 130-134. – EDN YUYTEV.

130. Крылов, А. Н. Некоторые проблемы управления персоналом в ИТ-компаниях / А. Н. Крылов, Е. В. Козляева, И. Ю. Крылова // Экономический вектор. – 2016. – № 2(5). – С. 20-22. – EDN WCOHRH.

131. Кудрявцева, Е. П. Компаративный анализ стандартов в области управления проектами с точки зрения управления качеством / Е. П. Кудрявцева // *Ars Administrandi* (Искусство управления). – 2010. – № 1. – С. 66-73. – EDN NHHHFZ.

132. Кузнецов, В. П. Специфика оценки эффективности инвестиций ИТ-компаний / В. П. Кузнецов // На страже экономики. – 2017. – № 1(1). – С. 26-34. – EDN YRSCGB.

133. Кузнецова, Э. Р. Анализ ИТ-отрасли в Российской Федерации / Э. Р. Кузнецова, С. А. Ванькова, А. Р. Узякаева // Стратегии бизнеса. – 2022. – Т. 10, № 11. – С. 295-297. – DOI 10.17747/2311-7184-2022-11-295-297. – EDN ESQAKZ.

134. Кутин, М. В. Конкурентная стратегия предприятия. Выбор конкурентной стратегии / М. В. Кутин, Л. Г. Джинджолия // Сфера услуг: инновации и качество. – 2020. – № 50. – С. 69-79. – EDN RFJQBU.

135. Латуха, М. О. Межстрановые особенности управления талантливыми сотрудниками в ИТ-компаниях из стран с развивающимися рынками / М. О. Латуха, Л. В. Селивановских // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. – 2016. – № 3. – С. 54-81. – EDN XQRQFR.

136. Леонтьев, Н. Я. Классификация и анализ задач оценки эффективности принимаемых решений при наличии неопределенности

внешней среды / Н. Я. Леонтьев, И. Д. Андрианова, Ф. Ф. Юрлов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т. 4, № 5-1. – С. 95-100.

137. Львович, Я. Е. Характеристики хранилища данных в корпоративных системах / Я. Е. Львович, А. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2020. – № 1(32). – С. 31-33. – EDN PQGTLE.

138. Маймула, Г. В. Принятие решений как основа эффективной системы управления предприятием / Г. В. Маймула // Научный вестник Южного института менеджмента. – 2015. – № 2. – С. 7-10.

139. Максимов, К. В. Планирование деятельности ИТ-компании в условиях неопределенности с учетом использования облачных сервисов / К. В. Максимов // Прикладная информатика. – 2018. – Т. 13, № 1(73). – С. 25-31. – EDN OKGTTU.

140. Максимов, М. И. Развитие системы управления персоналом в российских ИТ-компаниях в условиях действующих санкционных ограничений / М. И. Максимов, Е. М. Морозова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2023. – Т. 4, № 5(137). – С. 32-41. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2023.05.04.005. – EDN JFYZRW.

141. Машкова, Е. И. Сотрудничество учебных заведений и ведущих компаний-производителей программного обеспечения как эффективный способ подготовки специалистов / Е. И. Машкова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2010. – № 4(8). – С. 75-76. – EDN NCYNWP.

142. Мильчик, И. В. Преимущества и недостатки различных типов управленческих структур в условиях цифровой трансформации экономики / И. В. Мильчик // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2022. – Т. 1, № 5(125). – С. 16-21. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2022.05.01.002. – EDN VRRFUE.

143. Мирончук, В.А. Современные компьютерные системы поддержки принятия решений / В. А. Мирончук, А. Л. Золкин, Ж. В. Мекшенева, И. А.

Поскряков // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 4(48). – С. 228-231.

144. Митрошин, С. Г. Модель системы управления организационными ресурсами ИТ-компании с использованием имитационного моделирования / С. Г. Митрошин, В. В. Пикулин // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2012. – № 5(09). – С. 176-180. – EDN RXLVJD.

145. Мишкилеева, А. Д. Влияние социальной политики ИТ-организации на социальное самочувствие работников / А. Д. Мишкилеева // Телескоп: журнал социологических и маркетинговых исследований. – 2023. – № 2. – С. 129-134. – DOI 10.24412/1994-3776-2023-2-129-134. – EDN SATRNY.

146. Мунтянова, А. А. Моделирование инновационной составляющей сбалансированной системы показателей ИТ-компании / А. А. Мунтянова // Инженерный вестник Дона. – 2017. – № 2(45). – С. 76. – EDN ZEONJT.

147. Мунтянова, Т. П. Совершенствование методики управления проектами ИТ-компании на основе модели СММ / Т. П. Мунтянова // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2017. – № 1(37). – С. 53-62. – EDN YOARHH.

148. Мухаммад, Д. И. Дескриптивная модель управления профессиональными компетенциями в ИТ-организации / Д. И. Мухаммад // Современное программное обеспечение, математическое моделирование и обеспечение информационной безопасности в компьютерных системах и комплексах: Сборник научных статей аспирантов. – Москва: Московский финансово-юридический университет, 2024. – С. 129-134. – EDN UHAVRM.

149. Назаров, М. А. Значение предоставления налоговых льгот ИТ-компаниям для развития цифровизации экономики России / М. А. Назаров, А. В. Кутуев, Е. С. Ломанова // Совершенствование налогового администрирования: Материалы четвертой научно-практической конференции, Уфа, 06 декабря 2019 года. – Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2019. – С. 140-143.

150. Назиров, А. Э. Вычислительная модель софтверной компании / А. Э. Назиров, А. Б. Усов // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2010. – № 6(160). – С. 24-27. – EDN NCUVCV.

151. Нарваткина, Н. С. Совершенствование системы подготовки специалистов, владеющих информационными технологиями на базе сотрудничества образовательных и ИТ-организаций / Н. С. Нарваткина // Новые информационные технологии в образовании : Материалы VII международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 11–14 марта 2014 года / Российский государственный профессионально-педагогический университет. – Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2014. – С. 561-563. – EDN STNRTN.

152. Недоспасова, О. П. Анализ конкурентоспособности компании-разработчика программного обеспечения / О. П. Недоспасова, А. В. Зонов // Вестник науки Сибири. – 2016. – № 3(22). – С. 25-33. – EDN YGSEIJ.

153. Нестерова, В. А. BI-аналитика и ее интеграция с искусственным интеллектом / В. А. Нестерова, В. А. Рыбакова // Человек. Социум. Общество. – 2025. – № 4. – С. 196-201. – EDN RGPDDD.

154. Никитина, А. Ю. Современные инструменты инновационного маркетинга ИТ-компаний (на примере АО "Лаборатория Касперского) / А. Ю. Никитина, Д. С. Лопаткин // Успехи в химии и химической технологии. – 2018. – Т. 32, № 4(200). – С. 110-112. – EDN YONKZV.

155. Николаенко, В. С. Модель зрелости проектного управления: управление рисками проекта / В. С. Николаенко // Инновации в менеджменте. – 2021. – № 1(27). – С. 38-47. – EDN AWWTRS.

156. Никольский, Я. А. Оценка эффективности менеджеров по продажам при удаленной работе в крупной ИТ-компании / Я. А. Никольский // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 7, № 3(144). – С. 289-301. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.03.07.035. – EDN AZDGWP.

157. Обзор российских компаний разработчиков программного обеспечения систем усовершенствованного управления технологическим процессом / М. М. Бикбулатов, М. Г. Баширов, Р. Г. Вильданов, И. Г. Юсупова // Наука. Технология. Производство – 2023 : Материалы Всероссийской научно-технической конференции, посвященной 75-летию ООО «Газпром нефтехим Салават», Салават, 24–28 апреля 2023 года. – Салават: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 149-151. – EDN UUBJSJ.

158. Овечкина, А. И. Тенденции и проблемы развития крупнейших российский ИТ-компаний / А. И. Овечкина, Н. П. Петрова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2019. – № 3(117). – С. 81-85. – EDN HGCEGL.

159. Овчинникова, Л. А. Анализ системы управления налоговыми рисками АО "ИТ-Компания" / Л. А. Овчинникова, М. Ю. Сапрыкина // Экономический вектор. – 2023. – № 1(32). – С. 22-30. – DOI 10.36807/2411-7269-2023-1-32-22-30. – EDN ZHCOZK.

160. Огуля, Д. В. Повышение эффективности процесса выработки и принятия управленческого решения / Д. В. Огуля // Школа молодых новаторов: Сборник научных статей 3-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 3-х томах, Курск, 17 июня 2022 года. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 190-193. – EDN YSYVTZ.

161. Осипович, П. А. Применение методов Теории Ограничений Систем в отделе проектной разработки ИТ компании / П. А. Осипович // Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности. – 2023. – Т. 8, № 6(32). – С. 91-96. – EDN UUAHYA.

162. Остренко, Е. В. Особенности учета выручки софтверными компаниями / Е. В. Остренко, Е. И. Забралов // Управленческий учет и финансы. – 2012. – № 3. – С. 198-208. – EDN PCHPSH.

163. Остренко, Е. В. Учет выручки софтверными компаниями / Е. В. Остренко // Бухгалтерский учет. – 2014. – № 9. – С. 19-27. – EDN TBVRZB.

164. Оценка рисков деятельности ИТ-организаций, применяющих общую и упрощенную системы налогообложения / Д. Г. Родионов, Н. Г. Викторова, Е. С. Вылкова [и др.] // Финансы и кредит. – 2024. – Т. 30, № 11(851). – С. 2450-2465. – DOI 10.24891/фс.30.11.2450. – EDN SPYZMN.

165. Пасечко, В. В. Место функциональных стратегий в стратегическом планировании деятельности организаций / В. В. Пасечко // Исследования молодых ученых : материалы студенческой международной научно-практической конференции, Курск, 25 апреля 2023 года / Курский институт кооперации (филиал) БУКЭП. – Курск: Курский институт кооперации (филиал) Автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования "Белгородский университет кооперации, экономики и права", 2023. – С. 148-152. – EDN HSHEOU.

166. Пащенко, Д. С. Влияние модели бизнеса софтверной компании на модель ее производственных процессов на примере региона Центральной и Восточной Европы / Д. С. Пащенко // Мир новой экономики. – 2017. – № 1. – С. 70-77. – EDN YPEAYR.

167. Пащенко, Д. С. Как инженеры софтверных компаний воспринимают производственные изменения / Д. С. Пащенко // Мир новой экономики. – 2015. – № 1. – С. 74-82. – EDN VPCPAL.

168. Пащенко, Д. С. Особенности реализации проектов организационных изменений в российской софтверной компании / Д. С. Пащенко // Управление проектами и программами. – 2014. – № 1. – С. 22-32. – EDN RTMBIH.

169. Петров, А.Н. Стратегический менеджмент. - СПб.: Питер, 2012. - 400 с.

170. Петухов, К. В. Анализ перспектив развития ИТ - компаний, способствующих притоку инвестиций в предприятия Юга России / К. В.

Петухов, Ю. В. Стригунов // Современные проблемы и пути их решения в науке, производстве и образовании. – 2017. – № 1. – С. 86-88. – EDN ZUGBTD.

171. Погодина, А. А. Особенности формирования эффективной маркетинговой стратегии в ИТ-компаниях / А. А. Погодина // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2021. – № 3(55). – С. 86-90. – EDN VWNNOA.

172. Полевая, Е. В. Эволюция организационных структур управления и их классификация в современном мире / Е. В. Полевая // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – Т. 9, № 5-1. – С. 436-447. – EDN VIJVBH.

173. Поляков, А. А. Услуга как основа экономической деятельности ИТ-компаний / А. А. Поляков, Е. А. Чуприкова // Информационные системы и технологии. – 2012. – № 5(73). – С. 92-99. – EDN PAXCBN.

174. Пономарев А. С. Нечеткие множества в задачах автоматизированного управления и принятия решений / Пономарев А. С. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2005. – 258 с.

175. Пономарев, Д. В. Актуальные вопросы управления инновационным развитием ИТ-компаний / Д. В. Пономарев, В. К. Тюрев // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. – 2013. – № 4(60). – С. 070-072. – EDN RPXWST.

176. Пришельцева, Т. П. Влияние системы управления знаниями на инновационное развитие ИТ-компаний и его оценка / Т. П. Пришельцева // Креативная экономика. – 2017. – Т. 11, № 4. – С. 431-444. – DOI 10.18334/ce.11.4.37749. – EDN YMZNHX.

177. Прокопенко, С. В. Устойчивость и конкурентоспособность ит-компаний: роль формальных и неформальных институтов / С. В. Прокопенко // Московский экономический журнал. – 2024. – Т. 9, № 9. – С. 402-412. – DOI 10.55186/2413046X_2024_9_9_393. – EDN KYSZHC.

178. Прохорова, О. В. Эффективность управленческих решений в условиях современных вызовов / О. В. Прохорова // Форум серия: Роль науки и образования в современном информационном обществе. – 2023. – № S1-1(30). – С. 59-63. – EDN MFBAAC.

179. Пяткин, В. В. Моделирование бизнес-процессов при проектировании корпоративного мессенджера ИТ организации / В. В. Пяткин, Д. В. Макаров // «Современные исследования: теория, практика, результаты» (шифр –МКСИ) : Сборник материалов XV Международной научно-практической конференции, Москва, 15 апреля 2025 года. – Москва: АНО ДПО «Университет ИТБО», 2025. – С. 216-222. – EDN UJLVAN.

180. Разработка алгоритма оптимизации бизнес-процессов ИТ-компании и модели информационной системы поддержки принятия решений / И. Э. Гаглоева, М. А. Ковалева, Ю. В. Саханский, Ч. А. Джериев // Инженерный вестник Дона. – 2023. – № 10(106). – С. 297-305. – EDN EEXHVU.

181. Разумовская, Е. М. Разработка стратегии ИТ-компаний путем сопоставления результатов сегментации клиентов и требований развития ИТ-рынка / Е. М. Разумовская, Н. Г. Куцевол, М. Л. Попов // Ученые записки Казанского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2011. – Т. 153, № 4. – С. 211-221. – EDN OJYRON.

182. Раскин Л. Г. Нечеткая математика. Основы теории. Приложения / Раскин Л. Г., Серая О. В. – Харьков: Парус, 2008. – 352 с.

183. Розанова, Н. М. Эффект репутации на рынках доверительных товаров: деятельность ИТ-компаний в России / Н. М. Розанова, С. С. Бакаев // Terra Economicus. – 2010. – Т. 8, № 2. – С. 44-56. – EDN MSUIBF. Сафронов, А. С. Анализ критериев для классификации ИТ-компаний / А. С. Сафронов, А. В. Мороз, С. В. Николайчук // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – Т. 1, № 6(49). – С. 44-46. – EDN QICMMT.

184. Розанова, Т. П. Особенности продуктовой стратегии ИТ-компаний / Т. П. Розанова, Ю. Н. Иванова // Экономика. Налоги. Право. – 2015. – № 4. – С. 38-43. – EDN UMCYIN.

185. Роль данных и аналитики в бизнес-анализе: сбор, анализ и интерпретация данных для принятия решений / Т. Н. Егорушкина, С. Н.

Клещарь, С. И. Милах [и др.] // Проблемы научной мысли. – 2023. – Т. 9, № 2. – С. 17-19. – EDN BGXYSS.

186. Рыбакова, Л. В. Уровень принятия решений в современном менеджменте / Л. В. Рыбакова // Вестник Амурского государственного университета. Серия: Естественные и экономические науки. – 2015. – № 69. – С. 117-124. – EDN TSZJKX.

187. Рысенко, С. А. особенности роли руководителя в стратегическом управлении персоналом ИТ-компаний различного размера / С. А. Рысенко // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2025. – № 3(121). – С. 285-290. – DOI 10.24412/2411-0450-2025-3-285-290. – EDN NKPYRS.

188. Сабирзянова, Э. И. Функциональные стратегии предприятия: Типы и подходы к разработке / Э. И. Сабирзянова // Проблемы развития современного общества: сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 24–25 января 2019 года / Юго-Западный государственный университет. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 240-243. – EDN VTTTPS.

189. Сапунова, Т. А. Особенности процесса принятия управленческих решений на предприятии / Т. А. Сапунова // Modern Science. – 2020. – № 10-1. – С. 90-95.

190. Свалова, В. Е. Управление имиджевым потенциалом ИТ-компаний в онлайн-среде в контексте B2B рынка / В. Е. Свалова // Государственное управление. Электронный вестник. – 2017. – № 64. – С. 231-240. – EDN ZRWCSР.

191. Семенов, А. С. Основные детерминанты объема венчурных сделок в российские ИТ-компании / А. С. Семенов, Э. Б. Гостева // Cloud of Science. – 2014. – Т. 1, № 2. – С. 337-348. – EDN SPJYZX.

192. Сенькина, Г. Е. Проектирование взаимодействия центров цифрового дополнительного образования, вузов и ИТ-компаний (на примере проекта «провод ИТ») / Г. Е. Сенькина, В. А. Ковалев // Современные

наукоемкие технологии. – 2023. – № 12-1. – С. 159-164. – DOI 10.17513/snt.39876. – EDN IMSMZI.

193. Сергеева, А. А. Оценка конкурентоспособности аутсорсинговой ИТ-компании в период экономического спада / А. А. Сергеева, Н. Ф. Ефимова // Международный журнал экспериментального образования. – 2017. – № 1. – С. 79-83. – EDN XVGSSN.

194. Серезкина, Е. В. Опыт социологического исследования причин стресса на работе: кейс программистов французских ИТ-компаний / Е. В. Серезкина // Каспийский регион: политика, экономика, культура. – 2014. – № 3(40). – С. 373-383. – EDN SXZPUX.

195. Сеченова, В. В. Анализ необходимости создания базы знаний в ИТ-компаниях / В. В. Сеченова // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. – 2018. – № 3(13). – С. 73-77. – EDN YTEPZB.

196. Слезкина, А. Э. Оценка эффективности процесса поиска и принятия управленческих решений / А. Э. Слезкина // Калужский экономический вестник. – 2019. – № 4. – С. 81-86.

197. Смирнов, М. В. Аспекты модернизации информационной системы класса ITSM в компаниях разработчиках программного обеспечения: микросервисная архитектура поискового модуля системы / М. В. Смирнов, Е. С. Митяков, А. Г. Махов // Computational Nanotechnology. – 2024. – Т. 11, № 4. – С. 146-153. – DOI 10.33693/2313-223X-2024-11-4-146-153. – EDN HDSSDE.

198. Солодовников, А. Н. Об одном конфликте интересов при управлении проектами в софтверной компании / А. Н. Солодовников, Ю. А. Солодовникова // Менеджмент качества. – 2014. – № 2. – С. 140-144. – EDN SFBCAD.

199. Солодовников, А. Н. Реализация методологии "удаленный офис" в компаниях софтверного типа (опыт внедрения в Российских компаниях) / А. Н.

Солодовников // Менеджмент качества. – 2012. – № 2. – С. 152-157. – EDN SMYDJD.

200. Спирова, М. С. организационно-методические условия современного образовательного пространства ИТ-компании / М. С. Спирова // Ratio et Natura. – 2025. – № 1(13). – EDN QETSCQ.

201. Стандарты и их роль в управлении качеством мастер-данных / Н. А. Федюшкин, С. А. Федосин, А. В. Савкина, Ю. С. Вечканова // Образовательные технологии и общество. – 2019. – Т. 22, № 3. – С. 67-75. – EDN JMDHXL.

202. Степанов, Д. А. Новые и традиционные банковские и финансовые услуги, предоставляемые ИТ-компаниями / Д. А. Степанов // Финансовая жизнь. – 2018. – № 1. – С. 46-50. – EDN YRPQTG.

203. Степанова, М. Н. Обзор актуальных мер финансовой поддержки национальных ИТ-компаний / М. Н. Степанова, Д. В. Бубнова // Global and Regional Research. – 2024. – Т. 6, № 2. – С. 30-35. – EDN QQUIGF.

204. Стратегия диверсификации системы управления на основе выделения бизнес-единиц / Н. А. Кобиашвили, В. Н. Женжебир, Ю. А. Галицкий [и др.] // Интернет-журнал Науковедение. – 2015. – Т. 7, № 3(28). – С. 40. – DOI 10.15862/47EVN315. – EDN UMFWNH.

205. Сулейманова, Л. О. Инновационные системы поддержки принятия управленческих решений: анализ существующих систем и их применение / Л. О. Сулейманова, З. К. Тавбулатова, Л. Р. Магомаева // Общество, экономика, управление. – 2023. – Т. 8, № 3. – С. 68-74. – DOI 10.47475/2618-9852-2023-8-3-68-74.

206. Суслов, Н. С. Импортозамещение на примере ERP системы: нюансы, задачи и подходы / Н. С. Суслов, А. М. Хафизов // Информационные технологии. Проблемы и решения. – 2023. – № 4(25). – С. 18-21.

207. Табурчак, П. П. О необходимости государственной поддержки рынка ИТ-услуг / П. П. Табурчак, А. П. Табурчак, И. Л. Корнилова // Журнал

правовых и экономических исследований. – 2017. – № 2. – С. 27-30. – EDN YLZFDL.

208. Танцев, Г. А. Применение систем бизнес-аналитики (BI) для анализа данных в СУБД / Г. А. Танцев, А. А. Панкова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 12-3(118). – С. 98-102. – DOI 10.24412/2411-0450-2024-12-3-98-102. – EDN CBIGAP.

209. Татьянанин, М. Н. Особенности взаимодействия финансовой политики, финансовой стратегии и рисков ИТ-компании / М. Н. Татьянанин // Актуальные вопросы современной экономики. – 2024. – № 10. – С. 78-85. – EDN MKUVHC.

210. Терещенко, М. С. Информация в принятии управленческих решений / М. С. Терещенко // Социальные коммуникации в современном мире: Сборник научных статей по материалам работы Первого белорусского философского конгресса, Минск, 18–20 октября 2017 года. – Минск: Белорусский государственный университет, 2018. – С. 118-122.

211. Терновой, И. А. Спорные вопросы налогообложения ит-организаций при утрате и восстановлении государственной аккредитации / И. А. Терновой // Бизнес, менеджмент и право: Материалы III Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Екатеринбург, 21–23 ноября 2024 года. – Екатеринбург: Уральский государственный юридический университет им. В.Ф. Яковлева, 2024. – С. 243-248. – EDN IDFKNJ.

212. Технологии искусственного интеллекта в предиктивном управлении спросом ИТ-компаний / Н. П. Брозгунова, С. А. Зотов, С. И. Неизвестный, Б. Б. Славин // Информационное общество. – 2024. – № 3. – С. 132-142. – EDN RTPZOS.

213. Тимофеев, В. В. Функциональные стратегии в системе управления конкурентоспособностью предприятия / В. В. Тимофеев // Факторы успеха. – 2015. – № 1(4). – С. 105-109. – EDN UAECWV.

214. Ткаченко, А. Л. Повышение эффективности работы отдела программных разработок ИТ-компании / А. Л. Ткаченко, О. Г. Шевелева // Омский научный вестник. – 2018. – № 6(162). – С. 259-264. – DOI 10.25206/1813-8225-2018-162-259-264. – EDN YSWOPZ.

215. Томпсон А.А., Стрикленд А. Дж. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: Учебник для вузов/ Пер. с англ. Л.Г. Зайцева, М.И. Соколовой. - М: ЮНИТИ, 2007. - 576 с.

216. Трегубова, Н. Д. Разделение труда, кооперация и новые типы экспертизы в условиях искусственной социальности (по материалам исследования российских и белорусских ИТ-организаций) / Н. Д. Трегубова // Социология власти. – 2020. – Т. 32, № 1. – С. 120-154. – DOI 10.22394/2074-0492-2020-1-120-154. – EDN LPSCBO.

217. Трифонов, П. В. Потребительские ценности как ключевые предпосылки для формирования нового подхода к операционной стратегии управления продуктом / П. В. Трифонов // Транспортное дело России. – 2012. – № 6-2. – С. 88-91. – EDN QYZOCX.

218. Туймеева, Л. И. Сущность и содержание управленческого решения / Л. И. Туймеева // Известия Института систем управления СГЭУ. – 2019. – № 1(19). – С. 194-196.

219. Тушавин, В. А. Кайдзен и Scrum проекты как инструмент организационного научения в ИТ-компании / В. А. Тушавин // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2014. – № 2. – С. 27. – EDN THTWWP.

220. Тушавин, В. А. Практическое использование проектного подхода для управления знаниями в современной ИТ-компании / В. А. Тушавин // Проблемы экономики. – 2008. – № 6. – С. 109-111. – EDN JVJOVZ.

221. Управление предпринимательскими структурами: цифровая трансформация в контексте национальных приоритетов / Е. Н. Амельченко, Т. С. Афанасьева, Т. И. Безденежных [и др.]. – Курск: Закрытое акционерное

общество "Университетская книга", 2023. – 137 с. – ISBN 978-5-907744-32-5. – EDN TYPIAR.

222. Филимонова, Ю. В. Функциональные стратегии предприятия: сущность и классификация / Ю. В. Филимонова // Вестник Ангарского государственного технического университета. – 2019. – № 13. – С. 261-267. – DOI 10.36629/2686-777x-2019-1-13-261-267. – EDN QAEVNO.

223. Фролов, Ю. В. Использование ботов для повышения эффективности коммуникаций в бизнес-процессах ИТ-компании / Ю. В. Фролов, Е. В. Шепелева // Вестник МГПУ. Серия: Экономика. – 2024. – № 2(40). – С. 99-109. – DOI 10.25688/2312-6647.2024.40.2.08. – EDN YEDGFL.

224. Халимова, С. Р. Анализ ИТ-компаний Новосибирской области: текущее состояние и факторы дифференциации / С. Р. Халимова, А. И. Иванова, А. В. Гореев // Проблемы прогнозирования. – 2025. – № 1(208). – С. 189-201. – DOI 10.47711/0868-6351-208-189-201. – EDN YOWSMV.

225. Халин, В. Г. Укрупненная классификация систем поддержки принятия решений / В. Г. Халин, Г. В. Чернова, А. В. Юрков // Прикладная информатика. – 2016. – Т. 11, № 3(63). – С. 53-62.

226. Худяков, Д. С. Двухфакторный анализ ИТ-подразделения организации как основа для ИТ-стратегии / Д. С. Худяков // Экономика строительства. – 2024. – № 6. – С. 97-100. – EDN ERPOUW.

227. Цуканова, О. А. Сущность и роль VI-систем в современной экономике / О. А. Цуканова, А. А. Ярская // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2021. – № 2. – С. 79-85. – DOI 10.17586/2310-1172-2021-14-2-79-85.

228. Цуриков, Н. Р. Архитектура информационной системы сопровождения клиентов ИТ-организации / Н. Р. Цуриков // Информационные технологии, энергетика и экономика: сборник трудов XXII Международной научно-технической конференции студентов и аспирантов, Смоленск, 23–24

апреля 2025 года. – Смоленск: Универсиум, 2025. – С. 466-470. – EDN SYUCWT.

229. Цуркан, М. В. Универсальная модель зрелости проектного управления: управление интеграцией проекта / М. В. Цуркан, В. С. Николаенко // Менеджмент сегодня. – 2019. – № 2. – С. 150-157. – EDN XAMRTS

230. Чеклаукова, Е. Л. Формы оплаты труда в ИТ компаниях / Е. Л. Чеклаукова, И. А. Егшин // Современные технологии и научно-технический прогресс. – 2024. – № 11. – С. 389-390. – EDN MGAIDH.

231. Черепов, П. В. Сущность и виды функциональных стратегий маркетинга и менеджмента современной организации / П. В. Черепов, А. Ч. Ионов, Р. У. Салпагаров // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2020. – Т. 2, № 3(99). – С. 76-81. – DOI 10.34684/ek.ur.p.r.2020.03.02.013. – EDN YIHOXD.

232. Чжао, Д. Исследование корпоративных инновационных стратегий с точки зрения микроэкономики в контексте конкурентоспособности / Д. Чжао, А. Н. Лебедев // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – Т. 13, № 12-1. – С. 12-18. – DOI 10.34670/AR.2024.19.71.002. – EDN SYRSAE.

233. Шаповал, Е. В. Особенности управленческого учета в ИТ-компаниях / Е. В. Шаповал, Д. В. Тулинова // Вестник университета. – 2014. – № 10. – С. 173-178. – EDN SXEMYN.

234. Шаповал, Е. В. Стратегический управленческий анализ инновационной деятельности ИТ-компаний / Е. В. Шаповал, Д. В. Тулинова // Вестник университета. – 2015. – № 1. – С. 163-167. – EDN TPTEFAL.

235. Шарипов, А. М. Основные проблемы российских компаний разработчиков программного обеспечения систем усовершенствованного управления технологическим процессом / А. М. Шарипов, Э. М. Баширова // Интеграция науки и образования в вузах нефтегазового профиля - 2024: Материалы Международной научно-методической конференции, Салават, 22–

26 апреля 2024 года. – Салават: УНПЦ "Издательство УГНТУ", 2024. – С. 380-382. – EDN HIQTUO.

236. Шаронов, М. А. Некоторые аспекты формирования операционной стратегии организации в сфере услуг / М. А. Шаронов, Н. И. Ковалева // *Сервис plus*. – 2022. – Т. 16, № 2. – С. 106-117. – DOI 10.5281/zenodo.6964498. – EDN WHJAUZ.

237. Шехтман, Л. И. Информационно-аналитическая поддержка оценивания качества работы исполнителей ИТ-компаний / Л. И. Шехтман, Е. В. Ткаченко // *Информационные технологии. Проблемы и решения*. – 2024. – № 1(26). – С. 148-154. – EDN IFFXBVX.

238. Шехтман, Л. И. Применение экспертных методов в процессе оценивания качества работы исполнителей ИТ-компаний / Л. И. Шехтман, А. И. Кузьмина // *Информационные технологии. Проблемы и решения*. – 2024. – № 1(26). – С. 142-147. – EDN UEAGRI.

239. Шиховцова, А. И. Роль программ и проектов в управлении изменениями в корпоративной культуре в ИТ-компаниях / А. И. Шиховцова, М. В. Виниченко // *Материалы Ивановских чтений*. – 2017. – № 2-2(13). – С. 197-201. – EDN YJKNPD.

240. Шмидт, М. А. Направления развития ИТ-компаний в условиях цифровой трансформации бизнеса / М. А. Шмидт, Н. Б. Завьялова // *Человеческий капитал и профессиональное образование*. – 2018. – № 3-4(27). – С. 10-17. – EDN ZDEVVN.

241. Шуманская, О. А. Дискурс белорусских ИТ-компаний в интернете / О. А. Шуманская // *Журнал Белорусского государственного университета. Филология*. – 2020. – № 1. – С. 49-58. – EDN XRTXAZ.

242. Шуманская, О. А. Контент-стратегия как инструмент продвижения ИТ-компаний на внешние рынки / О. А. Шуманская // *Российская школа связей с общественностью*. – 2022. – № 27. – С. 84-99. – EDN TRYRKS.

243. Эргономическая характеристика рабочих мест в ИТ-компаниях / А. В. Паскенова, Г. Р. Мансурова, Н. Х. Амиров, Л. М. Фатхутдинова // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 12. – С. 55-60. – EDN ZXHFJKJ.

244. Юкаева В. С. Принятие управленческих решений / В.С. Юкаева, Е.В. Зубарева, В.В. Чувилова. — М.: Дашков и Ко, 2019. — 324 с

245. Юсупов, Л. Р. Направления совершенствования организационно-управленческих аспектов развития молодых инновационных ИТ-компаний в Республике Татарстан / Л. Р. Юсупов, А. З. Новенькова, А. А. Рахимова // Казанский экономический вестник. – 2018. – № 3(35). – С. 100-104. – EDN YVOFJR.

246. Ямщикова, А. Д. Выбор гибких методологий управления командой в ИТ-компаниях / А. Д. Ямщикова, А. И. Сойко, А. М. Мухаметшина // Вестник Технологического университета. – 2022. – Т. 25, № 2. – С. 83-87. – DOI 10.55421/1998-7072_2022_25_2_83.

247. Яроцкая, А. С. Управление процессом адаптации персонала ИТ-компаний в условиях релокации / А. С. Яроцкая, Е. К. Завьялова // Организационная психология. – 2024. – Т. 14, № 1. – С. 77-95. – DOI 10.17323/2312-5942-2024-14-1-77-95. – EDN VCTQJG.

248. A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK). / Project Management Institute. – 7th ed. – Newtown Square: Project Management Institute – 2021. – 370 с. – ISBN 978-1-628-25667-3.

249. Abcouwer, A.W. Contouren van een generiek model voor informatiemanagement / A.W. Abcouwer, R. Maes, J. Truijens. // Primavera Working Paper 97–07 - 1997. – С. 45.

250. Abdilahi, S. M. Exploring the extent to which project scope management processes influence the implementation of telecommunication projects / S. M. Abdilahi, F. F. Fakunle, A. A. Fashina // PM World Journal – 2020. – № 9. – С. 1-17.

251. Aiken, P. Data Strategy and the Enterprise Data Executive: Ensuring that Business and IT are in Synch in the Post-Big Data Era / P. Aiken, T. Harbour. //

Bradley Beach, NJ: Technics Publications, 2017. — xiv, 234 с. — (Data Literacy Series). — ISBN 978-1-63462-219-6.

252. Al-Rubaiei, Q. H. S. Project scope management through multiple perspectives: A critical review of concepts / Q. H. S. Al-Rubaiei, F. A. A. Nifa, S. Musa // AIP Conference Proceedings – 2017. – № 1. – DOI 10.1063/1.5055427

253. Aramand, M. Software products and services are high tech? New product development strategy for software products and services. / M. Aramand //

254. Block, S. Challenges in Establishing a Large-Scale Agile Framework in the Enterprise / S. Block // Springer, 2023. – 339 с. – ISBN 978-3-662-67782-7.

255. Blowfield, M. Stakeholder management and engagement / M. Blowfield, A. Murray; – Oxford University Press, 2011. – 464 с. – ISBN 978-0-199-58107-8.

256. DAMA-DMBOK: Свод знаний по управлению данными. Второе издание / Dama International [пер. с англ. Г. Агафонова]. // Москва: Олимп–Бизнес, 2020. — 828 с.: ил.

257. Darvishi, Z. Investigating the effects of applying innovation and information and communication technology on it companies' performance / Z. Darvishi // Национальная безопасность и стратегическое планирование. – 2022. – No. 3(39). – P. 89-94. – DOI 10.37468/2307-1400-2022-3-89-94. – EDN YDZSDT.

258. Davis, Alan. The Software Company Machine. IEEE Software. / Davis, Alan // IEEE Software – 2000. – 17. – С. 14-15. – DOI 10.1002/9781119134657.ch14.

259. Demirkesen, S. Impact of integration management on construction project management performance / S. Demirkesen, B. Ozorhon // International journal of project management – 2017. – № 8(35). – С. 1639-1654. – DOI 10.1016/J.IJROMAN.2017.09.008

260. Derniame, J.C. Software Process: Principles, Methodology, and Technology. / Derniame, J.C., B.A. Kaba, и D. Wastell // Lecture Notes in Computer Science. Springer Berlin Heidelberg, 2006 – 310 с. – ISBN 978-3-540-49205-4.

261. Dingsøy, Torgeir. Practical knowledge management tool use in a software consulting company / Dingsøy Torgeir, Hans Karim Djarraya, and Emil Røyrvik // Communications of the ACM – 2005. – 48, №. 12, – С. 96-100. – DOI 10.1145/1101779.1101783.
262. Ebert, C. Software Product Management / C. Ebert // IEEE Software – 2014. – № 31. – С. 21-24. – DOI 10.1109/MS.2014.72
263. Egorova, A. The influence of corporate governance factors on ESG rating of industrial and IT companies / A. Egorova, D. Chigireva // Russian Management Journal. – 2021. – Vol. 19, No. 4. – P. 451-474. – DOI 10.21638/spbu18.2021.404. – EDN SNARUV.
264. Forbes. The Global 2000. 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.com/lists/global2000> (Дата обращения: 08.05.2023).
265. Freeman, R. R. Edward Freeman's Selected Works on Stakeholder Theory and Business Ethics / R. Freeman // Springer, 2023. – 1441 с. – ISBN 978-3-031-04563-9.
266. Harutyunyan, G. S. Practice of Project Management Technical Tools in RA IT Companies / G. S. Harutyunyan // Регион и мир. – 2022. – Vol. 13, No. 3. – P. 163-167. – EDN NHHHSC.
267. Henderson, J.C., Venkatraman, N. Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations / J.C. Henderson, N. Venkatraman // IBM Systems Journal. - 1999. – Т. 38, №. 2-3. - С. 472-484. - DOI 10.1147/sj.382.0472
268. Khan, Siffat Factors influencing clients in the selection of offshore software out-sourcing vendors: An exploratory study using a systematic literature review. / Khan, Siffat, Ullah, Mahmood Niazi, and Rashid Ahmad // Journal of systems and software – 2011. – 84, №. 4. – С. 686-699, DOI 10.1016/j.jss.2010.12.010.

269. Kirchner, M. High Performance Through Business Process Management: Strategy Execution in a Digital World. – Springer, 2017. – 221 c. – ISBN 978-3-319-51259-4.

270. Komssi, Marko Transforming a software product company into a service business: Case study at f-secure / Komssi Marko, Marjo Kauppinen, Juho Heiskari, and Matti Ropponen // In 2009 33rd Annual IEEE International Computer Software and Applications Conference. – 2009. – T. 1. – C. 61-66. – DOI 10.1109/COMPSAC.2009.18.

271. Ladley, J. Data Governance: How to Design, Deploy and Sustain an Effective Data Governance Program / J. Ladley. – 2nd ed. – Waltham, MA: Morgan Kaufmann, 2019. – xxxi, 458 c. – ISBN 978-0-12-815831-9.

272. Lehtinen, J. Stakeholder management in complex product systems: Practices and rationales for engagement and disengagement / J. Lehtinen, K. Aaltonen, R. Rajala // Industrial marketing management – 2019. – № 1(79). – C. 58-70. – DOI 10.1016/j.indmarman.2018.08.011

273. Liu, C. Software project demonstrations as not only an assessment tool but also a learning tool / C. Liu // ACM SIGCSE Bulletin – 2006. – № 38. – C. 423-427. – DOI 10.1145/1121341.1121473

274. Lock, D. Project management 10th Edition / D. Lock // Routledge, 2020. – 574 c. – ISBN 978-1-315-24591-1.

275. Maleeva, Yulia. Information and software support of the hr manager of an IT-company. / Maleeva Yulia, Persiyanova Elena, Kosenko Viktor // Innovative technologies and scientific solutions for industries. – 2018. – C. 22-32. DOI 10.30837/2522-9818.2018.3.022.

276. Manata, B. Documenting the interactive effects of project manager and team-level communication behaviors in integrated project delivery teams / B. Manata, V. D. Miller, S. Mollaoglu, A. J. Garcia // Project Management Journal – 2022. – № 1(53). – C. 33–48. – DOI 10.1177/87569728211047296

277. Mishra, A. DevOps and software quality: A systematic mapping / A. Mishra, Z. Otaiwi // Computer Science Review – 2020. – № 38. – С. 1-14. – DOI 10.1016/j.cosrev.2020.100308
278. Mosadeghrad, A. M. Towards a theory of quality management: an integration of strategic management, quality management and project management / A. M. Mosadeghrad // International Journal of Modelling in Operations Management – 2012. – № 1(2). – С. 89-118. – DOI 10.1504/IJMOM.2012.043962
279. Munkvold, B.E. Enterprise content management research: A comprehensive review / B.E. Munkvold, P. Päivärinta, A. Hodne, S.O. Stangeland // Journal of Enterprise Information Management. — 2012. — Т. 25, №. 5. — С. 441-461. — DOI: 10.1108/17410391211265133.
280. Pashchenko, D. S. Identification of the main problems of change management in software development companies: Research in the CEE region / D. S. Pashchenko // Бизнес-Информатика. – 2016. – No. 3(37). – P. 54-61. – DOI 10.17323/1998-0663.2016.3.54.61. – EDN WMBPTF.
281. Petrunko, A. I. Use of marketing instruments in promoting IT-companies / A. I. Petrunko // Management in Economic and Social Systems. – 2020. – No. 1(3). – P. 51-55. – EDN KGRNNB.
282. Pilkington, A. Project management / A. Pilkington // In Exploring Internal Communication – 2019. – № 1. – С. 107-115. – DOI 10.4324/9780429244698-9
283. Poplavskaya, T. V. Language Code Mixing in the Discourse of IT Companies / T. V. Poplavskaya, O. A. Choumanskaya // Polylinguality and Transcultural Practices. – 2022. – Vol. 19, No. 1. – P. 98-106. – DOI 10.22363/2618-897X-2022-19-1-98-106. – EDN CNFRJA.
284. PRINCE2 - A Structured Project Management Methodology [Электронный ресурс]. URL: <https://www.prince2.com/eur/prince2-methodology> (Дата обращения: 03.07.2023).

285. Project Management Body Of Knowledge, PMBOK [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok> (Дата обращения: 03.07.2023).

286. Roche, K. E. Development of a strategy deployment framework combining corporate sustainability and operational excellence / K. E. Roche, R. J. Baumgartner // Corporate Social Responsibility and Environmental Management. – 2023. – DOI 10.1002/csr.2683. – EDN OXRNFI.]

287. Ruhe, G. Software project management in a changing world / G. Ruhe, W. Claes; – Berlin/Heidelberg, Germany: Springer, 2014. – 477 с. – ISBN 978-3-642-55034-8. – DOI 10.1007/978-3-642-55035-5

288. Samimi, E. Human resource management in project-based organizations: revisiting the permanency assumption / E. Samimi, J. Sydow // The international journal of human resource management – 2021. – № 1(32). – С. 49-83. – DOI 10.1504/IJMOM.2012.043962

289. Saravanan, T. Comparative Analysis of Software Life Cycle Models. / Saravanan, T., Jha, S., Sabharwal, G., & Narayan, S. // 2020 2nd International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICACCCN). – 2020. – С. 906-909. – DOI 10.1109/icacccn51052.2020.9362931

290. Sawadogo, P. On data lake architectures and metadata management / P. Sawadogo, J. Darmont // Journal of Intelligent Information Systems. — 2021. — Т. 56, № 1. — С. 97-120. — DOI: 10.1007/s10844-020-00608-7.

291. Seiner, R.S. Non-Invasive Data Governance: The Path of Least Resistance and Greatest Success / R.S. Seiner. — Bradley Beach, NJ: Technics Publications, 2014. — xx, 180 с. — ISBN 978-1-63462-120-5.

292. Sincorá, L. Developing organizational resilience from business process management maturity / L. Sincorá, M. Oliveira, H. Filho, M. Alvarenga. // Innovation & Management Review. – 2023. – № 20. – С. 1-15. – DOI 10.1108/INMR-11-2021-0219.

293. Singh, A. Leadership styles: e role of emotional intelligence in Indian IT companies / A. Singh, H. K. Gujral, S. Chandiook // *Организационная психология*. – 2022. – Vol. 12, No. 4. – P. 55-68. – DOI 10.17323/2312-5942-2022-12-4-55-68. – EDN FOUZMY.
294. Smith, P. Project Cost Management – Global Issues and Challenges / P. Smith // *Procedia - Social and Behavioral Sciences* – 2014. – № 1(119). – С. 485-494. – DOI 10.1016/j.sbspro.2014.03.054
295. Springer, O. A comprehensive overview of software product management challenges / O. Springer, J. Miler // *Empirical Software Engineering* – 2022. – № 27. – С. 106-145. – DOI 10.1007/s10664-022-10134-5
296. Stojanov, Zeljko Software maintenance improvement in small software companies: Reflections on experiences / Stojanov, Zeljko // *3rd International Workshop on Information, Computation, and Control Systems for Distributed Environments* – 2021, С. 182-197. – DOI 10.47350/ICCS-DE.2021.14.
297. Tadviser. Как устроен рынок ИТ-сервиса. [Электронный ресурс]. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Как_устроен_рынок_ИТ-сервиса (Дата обращения: 08.05.2023).
298. Tadviser. Крупнейшие ИТ-компании в России 2022. [Электронный ресурс]. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Ранкинг_TAdviser100:_Крупнейшие_ИТ-компании_в_России_2022 (Дата обращения: 08.05.2023).
299. Tadviser. Крупнейшие ИТ-компании в России 2024. [Электронный ресурс]. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Ранкинг_TAdviser500:_Крупнейшие_ИТ-компании_в_России_2025 (Дата обращения: 30.03.2025).
300. Tadviser. Сегменты ИТ-рынка России. [Электронный ресурс]. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Сегменты_ИТ-рынка_России (Дата обращения: 08.04.2023).

301. Tavares, B. G. Practices to improve risk management in agile projects / B. G. Tavares, C. E. Sanches da Silva, A. Diniz de Souza // International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering – 2019. – № 3(23). – C. 381-399. – DOI 10.1142/S0218194019500165
302. Tokarev, B.E. Comparative Analysis of the Product Management Application in Startups of Different Types / B.E. Tokarev // InProceedings of the International Scientific Conference “Smart Nations: Global Trends In The Digital Economy” – 2022. – № 1. – C. 468-475. – DOI 10.1007/978-3-030-94873-3_59
303. Trinidad, P. Improving decision making in software product lines product plan management / P. Trinidad, D. Benavides, A. Ruiz-corts // CEUR Workshop Proceedings, – 2004. – C. 1-8.
304. Tripathi, N. Startup ecosystem effect on minimum viable product development in software startups / N. Tripathi // Information and Software Technology – 2019. – № 1(114). – C. 77-91. – DOI 10.1016/j.infsof.2019.06.008
305. Trump N. S. Classification of organizational structures of enterprise management / N.S. Trump // Economics and management of innovative technologies. – 2015. – № 3. – C. 12-14.
306. Wagenblatt, T. Software Product Management / T. Wagenblatt; – Walldorf, Germany: Springer International Publishing, 2019. – 475 c. – ISBN 978-3-030-19870-1. – DOI 10.1007/978-3-030-19871-8
307. Wiedemann, A. Understanding how DevOps aligns development and operations: a tripartite model of intra-IT alignment / A. Wiedemann, M. Wiesche, H. Gewalt, H. Kremer // European Journal of Information Systems. — 2020. — T. 29, №. 5. — C. 458-473. — DOI: 10.1080/0960085X.2020.1782277.
308. Zakharova, N. E. Analysis of approaches to the assessment of innovative activity of Russian IT-companies / N. E. Zakharova // Sciff. Questions of Students Science. – 2020. – No. 4(44). – P. 663-667. – EDN UYVDPA.

309. Zaouga, W. Towards an ontology based-approach for human resource management / W. Zaouga, L. Ben Arfa Rabai, W. R. Alalyani // *Procedia Computer Science* – 2019. – № 1(151). – С. 417-424. – DOI 10.1016/j.procs.2019.04.057

310. Zavyalova, E. K. High-performance work systems in Russian and Indian IT companies / E. K. Zavyalova, D. G. Kucherov, V. S. Tsybova // *Russian Management Journal*. – 2020. – Vol. 18, No. 2. – P. 235-254. – DOI 10.21638/spbu18.2020.205. – EDN MVFNUK.

311. Zhang, H. Chief Data Officer Appointment and Origin: A Theoretical Perspective / H. Zhang, Y. Lee, R.Y. Wang, W. Huang // *Proceedings of the 23rd Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2017)*. — Boston, MA, 2017. — Т. 5. — 10 с.