

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*На правах рукописи*

**Панова Виктория Леонидовна**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ  
БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством  
(по отраслям сферы деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление  
предприятиями, отраслями, комплексами)

**Диссертация**

на соискание научной степени кандидата экономических наук

Научный руководитель:  
кандидат экономических наук, доцент  
Коломыцева А.О.

Экземпляр диссертации идентичен по содержанию с другими экземплярами, которые были  
представлены в диссертационный совет

Ученый секретарь диссертационного совета Д 01.003.01

 А.В. Ткачева



**УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ**  
**М.Н. МИХАЛЬЧЕНКО**

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| ВВЕДЕНИЕ.....  | 4   |
| РАЗДЕЛ 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ<br>ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ В УПРАВЛЕНИИ<br>БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....                                      | 15  |
| 1.1 Сущность и роль системного подхода в информационном<br>обеспечении управления бизнес-процессами предприятия .....  | 15  |
| 1.2 Базовый инструментарий проектирования систем в управлении<br>развитием бизнес-процессов предприятия.....   | 29  |
| 1.3 Концепция проектирования системы информационной<br>поддержки развития бизнес-процессов предприятия .....   | 52  |
| Выводы по разделу 1 .....  | 62  |
| РАЗДЕЛ 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СБАЛАНСИРОВАННОГО<br>УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ В ЗАДАЧАХ<br>ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ<br>ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ..... | 64  |
| 2.1 Структурная диагностика условий развития бизнес-процессов<br>предприятия по уровню их цифровизации.....  | 64  |
| 2.2 Методический подход к определению уровня цифровизации<br>предприятия.....  | 81  |
| 2.3 Структурно-иерархический анализ определения ключевых<br>элементов управления развитием бизнес-процессов<br>предприятия.....  | 93  |
| Выводы по разделу 2 .....  | 106 |
| РАЗДЕЛ 3 ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И<br>ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ<br>РАЗВИТИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ.....                                  | 109 |

|   |     |
|---|-----|
| 3.1 Аналитический базис для проектирования и внедрения систем информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия.....                               | 109 |
| 3.2 Экспериментальная модель анализа и управления данными в системе информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия.....                         | 115 |
| 3.3 Формирование стратегии развития бизнес-процессов предприятия на основе результатов экспериментального моделирования в системе информационной поддержки..... | 136 |
| Выводы по разделу 3 .....   | 140 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....  | 143 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....   | 146 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А. СПРАВКИ О ВНЕДРЕНИИ.....  | 179 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ «АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ» .....  | 185 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ПРЕДПРИЯТИЕМ.....   | 186 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г. АНАЛИТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОДСИСТЕМЫ «ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗАКАЗОВ».....  | 190 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ .....  | 193 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ПРОГРАММНЫЙ КОД МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ В СИСТЕМЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ .                                       | 203 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ .                                     | 205 |

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Информационная концепция развития предприятия получила в настоящее время достаточно широкое применение в теории и практике деятельности организаций. Значительно возросли возможности информационно-технологического и программно-компьютерного обеспечения. Качество информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия стало определяющим фактором эффективности и обоснованности принимаемых стратегических и тактических решений. Однако, даже при достижении необходимого системного эффекта, присущий новым информационным технологиям потенциал эффективности остаётся недоиспользованным. Отставание систем информационной поддержки (СИП) и сегодня сдерживает потенциальные возможности роста предприятий, тормозит их развитие в целом и бизнес-процессов в частности.

Современный этап развития информационных технологий, основанный на достижениях телекоммуникационных и цифровых технологий обработки информации, свидетельствует о том, что соответствующие технологии имеют своей целью не просто увеличение эффективности обработки данных, а предназначены для получения предприятиями устойчивого преимущества в конкурентной экономической среде. В настоящее время никто не будет оспаривать тот факт, что использование информационных технологий является неременным условием высокой эффективности процесса развития предприятия на всех этапах производственно-хозяйственной деятельности. В связи с этим информационная поддержка развития бизнес-процессов предприятия приобретает все большее значение для оптимизации работы предприятий. В то же время информационные технологии предъявляют новые требования не только к количеству и качеству информации, но и предполагают необходимость изменений в системе управления предприятием. Поэтому для предприятий в настоящих реалиях существует два

выхода – либо проводить эти изменения, либо потерять свои конкурентные преимущества на рынке. Вследствие этого возникает необходимость в управлении информационной поддержкой развития бизнес-процессов предприятия. На сегодняшний день управленческие решения в отношении такой информационной поддержки носят бессистемный характер, что приводит к нерациональному использованию ресурсов, используемых в обеспечении обмена данными как внутри организационно-экономических субъектов, так и с внешним окружением, и в значительной степени снижает эффективность работы предприятий.

**Степень разработанности темы исследования.** Теоретико-методологическим основам управления сложными, динамическими системами, а также изучению механизмов функционирования многоуровневых организационных систем посвящены работы зарубежных и отечественных ученых таких, как Дж. Форрестер [215], Д.Ю. Каталевский [90], А.С. Акопов [4], Д.А. Новиков [138-141], В.Н. Тимохин [22; 95; 209].

Существенный вклад в исследование концепции управления бизнес-процессами внесли зарубежные ученые: Р.С. Каплан [85; 86], Д.П. Нортон [85; 86], М. Хаммер [216], Л. Хершман [216], Дж. Харрингтон [217], А-В. Шеер [225] и отечественные ученые: Е.П. Зараменских [65], К.Е. Самуйлов. [196], А.И. Громов [48], В.В. Репин [190; 191], В.Г. Елиферов [191], В. Н. Ращупкина [133; 202]. По нашему мнению, наиболее точную характеристику процессному подходу дал М. Хаммер [216], определив его как новый способ ведения бизнеса и достижения целей, обеспечивающий клиентам максимальный уровень удовлетворенности.

Вопросы архитектуры предприятия в целом и информационной архитектуры в частности, а также проблемы в области проектирования архитектуры предприятия рассматривались зарубежными и отечественными учёными: Дж. Захманом [259], Р. Сешнсом [199, 200], С. Спиваком [254]), Г.Н. Каляновым [84], А.В. Данилиным, А.И. Слюсаренко [53; 54], Ю.Б. Гриценко [46], А.И. Олейником [144; 145], А.В. Сизовым [145; 201], С.В. Красновым, А.Р. Диязитдиновой [105], Д.В. Исаевым [79], В.И. Галактионовым [35], Е.П. Зараменских [64], О.В. Пешковой [181], В.В. Кондратьевым [99].

Исследованиями в области информатизации бизнеса занимались С.М. Авдошин, А.В. Чернов, В.И. Ананьин, Е.Ю. Песоцкая [211], А.О. Коломьцева [94], Т.О. Загорная [61; 62], О.В. Снегин [205; 206]. Вопросы управления предприятием в условиях цифровизации рассматривались такими авторами, как А. Г. Шеломенцев [226; 255], И.Н. Косарева и В.П. Самарина [104], в работе которых было справедливо отмечено, что технологии управления бизнес-процессами должны принимать во внимание специфические условия имеющегося уровня цифровизации процессов предприятия.

Несмотря на значимость проведенных научных исследований, следует отметить, что проблемы управления информационной поддержкой процесса развития предприятия являются недостаточно разработанными, не в полной мере учтены прикладные аспекты ресурсного обеспечения процессов информационной поддержки деятельности предприятий. В частности, отдельно не оценивалось сбалансированное управление бизнес-процессами и влияние на целевые показатели деятельности предприятия фиксированных объемов ресурсного вклада, т.е. наличие обратной связи, отражающей реакцию показателей эффективности бизнес-процессов на управляющее воздействие. Кроме того, действующие технологии управления бизнес-процессов не принимают во внимание специфические условия имеющегося уровня цифровизации процессов предприятия, а также наличие неочевидных обратных связей в системе их информационной поддержки.

Вышесказанное актуализирует необходимость дальнейшего развития теоретических положений и методических рекомендаций по управлению информационной поддержкой развития бизнес-процессов предприятия на основе новых методических подходов и инструментов, ориентированных на проектирование системы информационной поддержки с использованием практик архитектурного подхода.

Необходимость учесть стремительные изменения в сфере информатизации бизнеса для определения условий развития бизнес-процессов на основе синтеза

системного, процессного и архитектурного подходов к их проектированию и предопределяет цели и задачи данного исследования.

**Связь работы с научными программами, планами, темами.** Исследование напрямую связано с научной тематикой кафедры экономической кибернетики ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» и проводилось в рамках научно-исследовательской темы «Моделирование архитектуры предприятий в условиях экономики взаимодействий» (Н 7-18, приказ № 5-15 от 31.01.2018 г.), в рамках которой для предприятий в условиях изменения форм и моделей взаимодействия предложена система информационной поддержки архитектурных решений по управлению изменениями, а также научной темы «Моделирование взаимодействия субъектов информатизации в региональном цифровом пространстве» (Н 13-19, приказ № 24-15 от 30.09.2019 г.), в рамках которой обосновано применение архитектурного подхода к разработке стратегической архитектуры предприятия на основе сбалансированного подхода к определению целевых показателей по составляющим системы информационной поддержки: финансы, клиенты, бизнес-процессы (БП), персонал.

**Цель и задачи исследования.** Целью данного исследования является развитие теоретико-методических положений и разработка практических рекомендаций по повышению эффективности работы предприятия на основе проектирования системы информационной поддержки развития его бизнес-процессов.

Для достижения цели в диссертации были поставлены и решены следующие **задачи:**

рассмотрены сущность и роль системного подхода в информационном обеспечении управления бизнес-процессами предприятия;

изучен базовый инструментарий проектирования систем в управлении развитием бизнес-процессов предприятия;

предложен концептуальный подход к проектированию системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия;

проведена структурная диагностика текущего уровня цифровизации процессов предприятия;

предложен методический подход к определению интегрального показателя уровня цифровизации предприятия;

разработан метод структурно-иерархического анализа для выявления ключевых элементов управления развитием бизнес-процессов предприятия;

сформирован аналитический базис для проектирования системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия;

проведена апробация экспериментальной модели анализа и управления данными в системе информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия;

предложена сбалансированная стратегия развития бизнес-процессов предприятия в системе информационной поддержки.

**Объектом исследования** являются бизнес-процессы предприятия в условиях цифровизации.

**Предметом исследования** являются теоретические, методические и прикладные основы проектирования информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия.

Диссертация выполнена в соответствии с Паспортом специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям сферы деятельности, в т. ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами), в частности: п. 1.1.1. Теоретические и методические подходы к разработке новых и адаптации существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности; п. 1.1.14. Методология и методические подходы к менеджменту промышленных предприятий, отраслей, комплексов; п. 1.1.16. Теоретические и методологические основы эффективности развития предприятий, отраслей и комплексов народного хозяйства.

**Научная новизна полученных результатов** состоит в развитии теоретических положений, разработке научно-методических подходов и



практических рекомендаций в отношении проектирования информационной поддержки процесса развития предприятия.

Конкретные научные результаты, которые характеризуются новизной проведенного исследования, состоят в следующем:

*усовершенствованы:*

*метод структурной диагностики текущего уровня цифровизации процессов предприятия* по показателям цифровизации финансовой сферы, клиентской составляющей (служба заказов, сбыт), кадровой составляющей предприятия (персонал), развития бизнес-процессов предприятия, который позволяет обосновать систему показателей условий развития бизнес-процессов;

*методический подход к определению интегрального показателя уровня цифровизации предприятия* путем уточнения основных элементов архитектуры существующих бизнес-моделей и оценки их вклада в процессы развития организации для выявления базовых условий и ресурсного обеспечения проектирования системы информационной поддержки;

*технология проведения структурно-иерархического анализа ключевых элементов архитектуры бизнес-процессов предприятия*, как составляющих системы информационной поддержки, которая предназначена для разработки стратегической архитектуры предприятия на основе сбалансированного подхода к определению целевых показателей по составляющим системы информационной поддержки: финансы, заказы, бизнес-процессы, персонал;

*стратегия развития бизнес-процессов предприятия*, которая, учитывая имеющийся уровень цифровизации бизнес-процессов предприятия, позволит определить целевые значения индикаторов сбалансированного управления развитием бизнес-процессов в контуре задач стратегической и бизнес-архитектуры, как уровней полной модели деятельности предприятия;

*системно-динамический подход к проектированию архитектурных элементов развития бизнес-процессов предприятия*, который составляет основу предложенной экспериментальной модели анализа и управления данными об изменении в динамике параметров предлагаемой системы информационной

поддержки по составляющим: финансы, заказы, бизнес-процессы, персонал и позволяет определить эффективную стратегию развития бизнес-процессов;

*получили дальнейшее развитие:*

*понятийный аппарат проектирования систем информационной поддержки,* а именно «управление развитием бизнес-процессов предприятия» как интеграция вкладов отдельных составляющих, направленная на достижение общего ожидаемого эффекта, который в динамике будет превышать сумму ожидаемых эффектов от каждого элемента в отдельности за счет минимизации разрыва между уровнями технологий управления бизнес-процессами и их информационной поддержки;

*концептуальный подход к проектированию системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия,* который на основе принципов сбалансированности и гибкости к построению архитектуры процессов предприятия определяет условия пропорциональности вклада отдельных составляющих развития бизнес-процессов для достижения целевых ориентиров;

*архитектурный подход к разработке стратегической архитектуры предприятия* на основе системы сбалансированных показателей (ССП) для определения целевых индикаторов по составляющим системы информационной поддержки: финансы, заказы, бизнес-процессы, персонал, который формирует аналитический базис для проектирования и внедрения систем информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретическое значение состоит в углублении существующих теоретических положений относительно особенностей управления информационной поддержкой на предприятиях в современных экономических условиях.

Практическое значение полученных результатов заключается в том, что они доведены до уровня конкретных научно-методических и практических рекомендаций относительно усовершенствования стратегии сбалансированного управления развитием бизнес-процессов предприятия в системе информационной поддержки. Рекомендации и предложения, изложенные в диссертации, внедрены в

практическую деятельность: ООО «Мастер-Торг» (акт о внедрении № 23-04/145 от 09.12.2021 г.) – модель анализа и управления данными в системе информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия, стратегия внедрения системы информационной поддержки развития бизнес-процессов; ООО «Центр экономического взаимодействия республик» (акт о внедрении № 9-235 от 15.04.2022 г.) – концептуальный подход к проектированию системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия, алгоритмы архитектурного подхода для разработки стратегической архитектуры взаимодействия субъектов на отраслевом и региональном уровне.

Результаты исследования используются в учебном процессе Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет» (справка № 06/4-370 от 01.06.2022 г.) при преподавании учебных дисциплин «Моделирование бизнес-процессов», «Архитектура предприятия», «Управление архитектурой организаций», а также применяются в ходе выполнения студентами междисциплинарных проектов и научно-исследовательской работы.

**Методология и методы исследования.** Теоретической и методологической основой исследования являются разработки отечественных и зарубежных ученых в области управления динамическими системами, проектирования архитектуры предприятия с целью разработки стратегии внедрения системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия.

В процессе исследования использованы методы системного анализа и структурной диагностики (для определения контура задач управления цифровизацией на уровне процессов предприятия), анализа иерархий (для анализа данных при формировании системы показателей оценки уровня цифровизации предприятия), процессный, архитектурный и сбалансированный подходы (для определения индикаторов развития бизнес-процессов предприятия на уровне стратегической архитектуры в полной модели деятельности предприятия), имитационное системно-динамическое моделирование (для анализа и управления

данными в системе информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия).

Информационную базу исследования составили материалы ежегодных статистических сборников, справочной и периодической отечественной и зарубежной литературы по вопросам развития информационных технологий и цифровизации бизнеса и их роли в эффективном развитии предприятий, материалы научно-практических конференций.

**Положения, выносимые на защиту:**

метод структурной диагностики текущего уровня цифровизации процессов предприятия;

методический подход к определению интегрального показателя уровня цифровизации предприятия;

технология проведения структурно-иерархического анализа ключевых элементов архитектуры бизнес-процессов предприятия;

стратегия развития бизнес-процессов предприятия;

системно-динамический подход к проектированию архитектурных элементов системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия;

понятийный аппарат проектирования систем информационной поддержки развития предприятия;

концептуальный подход к проектированию системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия;

архитектурный подход к разработке стратегической архитектуры предприятия.

**Степень достоверности результатов исследования.** Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертационной работе, обусловлена тем, что они базируются на использовании фундаментальных положений экономической теории, экономической кибернетики, работ ведущих отечественных и зарубежных ученых в области внедрения практик архитектурного подхода, исследования проблем управления информационной поддержкой,

показателей официальной статистической отчетности, материалов международных организаций.

**Личный вклад соискателя.** Диссертация является самостоятельно выполненной научной работой, в которой изложен и обоснован авторский подход к решению актуальной научной задачи – повышение эффективности предприятия на основе проектирования и внедрения системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия.

Результаты, изложенные в диссертационной работе, получены соискателем самостоятельно и нашли отражение в опубликованных автором работах. Из научных трудов, опубликованных в соавторстве, использованы только те идеи, обоснования и расчеты, которые являются результатом личных исследований соискателя. Вклад автора в коллективно опубликованные научные труды конкретизирован в списке публикаций по теме диссертации.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на международных научно-практических конференциях: «Российские регионы в фокусе перемен» (г. Екатеринбург, 2021 г., 2018 г.), «Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации» (г. Донецк – г. Екатеринбург, 2021 г., 2020 г., 2019 г.); «Повышение конкурентоспособности социально-экономических систем в условиях трансграничного сотрудничества регионов» (г. Ялта, 2020 г.); «Весенние дни науки ВШЭМ» (г. Екатеринбург, 2019 г.).

**Публикации.** По теме диссертации опубликована 21 научная работа общим объемом 9,84 п.л., из которых лично автору принадлежит 6,11 п.л., в том числе: 1 монография в соавторстве общим объемом 0,68 п.л., из которых лично автору принадлежит 0,34 п.л., 6 публикаций в рецензируемых научных изданиях ВАК ДНР и ВАК Украины, общим объемом 3,68 п.л., из которых автору лично принадлежат 3,03 п.л., 7 публикаций в изданиях, входящих в международные наукометрические базы (Scopus, РИНЦ) общим объемом 3,12 п.л., из которых лично автору принадлежит 1,34 п.л. и 7 публикаций апробационного характера общим объемом 2,36 п.л., из которых лично автору принадлежит 1,4 п.л.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, трех разделов, заключения, списка литературы, содержащего 260 наименований, и 7 приложений объемом 33 страницы. Содержание работы изложено на 145 страницах, содержит 22 таблицы и 33 рисунка.

## **РАЗДЕЛ 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ В УПРАВЛЕНИИ БИЗНЕС- ПРОЦЕССАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

### **1.1 Сущность и роль системного подхода в информационном обеспечении управления бизнес-процессами предприятия**

Информационная концепция развития предприятия получила в настоящее время достаточно широкое применение в теории и практике деятельности организаций [129]. Потребность в информационной поддержке деловой активности существовала со времен возникновения разделения труда и отношений натурального товарообмена. Естественно, экономическое развитие на протяжении эпох требовало все новых методов управления и все большей информационной поддержки. Но системы информационного обслуживания на каждом этапе структурных перемен тормозили дальнейшее развитие производственного менеджмента и экономических связей, тем самым обуславливая необходимость своей перестройки. Фактор информационной недостаточности сохранял свою актуальность, вызывая трудности с принятием эффективных управленческих решений [19; 171]. Необходимость обладания своевременной, достоверной, достаточной и надежной стратегической и оперативной информацией об условиях внешней среды и внутреннем состоянии предприятия все более остро ощущается управленческим персоналом и в настоящее время.

Задачи информационной поддержки процесса развития предприятия вообще и бизнес-процессов в частности стали возникать лишь в конце XX в. Проблемы такого рода – это задачи предоставления различным группам заинтересованных лиц уместной и достоверной информации, способной стать основой для принятия управленческих решений. За предыдущее десятилетие неизмеримо возросли возможности информационно-технологического и программно-компьютерного

обеспечения и современные информационные технологии потенциально могут в определенной степени обеспечить информационную потребность процесса развития предприятия [45; 75; 89]. Однако, несмотря на все технологические достижения, обеспечение информационной поддержки, адекватной уровню развития производства, экономических связей и сложности принимаемых управленческим персоналом решений, продолжает оставаться нерешенной проблемой. А ведь качество информационной поддержки управленческих процессов является одним из наиболее важных факторов, обеспечивающих эффективность корпоративного управления [176]. Вследствие этого, исследования в этой области приобретают в настоящее время особую актуальность. Для решения задачи определения сущности информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия, целесообразно разработать аналитический инструментарий изучения роли информационной поддержки в системе корпоративного управления и на этой методологической основе провести факторную диагностику информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия. Цель полученной диагностики - усовершенствование аналитической основы изучения роли информационной поддержки управленческих решений в системе корпоративного управления. Факторная диагностика основана на определении и детальной оценке каждой причины, каждого фактора, которые могут привести к возникновению отклонений фактических результатов деятельности предприятия от плановых [3; 37]. Качество информационного обеспечения процесса развития предприятия является определяющим фактором эффективности и обоснованности принимаемых стратегических и тактических решений [41].

Информационная поддержка развития бизнес-процессов предприятия осуществляется с определения источников информации, как внешних (окружающая среда), так и внутренних (структурные подразделения, отдельные предприятия, входящие в корпорацию) [163]. Взаимодействие предприятий с внешней средой заключается в обмене ресурсами, продукцией и информацией. Между независимыми предприятиями также могут происходить подобные



взаимодействия. Такие информационные обмены приобретают сегодня особую значимость, так как результатом этих взаимодействий являются различного рода изменения.

Следующим этапом в организации информационной поддержки процесса развития предприятия является процедура формирования информационной среды, ее дифференциация по уровням иерархии и по степени актуальности информации с точки зрения принятия управленческих решений.

Основной целью этого этапа является получение адекватного описания ситуации. При этом решаются следующие задачи:

- сбор и постоянное обновление информации о параметрах внешней среды и состоянии организации;
- представление информации в виде, удобном для хранения, обработки и использования;
- хранение полученной информации, обеспечивающее возможность ее дальнейшего использования;
- передача получаемой или хранимой информации для анализа и обработки.

На основе полученных данных формируется система поддержки принятия управленческих решений [203]. В настоящее время в эту сферу входят информационные и компьютерные технологии.

Далее, на основе информационной, программной и технической составляющих формируется информационная система (ИС) предприятия [52], которая часто определяется как «система хранения, обработки, преобразования, передачи, обновления информации с использованием компьютерной и другой техники» [189]. Применение информационных, компьютерных и телекоммуникационных технологий позволяет повышать оперативность, обоснованность и эффективность управленческих решений, что способствует получению конкурентного преимущества на рынке [43].

На завершающем этапе контроля за исполнением выработанных управленческих решений информационная поддержка осуществляется в плане оценки результатов и корректировки действий с помощью баз данных и

прикладных программ. Таким образом, в настоящее время информационные аспекты приобретают всё большее значение в развитии бизнес-процессов предприятия [77; 102].

Информационная система является одной из важнейших компонент обеспечивающей подсистемы менеджмента на предприятии. Проблемы развития информационных систем отечественных предприятий на основе современных информационных технологий, технических средств и программных продуктов – это проблемы выживания и успешной работы в условиях нестабильной правовой и экономической внешней среды, несовершенства хозяйственного механизма [186].

Развитие новых идей в организации информационных технологий привело в свое время к концепциям информационных систем различных типов: корпоративных, комплексных, интегрированных. Анализ показывает, что речь идет об одних и тех же принципах, положенных в их основу, различия же проявляются в зависимости от объекта управления на уровне функциональных подсистем, а также в способах и средствах их разработки и внедрения [154]. Возникла аббревиатура КИС, обозначающая как корпоративную, так и комплексную информационную систему. И хотя имеются некоторые различия между этими двумя типами информационных систем, обычно эти системы отождествляются и аббревиатура КИС, так часто встречающаяся в экономической литературе, может обозначать любую информационную систему – как корпоративную, так и комплексную [122; 128]. Наиболее верной, с нашей точки зрения, является интерпретация КИС как системы управления всеми бизнес-процессами предприятия, увязывающей функции отдельных подразделений с движением финансовых и товарных потоков по всей технологической цепочке управленческих процедур. КИС становится рабочим термином для поставщиков вычислительной техники, системных интеграторов, разработчиков программного обеспечения и специалистов по реинжинирингу бизнес - процессов. Тем не менее единого понимания концепции построения КИС, их функциональной нагрузки и технологических принципов реализации до сих пор нет.

С появлением высокопроизводительной компьютерной техники с возможностью объединения скоростными каналами передачи данных, появилась возможность создания автоматизированных информационных систем на относительно небольших предприятиях [218]. Основными признаками таких информационных систем становятся: персонализация использования вычислительной техники, многофункциональное применение ЭВМ, интегрированные базы данных. Соединение новой материальной основы и новых знаний закономерно привело к очередному скачку в развитии информационных технологий [183; 184].

В информационном обществе образуется новая отрасль социально-производственных отношений – инфосфера, связанная с получением и использованием информационных ресурсов. Казалось, что, освоив компьютеры и стандартные программные продукты зарубежных производителей, можно решить любые проблемы информационно-технологического обеспечения в любых системах управления. Единственной проблемой представлялся поиск финансовых источников для закупки вычислительной техники, программного обеспечения и средств связи.

Кроме финансовых трудностей, достаточно быстро выявилось множество причин вполне объективного характера, предопределивших неудачу внедрения информационных систем различного назначения. К типичным из них можно отнести [234, с. 18]:

- отсутствие в управленческих структурах органа, способного координировать и управлять процессом информатизации;
- отсутствие единой политики в области финансирования работ по информатизации и соответствующего контроля со стороны управленческого аппарата;
- отсутствие научно и экономически обоснованных концепций, и программ информатизации предприятий;
- очень малый удельный вес профессионально подготовленных специалистов по новым информационным технологиям (НИТ);

- неопределенность информационных потребностей и источников информации.

В проектируемых ИС приоритеты стали все более смещаться от традиционного использования информационных технологий для облегчения внутренних производственных процессов к информационной поддержке взаимодействия предприятий с внешней средой (обмена ресурсами, продукцией и информацией).

За прошедшее время значительно возросли возможности информационно-технологического и программно-компьютерного обеспечения. Многолетнее успешное функционирование непрерывно совершенствовавшихся корпоративных информационных систем, международных распределенных информационных сетей позволило во многом использовать готовые зарубежные разработки и исключало необходимость изобретения своих особенных путей в информатизации. В этот переходный к современному состоянию информационных технологий период сложилось понимание основных этапов организации информационного обеспечения, сформулированы общие принципы и подходы [124; 172] к построению информационных систем, которые уже можно считать в некотором роде классическими.

Что же такое эффективная и неэффективная информационная поддержка процесса управления предприятием? Что может быть мерой этих понятий? Сложность проблемы заключается ещё и в том, что уровень информационной поддержки не поддается, как правило, прямому количественному измерению. В большинстве случаев не существует однозначной зависимости ее структуры, объема и качества от выполняемых менеджментом предприятия задач.

По нашему мнению, неэффективность информационной поддержки может выражаться:

- в том, что данные не агрегируются, и, как следствие, не синтезируются в знания в системах, с возможностью выявления внутренних информационных связей;

- в несоответствии содержания, качества и структуры информации требованиям решаемой задачи;
- в неэффективном использовании информации, качественные и количественные характеристики которой превышают реальную информационную потребность;
- в предоставлении информации, не соответствующей требованиям (не того вида и не на нужные уровни иерархии управления);
- в затребовании информации, не соответствующей решаемой проблеме;
- в том, что не производится оценка и не выявляются условия информационного обеспечения задач управления соответствующей, т.е. обработанной информации и т.д. [50].

С другой стороны, следовало бы определиться с параметрами эффективности информационной поддержки процесса управления. На этой теоретической основе целесообразно провести такую диагностику, учитывая различные управленческие аспекты:

а) *стратегический аспект*: осуществление организации взаимодействия между подсистемами различных уровней; осуществление системного подхода в реализации полного цикла информационного обеспечения процессов принятия решений по управлению предприятием; осуществление централизованной *ИТ*-стратегии, сбалансированных *ИТ*-решений; информационная прозрачность компании; создание целостной системы учёта, отчётности и мониторинга; децентрализация процесса управления; чёткая стратегическая ориентация развития технологий;

б) *кадровый аспект*: обеспечение эффективной в практическом аспекте информации для соответствующих уровней иерархии управления; нахождение оптимального варианта движения, преобразования и использования информации, при котором достигается наилучшая в существующих условиях эффективность труда менеджеров; обеспечение коммуникаций между менеджерами предприятия в процессе оценки, выбора, корректировки и реализации стратегий; *ИТ*-квалификация управленческого персонала;

в) *информационный аспект*: снижение трудоёмкости подготовки данных, уменьшение времени реакции системы; децентрализация хранения и обработки информации корпоративного уровня; формирование единой корпоративной информационной среды; унификация всей корпоративной нормативно-справочной информации; увеличение скорости сбора и обработки необходимой информации, обеспечение её достоверности, точность расчётов, возможность декомпозиции информации на нижестоящие уровни.

Нужно отметить, что система информационной поддержки менеджмента предприятия эффективна только в динамике непрерывного развития, но при этом в каждый конкретный момент должна сохранять свою целостность, как первое свойство любой системы. Затраты на разработку, модернизацию и функционирование такой системы непрерывно растут, но сопровождаются опережающим ростом экономической эффективности [154].

Для принятия обоснованных решений требуется решать проблему обеспечения менеджмента предприятия необходимой и достаточной информацией в заданные сроки. Необходимыми условиями решения этой задачи являются:

- системное представление предметной области (объектов управления);
- системное описание в виде знаковых моделей информационных образцов объектов управления и их информационных взаимодействий;
- системная организация и системное хранение информации.

Разработка принципов и инструментария системного подхода – исторически значимый шаг экономической кибернетики к максимально полному видению исследуемых проблем и решений, к быстрому развитию теории и практики современного маркетинга и менеджмента, и их информационной поддержки.

Современная сложная и динамичная рыночная среда требует от предприятий постоянного совершенствования своих систем управления и информационных систем их поддержки. Одним из основных направлений создания эффективной системы управления предприятием является применение процессного подхода к организации и управлению деятельностью [69]. (табл. В.1 Приложения В). «Деятельность компании должна рассматриваться руководителями как

совокупность взаимосвязанных процессов, требующих управления ими как системой» [190, с.85].

В настоящее время широкому кругу управленцев и собственников бизнеса хорошо знакомы такие понятия как «бизнес-процесс» и «процессное управление» [131]. Повседневной практикой различных компаний становится понимание их деятельности как совокупности определенного количества бизнес-процессов, как наборов действий, регулярно выполняющихся в организациях для получения намеченных результатов [126; 179]. Руководство компаний в определенный момент (результат действия различного рода внешних и внутренних факторов) приходит к осознанию того, что для успешного развития необходимо повышение эффективности бизнес-процессов [185]. Решение этой комплексной задачи в настоящее время невозможно представить без организации системы управления, основанной на рациональном использовании современных информационных технологий.

Потребность эффективного функционирования в условиях жесткой конкурентной среды устанавливает свои запросы к производительности бизнес-процессов предприятия. В основе системного подхода информационной поддержки управления бизнес-процессами предприятия лежит исследование ее как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними. [138, с. 54]. Такой подход способствует адекватной постановке проблем, которые могут возникнуть при проектировании и внедрении системы информационной поддержки, и выработке эффективной стратегии их изучения. Как известно, основная идея системной теории заключается в том, что любой элемент оказывает влияние на всю систему. Системный подход можно считать общим способом организации информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия, который позволяет выявлять закономерности и взаимосвязи с целью их более эффективного использования [138, с. 124].

Роль системного анализа трудно переоценить, т.к. его методика применяется в тех случаях, когда на начальном этапе нет достаточных сведений о системе или проблемной ситуации. Обобщая изучение работ ряда авторов [59; 120; 140; 147;

170] и др. по системному анализу решения проблем, можно определить следующую последовательность его этапов:

1. Формулировка проблемы.
2. Определение целей, их иерархия и взаимосвязь.
3. Сбор информации.
4. Учет влияния внешних факторов.
5. Разработка максимального количества альтернатив.
6. Оценка и отбор альтернатив.
7. Построение модели в виде уравнений, программ или сценария.
8. Оценка затрат.
9. Проверка эффективности.

Для каждого этапа выбираются методы и модели системного анализа с учетом конкретных условий и предпочтений. Таким образом, методика системного анализа разрабатывается с целью организации управления развитием бизнес-процессов в сложных проблемных ситуациях.

Глубокая теоретическая проработка технологий и методов системного анализа привели к тому, что информационную поддержку управления развитием бизнес-процессов можно считать базовым инструментом для их усовершенствования и развития на основе информатизации системы управления развитием предприятия.

Очень часто понятие информационной поддержки интерпретируется с информационным обеспечением. Однако, можно предположить, что информационная поддержка процесса развития предприятия – более широкое, системное понятие, к которому можно отнести [159]:

- информационную культуру организации;
- информационное обеспечение – внешнее (система показателей предметной области, системы классификации и кодирования, документы) и внутреннее (информационная платформа, описание данных на уровне структур хранения);



- коммуникации – внешние (обмен информацией с внешней средой) и внутрифирменные.

Информационную культуру предприятия можно определить как совокупность компетенций персонала в области эффективного пользования информацией, а также порядок организации информационного пространства внутри и вне организации, степень открытости организации в системе экономических отношений [208]. Таким образом, информационная культура представляет собой сочетание новых знаний, расширенного и нетрадиционного использования известных знаний и целенаправленной организаторской деятельности. Она является концентрированным источником технологических изменений и выражает одну из двух составляющих новых информационных технологий – комплекс знаний и навыков, необходимых для ее разработки и применения [189].

Недостаточность любой составляющей информационной поддержки является фактором, ограничивающим принятие обоснованных управленческих решений, а общая ее эффективность определяется качеством наиболее слабого звена. Основным инструментарием обеспечения информационной поддержки управления в современных условиях является, естественно, эффективная информационная система, функционирующая в реальном масштабе времени, обеспечивающая возможность управления предприятием на основе оперативных, аналитических и достоверных данных, достаточно чувствительная и гибкая в обеспечении альтернативных стратегических решений в условиях быстрой изменчивости внешней среды и аperiodичности планирования.

По нашему мнению, и этот перечень не исчерпывает сущности понятия информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия. Это, так сказать, один из аспектов системы информационной поддержки, который можно определить как организационно-методический. Всю же систему информационной поддержки процесса развития предприятия необходимо рассматривать в структурном, функциональном, трансформационном и, уже упомянутом, организационно-методическом аспектах.

Составляющими структурного аспекта являются: архитектура предприятия (бизнес-архитектура, ИТ-архитектура, архитектура управления ИТ-средой), информационные потоки (обслуживающие, например, движение материального потока или процесс управления) [53].

Функциональный аспект определяется составом иерархии управления, уровнем начального состояния входной информации, организацией информационных потоков.

Трансформационный аспект системы информационной поддержки, на наш взгляд, выражается в возможности через функциональную и организационно-методическую компоненты оказывать влияние на ее структурную составляющую.

Анализируя выше сказанное, можно сделать вывод об обширности элементной базы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия. Однако, недостаточность каждой составляющей информационной поддержки является фактором, ограничивающим принятие обоснованных управленческих решений. Современные руководители, понимая роль и значение информационной поддержки в системе принятия адекватных и взвешенных управленческих решений, еще не определились с аналитическим обеспечением и проблематикой различной природы процесса роста и развития непосредственно предпринимательских систем, связей, взаимодействий (табл. 1.1).

Таблица 1.1 – Мнение менеджеров предприятий о сущности информационной поддержки систем управления предприятием (получено автором на основе кабинетных исследований)

| Сущность информационной поддержки систем управления предприятием                         | Год  |      |
|--|------|------|
|  | 2019 | 2021 |
| 1  | 2    | 3    |
| Полный информационный цикл (получение, переработка, передача и использование информации) | 20%  | 17%  |
| Системная организация и системное хранение информации                                    | 14%  | 13%  |
| Формирование информационной базы для принятия управленческих решений                     | 11%  | 10%  |
| Оценка результатов и корректировка действий с помощью баз данных и прикладных программ   | 6%   | 8%   |

| 1   | 2   | 3   |
|---|-----|-----|
| Системы поддержки принятия управленческих решений                           | 8%  | 10% |
| Применение информационных и компьютерных технологий, информационные системы | 16% | 12% |
| Информационная система управления эффективностью                            | 10% | 15% |
| Эффективный процесс документооборота на предприятии                         | 15% | 15% |

Как видно из опросов управленческого персонала предприятий (в рассуждениях которых есть рациональное зерно, однако, по нашему мнению, эти суждения фрагментарны и, следовательно, не могут дать полного представления о рассматриваемом понятии), мнения о сущности информационной поддержки корпоративного управления различаются и в течение нескольких лет в общем-то мало изменились. А ведь, если нет общего понимания этого аспекта на начальном уровне, то, что же можно говорить о дальнейшем осуществлении этой поддержки в плане эффективного развития предприятия и его подсистем, поскольку информационная поддержка является одним из важнейших факторов обеспечивающей подсистемы корпоративного управления экономической системы.

Заслуживающей внимания является концепция системы информационной поддержки процесса развития предприятия, которая определяется «как комплекс методов, процессов и инструментальных средств, направленных на решение задач сбора, хранения, аналитической обработки и представления информации, являющейся ключевой для обеспечения информационной прозрачности организации и поддержки принятия стратегических управленческих решений внешними и внутренними заинтересованными лицами» [79, с. 103]. Нельзя не согласиться с такой трактовкой информационной поддержки корпоративного управления, хотя, на наш взгляд, и она не обладает полнотой содержания рассматриваемого понятия, так как в этом определении не учитывается оценка результатов принятых решений и тем самым невозможно осуществить корректировку действий по оптимизации процесса развития предприятия.

В настоящее время информация стала иметь определяющее значение в организации управления. Это сопряжено как с совершенствованием новых информационных технологий, так и с преобразованиями в технологии управления. Как следствие, информационная компонента расходов на реализацию управления стала более значительной. Поэтому, всё более актуальной становится задача повышения эффективности системы управления в целом, и информационной составляющей этой системы в частности.

Ещё в середине прошлого века вопросами анализа информации с точки зрения систем управления занимались такие ученые как У.Р. Эшби [232], К. Шеннон [227]. Современное направление экономической мысли, применяющее понятие информации как экономической категории, представляют У. Баумоль [20], К. Эрроу [231], П.А. Стассман [207]. По мнению Г. Саймона [195], экономическое действие ограничено затратами на получение информации об альтернативных возможностях и полнейшим незнанием неопределенного будущего.

Эффективность управления производственно-экономическими системами напрямую зависит от наличия и уровня организации адекватных средств их информационной поддержки. Естественно ожидать, что будущее систем информационной поддержки корпоративного управления – за качественно новыми информационными технологиями, динамические свойства которых могут служить источником дополнительного эффекта. Интеграция вкладов отдельных составляющих, направленная на достижение общего ожидаемого эффекта, может превышать сумму ожидаемых эффектов от каждого элемента в отдельности. Именно на этом пути может быть решена стратегическая проблема минимизации разрыва между уровнями технологий управления и их информационной поддержки [233]. А системный подход является важнейшим (если не самым главным) элементом, определяющим успешность управления не только информационными системами, но и бизнеса в целом, учитывающим особенности взаимодействия всех элементов организации. Для данного подхода всемирно известный в мире информационных технологий Институт IEEE предложил использовать термин «архитектура». Согласно определению ISO/IEC 42010:2007 она определяется как

«фундаментальная организация системы, воплощенная в ее компонентах, их взаимосвязях друг с другом и со средой, а также руководящие принципы проектирования и развития системы» [65].

## **1.2 Базовый инструментарий проектирования систем в управлении развитием бизнес-процессов предприятия**

Множество предприятий в процессе своей жизнедеятельности сталкиваются с осознанием необходимости перемен для успешного развития своего бизнеса. Однако трудности возникают на этапе осмысления того, в чем именно должны заключаться эти перемены. Что именно нужно изменить, чтобы оптимизировать свой бизнес с целью максимизации прибыли? Причем, в большинстве случаев, изменения предполагают не просто увеличение эффективности существующих бизнес-процессов, а трансформацию их структуры [192].

Задачи информационной поддержки бизнес-процессов с элементами неопределенности возникают повсеместно. Но только предприятия, которые имеют четкое представление о том, какой продукт или результат и в каком конкретно виде будет интересен потребителю, смогут найти оптимальный путь достижения цели. Такое видение можно реализовать только применяя архитектурный подход для разработки стратегий управления развитием бизнес-процессов предприятия [164].

В современных рыночных условиях архитектура предприятия (АП) превращается в одно из главных средств управления изменениями на предприятии. И поэтому, создание такой архитектуры становится первым шагом на пути к предприятию реального времени, ведь при этом не только формируется эффективная структура бизнес-процессов, но и ведется их постоянная модернизация. Структурная составляющая является одной из важнейших компонент информационной поддержки процесса развития предприятия.

Как область знаний архитектура предприятия родилась в 80-х годах прошлого века в ответ на вопрос: почему такой полезный инструмент, как ИТ, несмотря на значительные усилия заинтересованных сторон, используется неэффективно и непроизводительно? Одной из причин неэффективности была оторванность автоматизации от бизнес-процессов предприятия и несогласованность усилий по автоматизации отдельных подразделений [212]. За прошедшие годы это понятие претерпело кардинальные изменения (Приложение Б). Архитектура предприятия прошла путь от отождествления ее просто с технологической архитектурой до придания ей роли инструмента стратегической направленности в анализе условий развития предприятия [49; 103; 150].

В настоящее время понятие архитектуры предприятия является достаточно хорошо исследованной областью. Рядом авторов предлагались различные модели архитектуры предприятия ([13; 57; 173; 200; 259]). Однако, задача полного описания архитектуры предприятия остается достаточно сложной, особенно в современных условиях нестабильности.

В общем виде под архитектурой предприятия (Enterprise Architecture, EA) понимается всестороннее и исчерпывающее описание всех ключевых элементов предприятия и межэлементных отношений [64]. Изначально, направление, называемое «архитектура предприятия», предназначалось для решения проблем, связанных с неэффективной организацией бизнеса, несмотря на высокие затраты информационных систем [173]. Однако, впоследствии на основе применения архитектурного подхода стал осуществляться анализ работы всего предприятия с целью выявления приоритетов его деятельности [111].

На современном этапе развития экономики вопросы проектирования архитектуры предприятия не теряют своей актуальности, так как это напрямую влияет на деятельность предприятия, на его стратегическое развитие [235]. Это обусловлено тем, что разработка архитектуры предприятия преследует следующие цели:

– дать подробное системное описание самой организации для поддержания порядка ее функционирования;

– иметь стратегический план развития компании, учитывающий существующее внешнее окружение компании и ее техническую и технологическую оснащенность.

В действующей в настоящее время практике проектирования архитектурный подход часто предстает в слишком ограниченной и даже фрагментарной форме. Стандарты предшествующих десятилетий не уделяли достаточного внимания созданию полной архитектуры не только предприятия, но даже отдельной автоматизированной системы. Относительно недавно (например, в ISO/IEC 15288 - Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем) не только особо выделен процесс создания логической архитектуры целевой системы, но появились прямые указания на то, что архитектурные продукты бизнес-архитектуры и логической архитектуры не являются принадлежностью только стадий создания («концепция», «разработка») системы. Эти архитектуры должны сопровождаться и развиваться на протяжении всего жизненного цикла системы, отражать все изменения потребностей заинтересованных лиц, служить для принятия решений во всех важных точках, связанных с принятием решений о дальнейшем развитии системы [204].

Вместе с тем, по своей содержательной сути работы по созданию и применению комплексной архитектуры предусмотрены и старыми (ГОСТ 34) и новыми (ГОСТ Р ИСО 15704:2008 - Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия, ГОСТ Р 57100 – 2016/ISO/ IEC/IEEE 42010:2011 - Системная и программная инженерия. Описание архитектуры) стандартами организации проектирования. Совместный анализ состава работ по созданию системы, предусмотренных этими стандартами, показывает, что все они подразумевают создание частных архитектур трех основных видов:

- архитектура деятельности – стратегическая (бизнес-архитектура);
- информационная архитектура: управление данными и приложениями и связь с бизнес-процессами (системная архитектура в терминах схемы Дж. Захмана, иногда - архитектура прикладных систем);
- физическая (техническая или технологическая) архитектура.

С недавних пор в структуре архитектуры предприятия выделяют корпоративные миссию и стратегию, стратегические цели и задачи, которые объединены единым понятием – бизнес-стратегия. Именно в вопросах формирования уровня стратегической архитектуры на данный момент не достигнуты единые стандарты и требования и с учетом разнообразия методологий [228] и нотаций для архитектурного описания в работе будет предложен инструментарий определения системы показателей, или индикаторов для управления задачами на уровне «бизнес-стратегии».

Различные архитектурные концепции рассматривались Дж. Захманом [258; 259], С. Спиваком [254], Г.Н. Каляновым [84], А.В. Данилиным [53; 54], А.В. Сизовым [145; 201], С.В. Красновым [105], Д.В. Исаевым [79], Е.П. Зараменских [64].

В основе проектирования архитектуры предприятия лежат несколько основополагающих идей и принципов таких, как системный, инженерный и архитектурный подходы [64; 67; 68]. Системный подход, как метод решения сложных проблем, рассматривает предприятие как единое целое, как систему, состоящую из других составных взаимосвязанных элементов. Системный подход, как инструмент преобразования архитектуры предприятия, является одной из характеристик инженерного подхода, который в данном контексте точнее было бы определить как инжиниринговый подход, поскольку именно в «бизнес-инжиниринге создается модель предприятия (или система моделей), которая является основой для принятия решений и проведения преобразований» [107; 134; 214].

В бизнесе общий взгляд и взаимоувязка частей в единое целое производится с помощью понятия «архитектура предприятия» [106]. Модель архитектуры предприятия используется для проектирования будущего и для анализа существующего состояния компании, а также для представления альтернативных сценариев развития. Архитектурный подход проявляется в стандартизации элементов и применении архитектурных принципов, позволяющих предприятию эффективнее развиваться в условиях неопределенности. В свою очередь,



«стандартизация элементов позволяет переходить к быстрому проектированию, способствует гибкости организации и повышению операционной эффективности» [64].

Выделение эталонных моделей в таких основных составляющих архитектуры предприятия как бизнес-архитектура, системная архитектура и технологическая архитектура позволяют осуществить переход к соответствующим конкретным моделям, т.е. к реальной архитектуре предприятия. В связи с этим, архитектура должна включать описания текущего и целевого состояния, опирающиеся на взаимоувязанные эталонные модели, стандарты, типовые шаблоны, методики и руководства по их применению, призванные обеспечить возможность выбора рациональных решений в каждом отдельном случае [103]. В создании таких устойчивых элементов и состоит отличие архитектурного подхода от системного и инжинирингового подходов [табл. В.2 Приложения В].

Архитектура предприятия составляет так называемое ядро структурной составляющей информационной поддержки процесса развития предприятия. Это область знаний об организации и развитии отдельных частей предприятия. Её можно рассматривать в качестве нового витка развития организационных принципов построения деятельности предприятия, обеспечивающего его эффективное функционирование. И чем больше и сложнее предприятие, тем важнее для него архитектурный подход. Любому предприятию требуется планомерное развитие его структуры, бизнес-процессов, информационных систем и их интеграция между собой. Архитектура предприятия, собственно, и является планом развития предприятия и документированной схемой того, что происходит в компании в текущий момент [145].

Современным организациям необходима достоверная, надежная, безопасная и оперативная информация. Такая информация может быть предоставлена только в результате грамотного использования современных ИТ с учетом как потребностей организаций, так и их возможностей. Только системный подход к получению, обработке и предоставлению информации позволит справиться с этой задачей. «Кусочная» автоматизация отдельных частей предприятий без учета их

связей и рассмотрения предприятия как единого целого принесет ему скорее вред, чем пользу, и может затормозить его развитие. Именно поэтому очень важно рассматривать предприятие целиком, для чего служит концепция «архитектуры предприятия» [245].

«Архитектура (система процессов) – совокупность всех взаимосвязанных и взаимодействующих процессов организации» [190, с. 49]. В целях оптимизации бизнес-процессов необходимо производить изменения в бизнес-архитектуре предприятия, что само по себе является следствием разработки стратегии организации [80; 142]. А преобразование бизнес-процессов предприятия влечёт за собой трансформацию ИТ-архитектуры.

Рассмотрим немного подробнее составные части архитектуры предприятия.

Архитектура бизнеса или *бизнес-архитектура* предприятия описывает, как работает бизнес. Существует множество подходов к такому описанию и нет единого устоявшегося мнения о том, какие элементы следует включить в описание архитектуры бизнеса. Однако, принято считать, что наиболее значимыми элементами в этой области являются «процессы и информация», «организация» и «производительность». Каждый из этих элементов сам по себе очень важен и, в свою очередь, может включать несколько предметных областей.

Бизнес-архитектура предприятия – это целевое построение организационной структуры предприятия, увязанное с его миссией, стратегией, бизнес-целями. В ходе построения бизнес-архитектуры определяются необходимые бизнес-процессы, информационные и материальные потоки, а также организационно-штатная структура [145, с. 15].

Под бизнес-архитектурой, как правило, понимается совокупность моделей бизнес-процессов, организационных, культурных и социальных областей деятельности предприятия. Она учитывает профиль предприятия, его цели, варианты реализации бизнес-процессов. Архитектура бизнес-процессов определяется основными функциями организации и может меняться под влиянием внешней среды [71].

Бизнес-модели описывают стратегию организации, структуры управления, требования, ограничения и правила, а также основные бизнес-процессы, в том числе взаимосвязи и зависимости между ними [244]. Т.е., бизнес-архитектура описывает на уровне предприятия в целом то, как реализуются основные функции организации, включая организационные и функциональные структуры, роли и обязанности [46]. Таким образом, можно сделать вывод о том, что архитектура бизнеса описывает процессы, используемые для достижения бизнес-целей.

*Технологическая архитектура* (ИТ-архитектура или системная архитектура) – это составная часть архитектуры предприятия. К сожалению, до этого термин «архитектура» относился, прежде всего, к программным системам и в основном решал вопрос, на каком оборудовании размещать компоненты приложений. Возможно, именно поэтому до сих пор существует иллюзия того, что архитектура предприятия относится только к ИТ, и подобный подход ведет к неэффективной работе как ИТ, так и всего предприятия.

ИТ-архитектура масштаба предприятия представляет собой совокупность технических и технологических решений для обеспечения эффективного функционирования бизнес-процессов предприятия в соответствии с правилами и концепциями, определяемыми бизнес-архитектурой. ИТ-архитектура описывает то, как взаимосвязаны компоненты информационной системы; точно так же бизнес-архитектура описывает то, как связаны между собой элементы бизнеса. Она определяет, какие обеспечивающие технологии (аппаратное и системное программное обеспечение, сети и коммуникации) необходимы для создания среды работы приложений, которые, в свою очередь, управляют данными и обеспечивают бизнес-функции. Эта среда должна обеспечивать работу прикладных систем на заданном уровне предоставления сервисов своим пользователям.

Эта область архитектуры предприятия рассматривает «традиционные» аспекты построения информационных систем, которые необходимы для поддержки прикладных систем и информационных ресурсов организации.

Для технологической архитектуры иногда используются такие термины, как «платформы», «инфраструктура», «системная архитектура» или просто «ИТ-

архитектура». Описание ИТ-архитектуры служит детальным руководством, которое определяет основные, стандартные или типовые элементы ИТ-систем, их взаимосвязи, а также процессы управления информационными системами [54].

В условиях нарастания плотности информационных потоков на предприятии возрастает актуальность исследования такой составляющей архитектуры предприятия как *информационная архитектура* (или *архитектура данных*), поскольку фундамент её – информация – является стратегическим ресурсом, обеспечивающим функционирование, адаптацию и развитие предприятия. Важность этой составляющей ещё и в том, что информационная архитектура может помочь устранить разрыв между информационными технологиями и бизнесом с тем, чтобы построить устойчивую бизнес-ориентированную архитектуру [175].

Информационная архитектура определяет, какие данные необходимы для поддержания бизнес-процессов (например, модель данных), а также для обеспечения стабильности и возможности долгосрочного использования этих данных в прикладных системах [54].

Архитектура информации включает в себя модели, которые описывают процессы обработки информации, базы данных и хранилища данных, основные информационные объекты, связанные с бизнес-событиями, информационные потоки (как внутри организации, так и связи с внешним миром), принципы управления информацией.

Ричард Сол Вурмен считает, что информационная архитектура (ИА) – это схема организации информации. Эта архитектура измеряется скоростью нахождения информации и качеством найденной информации [257]. Питер Морвиль и Луи Розенфельд в классической работе по ИА [253] приводят такие определения информационной архитектуры:

- сочетание схем организации, предметизации и навигации, реализованных в информационной системе.
- структурное проектирование информационного пространства, способствующее выполнению задач и интуитивному доступу к содержимому.

Архитектура информации описывает, как информационные технологии предоставляют возможности для быстрого принятия решений в организации, распространения информации внутри предприятия и за его пределами. Информационная архитектура является как бы «зеркальным отражением» бизнес-архитектуры. Бизнес-архитектура отвечает на вопрос: «С учётом нашего общего видения, целей и стратегий, кто и что будет делать?» Архитектура информации отвечает на вопрос: «Какая информация должна быть предоставлена для того, чтобы эти процессы могли выполняться теми, кто их должен выполнять?» [53]. В ходе построения информационной архитектуры разрабатываются графические модели, описывающие потребность бизнес-процессов и структурных подразделений предприятия в информации. Таким образом, можно говорить о том, что архитектура информации связывает бизнес-архитектуру и архитектуру приложений в единое целое (рис. 1.1).

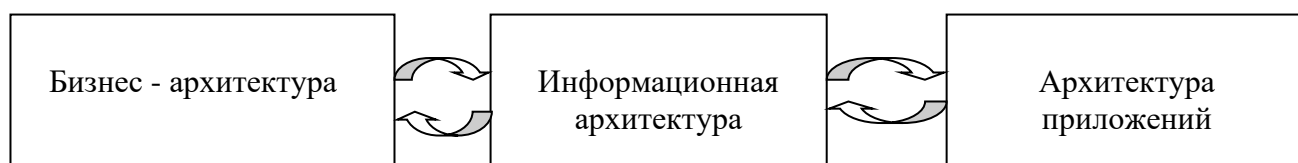


Рисунок 1.1 – Связь между бизнес-архитектурой и архитектурой приложений  
(составлено автором по [16])

Информационную архитектуру предприятия можно условно назвать архитектурой потоков данных. Однако, это не просто построение моделей данных в рамках всего предприятия. Данные и архитектура данных являются частным случаем информационной архитектуры. При построении архитектуры информации предприятия нет необходимости создавать модели всех видов данных, используемых на предприятии. Достаточно обеспечить выбор наиболее важных (критичных для предприятия) данных и моделировать их на высоком уровне абстракции [145].

Следует отметить, что область информационной архитектуры пересекается с остальными компонентами архитектуры предприятия. Показательным примером

такого пересечения является стандарт XML, который имеет отношение одновременно как к архитектуре информации, так и к архитектуре приложений. Другим примером являются системы управления базами данных, которые относятся и к архитектуре информации, и к технологической архитектуре.

Проблематикой архитектуры предприятия вообще и информационной архитектуры в частности является то, что в предлагаемых концепциях управления предприятием вопрос информационной архитектуры для нужд управления остаётся открытым, поскольку научная разработанность теоретических и методологических положений определения информационной концепции для целей управления разработан недостаточно.

Требуют дальнейшего развития вопросы классификации информации, формирования блоков информационной системы для целей управления предприятием, разработка методов эффективного управления информационным потенциалом предприятия. В основе таких методов эффективного управления информационным потенциалом предприятия должна служить количественная оценка показателей информационной деятельности предприятия, которая рассматривается с точки зрения целей хозяйственной деятельности предприятия.

Хотя особый интерес вызывает такое понятие как информационная архитектура предприятия, необходимо сначала более точно определить, что подразумевается под понятием «архитектура» любой экономической системы. Это очень важный момент с точки зрения корпоративного управления, поскольку считается, что управление предприятием – это управление его архитектурой в контексте достижения наибольшей эффективности его функционирования [105; 116].

На данном уровне наиболее наглядно отслеживается соответствие бизнес-архитектуры предприятия и ИТ-архитектуры, так как здесь можно определить взаимосвязи между организационной структурой предприятия и используемыми приложениями. В современном мире информация является важным стратегическим ресурсом, обеспечивающим функционирование предприятия, а информационные системы – это инструменты, обеспечивающие корректное и

эффективное использование этого ресурса. Архитектура информации описывает связь между информацией и информационными системами.

Информационная система, являясь программно-аппаратным комплексом, объединяющим в себе компоненты системы, хранилище данных и базы данных, обеспечивает выполнение определенных бизнес-функций предприятия [242]. В процессе формирования информационной архитектуры предприятия требуется определение связей между функциями ИС и автоматизированными операциями в бизнес-процессах предприятия. При этом уточняется, какая информация необходима для функционирования текущих бизнес-процессов компании, а какая – для создания новых.

С нашей точки зрения, разработка архитектуры информации как части архитектуры предприятия состоит не столько в создании структур баз данных или моделей всех данных, используемых предприятием, сколько в организации общего описания информации, требующейся для бизнеса, а также правил работы с информацией. Информационная архитектура предоставляет тактику, модели и методологию для проектирования информационных ресурсов и управления ими таким образом, что те оказываются непосредственно связаны с факторами бизнеса и вполне удовлетворяют его интересам. Вполне естественно, что архитектура информации используется для оценки эффективности ИТ-проектов, а также проверки спроектированных решений на предмет полноты удовлетворения как текущих нужд, так и перспективных потребностей [33].

Информационная архитектура дает целостное понимание существующей бизнес-среды и используется для решения текущих актуальных проблем бизнеса, обеспечивая в то же время инфраструктуру для проектирования новых бизнес-ориентированных решений. Она помогает свести к минимуму риски и поддерживает полноценное планирование любых ИТ-проектов.

История показывает, что новые технологии развиваются с определенным запаздыванием по отношению к обеспечиваемым процессам и объектам. Смена технологий проходит в тесной увязке с породившими их экономическими и социальными потребностями и устремлениями общества. Эта объективная

закономерность прослеживается и в цепочке: индустрия и производственно-экономические отношения – экономический анализ – теория и практика управления – информационные технологии [18].

Особую роль в информационной инфраструктуре предприятия играют информационные потоки. Особую, потому что, с одной стороны, информационные потоки это составляющая архитектуры информации, а с другой – потоки информации сопровождают все процессы организации, будь то бизнес-процессы, информационные, технологические, материальные или любые другие [155; 161].

Разработкой применяемых в настоящее время систем управления информационными потоками занимались отечественные исследователи Г.А. Титоренко [78], В.А. Грабауров [44; 76], С.Ю. Щуркин [229] и др., а также зарубежные ученые Г. Поппель и Б. Голдстайн [183], М.Х. Мескон [127], С. Гислэн [38], Ф. Хедоури [127], М. Портер [252] и др. Существенный вклад в решение проблем оптимизации информационных потоков был внесен Т.А. Родкиной [193], С.В. Афанасьевым [15], Ю.Н. Константиновым [100] и др. В работах этих авторов исследуются проблемы создания, внедрения, развития и совершенствования системы научно-технической информации в меняющейся экономической среде предприятия, а также современные направления рационального и эффективного построения документационных процессов. Наряду с оптимизацией, проблемы эффективности информационных потоков анализировались такими учеными как Ю.Т. Олейник [146; 148; 157], Ю.Г. Лысенко [118; 119], А.А. Пыстогов [188], А.М. Гаджинский [34]. Однако, следует отметить, что предложенные в этих работах методы не позволяют в полной мере решить проблемы совершенствования управления бизнес-процессами предприятия, включая условия поиска внутренних ресурсов их развития средствами информационного менеджмента.

Информационный поток можно определить как сложившееся или организованное в пределах информационной системы движение информации в определенном направлении от отдельного источника к конкретному получателю (рис. 1.2).



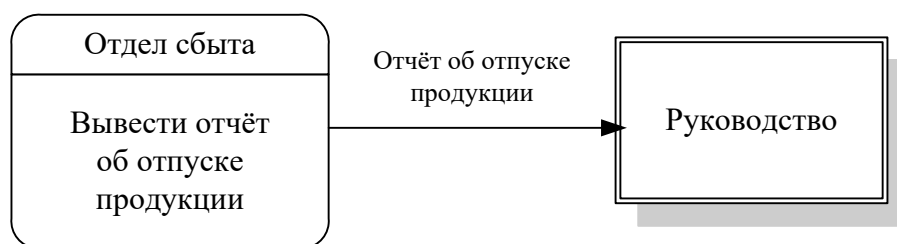


Рисунок 1.2 – Информационный поток данных (составлено автором по [166])

Можно сказать, что информационные потоки являются отображением всех остальных, поэтому, отслеживая такие потоки информации, можно составить представление о всей системе в целом [198]. Информационные потоки осуществляют как внутренние (горизонтальные и вертикальные) связи системы, так и связь между самой системой и внешней средой, необходимые для эффективного функционирования предприятия. Они обеспечивают соединение в одно целое всех составляющих (звеньев) системы: подразделений предприятия или компаний, принимающих участие в технологической цепочке, и осуществляют координацию функционирования звеньев и их общую ориентированность на достижение стратегических задач корпоративного управления [166, с. 35].

Оптимальное распределение информационных потоков с точки зрения наибольшей экономической эффективности их прохождения даст возможность уменьшить расходы на реализацию действий, связанных с процессом управления. В этом случае речь идет не о модификации системы управления, а об усовершенствовании её функционирования. Таким образом, одна из важнейших задач, возникающих при определении информационной потребности, состоит в нахождении наиболее рациональной организации потоков информации и оптимальной технологии ее преобразования и использования.

Возвращаясь к информационной архитектуре, можно сказать о том, что связующим звеном составляющих её элементов являются именно информационные потоки, которые, в свою очередь являются объектом информационной логистики предприятия [8; 115].

Основная задача информационной логистики заключается в доставке информации к системе управления предприятием и от нее [135]. А поскольку информационная логистика организует информационные потоки, то в качестве одной из её наиболее существенных целей можно определить эффективное управление этими потоками по всей информационной сети на всех уровнях иерархии управления и между ними.

Вопрос правильной организации информационных потоков, сбора и анализа стратегически важной информации играет значимую роль на стадии реализации стратегических планов для любой организации. Наиболее важны на этом этапе решения по корректировке стратегии, успех которых зависит от своевременности и качества информации, на основе которой они принимаются.

*Архитектура приложений* или архитектура прикладных решений состоит из совокупности программных продуктов и интерфейсов между ними. Она определяет, какие приложения используются и должны использоваться для управления данными и поддержки бизнес-функций (например, модели приложений).

Архитектура прикладных решений «описывает ситуацию, сложившуюся в ИТ-подразделении на текущий момент времени («технологическое обеспечение» бизнес-процессов, где каждой основной бизнес-функции соответствуют определенные приложения)» [145]. На основе архитектуры прикладных решений строятся планы развития информационных технологий в компании, разрабатываются планы мероприятий и проектов, необходимых для достижения стратегических целей.

Архитектура приложений или прикладная архитектура описывает основные классы приложений, с помощью которых осуществляется автоматизация деятельности организации (бизнес-архитектура) и обработка потоков информации (архитектура данных). Прежде всего, прикладная архитектура описывается через классы и типы приложений без привязки к конкретным решениям и технологиям. Классы приложений достаточно стабильны и не слишком сильно изменяются во времени, в то время как технологии реализации выделенных классов приложений

могут быстро изменяться. Как правило, прикладная архитектура содержит следующие элементы:

- классификацию приложений или предоставляемых ими сервисов;
- выделение и описание основных классов приложений или групп сервисов, используемых на предприятии;
- привязку классов приложений к основным бизнес-процессам организации;
- описание взаимодействия и взаимозависимости корпоративных прикладных программ;
- определение функциональных требований к классам приложений или группам сервисов: уровень использования и критичность для компании, обрабатываемые данные и поддерживаемые протоколы, требования по надежности и интенсивности использования и т.д.
- приоритеты для совершенствования и развития существующих программных средств и приобретения/создания новых средств [212].

Становится ясным, что усилия по описанию архитектуры предприятия должны включать в себя описание информационной архитектуры, архитектуры прикладных систем и технологической архитектуры. Очень часто, как отдельную область, выделяют архитектуру процессов управления информационными технологиями (архитектуру операций). Можно сказать, что архитектура предприятия является неполной без архитектуры управления и эксплуатации информационных технологий, т.е. структур управления и наборов процессов, которые поддерживают и обеспечивают как инфраструктуру и прикладные системы, так и непосредственно архитектурный процесс [53].

Корпоративная информационная система (КИС) является системой управления всеми бизнес-процессами предприятия, увязывающей функции отдельных подразделений с движением финансовых и материальных потоков по всей технологической цепочке управленческих процедур. Внедрение такой информационной системы способствует достижению информационной «прозрачности» для руководства предприятия, охватывающей все подразделения

даже самой широко распределённой компании, в режиме реального времени [132; 256].

Появление нового элемента в архитектуре предприятия делает целесообразным дополнение списка перечисленных архитектур ещё одной структурой - архитектурой контроля и управления ИТ-средой. Эта архитектура должна обеспечивать обслуживание корпоративной информационной системы в период её эксплуатации, предоставляя пользователям КИС сервисы определённого качества [30; 233].

Можно приводить ещё множество концептуальных аспектов в изучении структурных характеристик данного понятия, однако уже просматривается рациональное зерно всех этих суждений: архитектура предприятия даёт понимание того, чем же является организация в действительности, способствует оптимальному порядку своего устройства и, как следствие, позволяет перейти к её комплексному формированию или трансформации в условиях внешних вызовов [192].

*Бизнес-стратегия* является одной из ключевых составляющих архитектуры предприятия, так как она описывает и классифицирует бизнес-структуры, бизнес-процессы и потоки деятельности, которые составляют бизнес-модель организации. Компонента «*архитектура бизнес-процессов*» описывает организационную структуру и методы работы, продукты и услуги, которые производит бизнес, бизнес-единицы, их размещение и т. д. Здесь можно выделить как составляющую «показатели эффективности», которая описывает показатели, измеряющие эффективность работы предприятия (производительность, рентабельность, бизнес-риски и др.) [7].

Рассмотренные компоненты архитектуры предприятия подвергаются проектированию и контролю за счет применения специальных методологий [197]. Наиболее распространенными методологиями разработки архитектуры предприятия, представленными в научной литературе, являются следующие: Захмана, EAP (Enterprise Architecture Planning), Microsoft, TOGAF (The Open Group

Architecture Framework), Gartner [240; 241] и др. Пример описания полной модели предприятия согласно методологии TOGAF приведен на рис. 1.3.

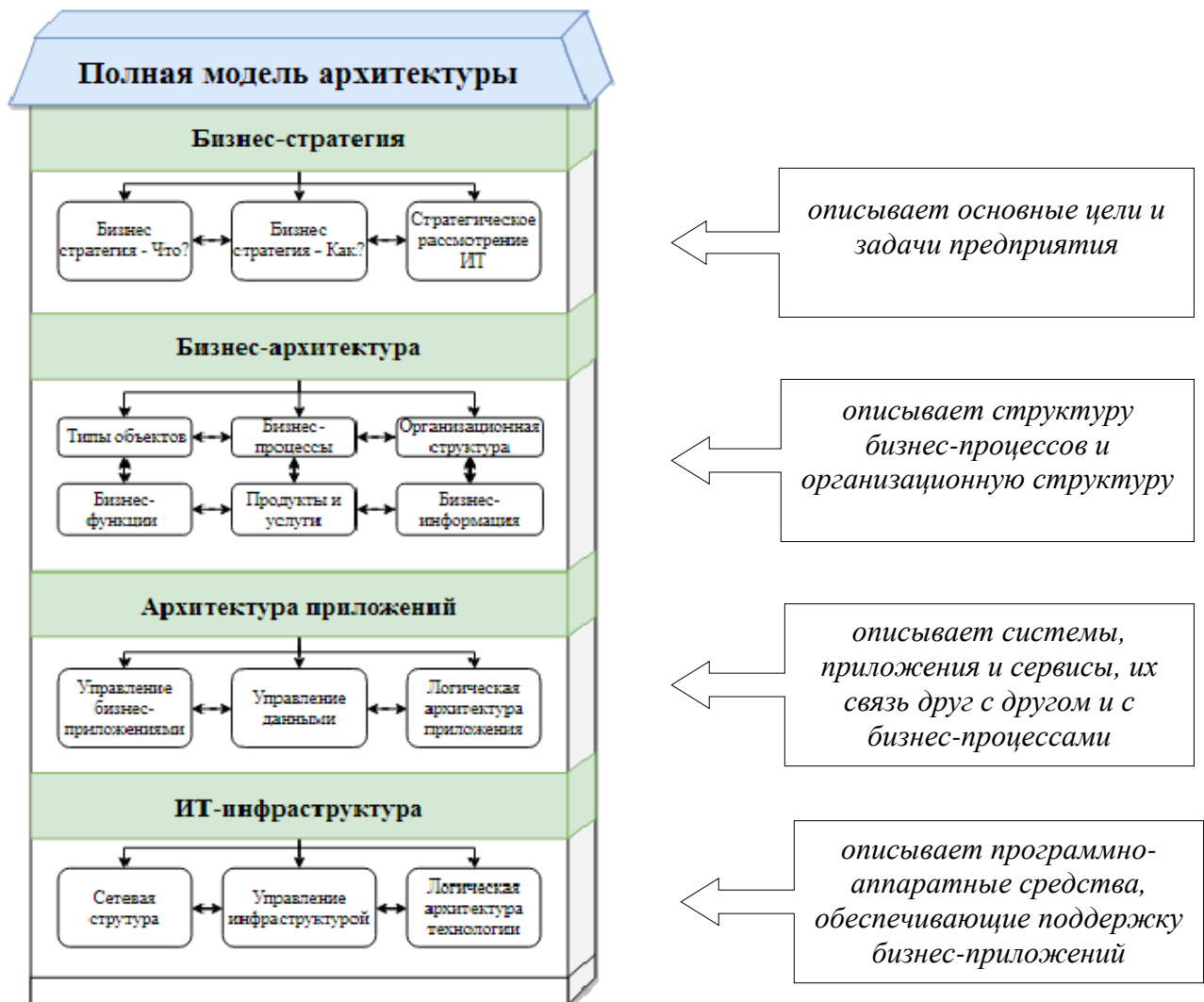


Рисунок 1.3 – Описание полной модели предприятия и связи архитектурных слоев согласно методологии TOGAF (составлено автором по [197; 240; 241])

В качестве основных уровней архитектуры предприятия, как было описано ранее, выделяют четыре слоя:

1. Архитектура деятельности (бизнес-стратегия).
2. Архитектура бизнеса (бизнес-архитектура).
3. Архитектура данных и прикладная архитектура (архитектура приложений).

#### 4. Технологическая архитектура (ИТ-инфраструктура).

Различные интерпретации перечисленных уровней имеются во многих работах, в том числе и в трудах указанных выше авторов. Вопросы возникают в оптимальности приведенной структуры. В этом плане практический интерес представляет собой технология, являющаяся результатом исследования А.В. Чернова, В.И. Ананьина, С.М. Авдошина, Е.Ю. Песоцкой в области информатизации бизнеса [211], которые предложили следующую схему архитектуры предприятия (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Схема слоев архитектуры предприятия ([211])

На наш взгляд, данный подход к проектированию архитектуры предприятия по приведенным слоям (будем называть ее современной), в котором выделен уровень информационной поддержки, заслуживает особого внимания, так как он наиболее приближен к реалиям бизнеса и обладает широкими возможностями для описания уровней архитектуры предприятия. Задача – адаптировать эту технологию на практике к разнообразным по видам деятельности и стратегическим задачам предприятиям, в частности, к тем, кто подошел к необходимости цифровизации [63; 108; 223]. Для этого необходимо на основе применения архитектурного подхода осуществить анализ информационной поддержки деятельности предприятия с целью определения оценки степени влияния недостатков информационной поддержки функциональным компонентам архитектуры предприятия, определения потенциалов информатизации функциональных компонент архитектуры предприятия и выявления приоритетов информатизации функциональных компонент архитектуры предприятия. С этой целью путем сравнения классических и современного архитектурных подходов модернизировать имеющуюся архитектуру предприятия с целью повышения эффективности его деятельности.

Классический подход (на примере методологии TOGAF) к проектированию архитектуры предприятия, как было упомянуто выше, предусматривает четыре уровня архитектуры предприятия, для проектирования которых определены этапы, содержащие условия и принципы построения соответствующих моделей: деятельности, бизнес-процессов, информационных связей и данных. Такая детализация шагов разработки архитектуры предприятия, несомненно, является одной из положительных сторон рассматриваемого архитектурного подхода. Однако, несмотря на достаточно полные описания компонент уровней, определение факторов успеха (конкурентных преимуществ) предприятия, ключевых показателей эффективности деятельности организации, получаемые результаты носят скорее декларативный, а не конкретный характер.

Современная методология архитектуры предприятия заключается в следующем. Выделяются архитектурные компоненты с присвоенными им

характеристиками, которые определяются с помощью обработки соответствующих отчетов. Затем происходит обобщение этих данных и сведение их в табличную форму. Впоследствии с целью большей наглядности и лучшего восприятия эти данные получают графическое представление. Такой подход к разработке архитектуры предприятия, по нашему мнению, способствует детальному анализу деятельности предприятия с выявлением проблемных зон и способствует разрешению возникающих проблемных ситуаций, хотя и он не лишен некоторых недостатков. В этом плане можно указать на субъективизм в некоторых оценках степени влияния недостатков информационной поддержки функциональных компонент архитектуры предприятия, определении потенциалов и приоритетов информатизации функциональных компонент.

Учитывая все плюсы и минусы рассмотренных архитектурных подходов, можно предложить к рассмотрению полную модель архитектуры предприятия, как результат обобщения имеющихся подходов, но с точки зрения разработки стратегии предприятия, выявления потенциала информатизации, значимости архитектурных компонент, а также практического применения в реальной жизни.

Учитывая, что четыре уровня, указанные в классическом подходе уже более или менее определены, основное внимание следует обратить на архитектуру информационной поддержки, как на наименее изученный компонент архитектуры предприятия.

Рассмотрим этапы формирования архитектуры информационной поддержки [211]:

- Этап 1. Формирование модели видов информации (определение видов информации, субъектов создания, изменения и потребления информации, а также недостатков информационной поддержки деятельности).
- Этап 2. Оценка степени влияния недостатков информационной поддержки по функциональным компонентам.
- Этап 3. Оценка потенциалов информатизации функциональных компонент.



- Этап 4. Определение приоритетов информатизации функциональных компонент.

- Этап 5. Формирование модели информационного обеспечения.

Отметим, что именно на втором и третьем этапах осуществляются шаги по анализу недостатков информационной поддержки и оценке степени их влияния (этап 2), а также оценка факторов потенциала информатизации функциональных компонент и оценка потенциала их информатизации (этап 3).

На примере деятельности ООО «Мастер-Торг», с учетом направлений деятельности этой компании, определим компоненты архитектуры этого предприятия и степень влияния недостатков информационной поддержки на функциональные компоненты архитектуры.

Приведенная на рис. 1.5 графическая карта применяется для оценки степени влияния недостатков информационной поддержки процессов предприятия для каждой архитектурной компоненты, относящейся к подсистемам управления.

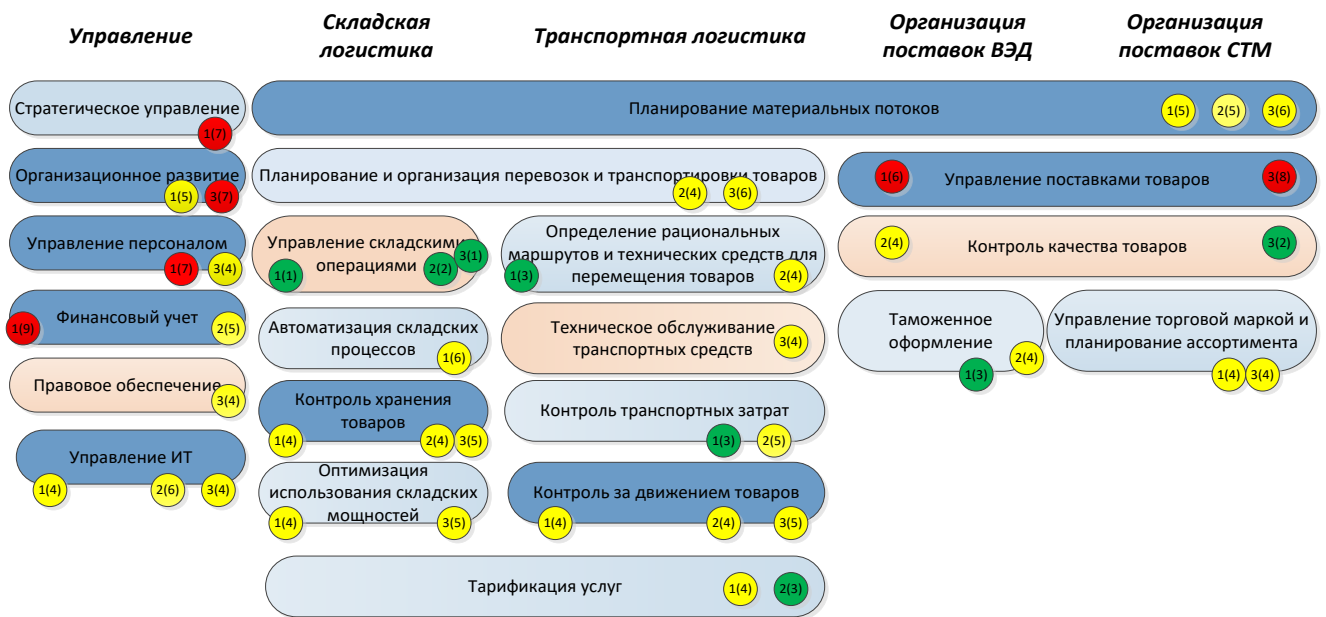


Рисунок 1.5 – Оценка степени влияния недостатков информационной поддержки на функциональные компоненты архитектуры предприятия (составлено автором на основе [211])

Для наглядности компоненты с различной степенью ИТ-проблем на графической карте показываются разным цветом:

- высокая степень проблем информационной поддержки – синий;
- средняя степень ИТ-проблем информационной поддержки – голубой;
- низкая степень ИТ-проблем информационной поддержки – розовый.

На фоне компонент указываются значки типов проблем в виде пронумерованных кружков, где цифра обозначает *тип* проблемы, а цвет кружка - *уровень* проблемы.

Аналитиками выявлены недостатки информационной поддержки по следующим типам:

1 тип – не хватает информации (*несоответствие требованиям полноты прикладной функциональности систем*);

2 тип – информация противоречива (*несоответствие требованиям целостности информации*);

3 тип – информация поступает с запозданием (*несоответствие требованиям доступности информации*).

Уровень недостатков по накопленным проблемам каждого типа обозначается следующим образом:

- красным цветом, если имеется более 6 проблем данного типа;
- желтым: от 4 до 6 проблем данного типа;
- зеленым: от 1 до 3 проблем каждого типа.

Для большей наглядности и понимания обобщим обозначения для графического представления (рис. 1.6).


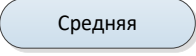
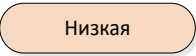



| Степень ИТ-проблем  | Проблемы по типам                           | Уровень -проблем  | в зависимости от их количества    |
|---|---|---|-----------------------------------|
| <br><br> | 1 Полнота<br>2 Целостность<br>3 Доступность | <br><br> | более 6<br>от 4 до 6<br>от 1 до 3 |

Рисунок 1.6 – Обозначения для графического представления оценки степени влияния недостатков информационной поддержки на функциональные компоненты архитектуры предприятия (составлено автором на основе [211])

Судя по графической карте, функциональные компоненты архитектуры рассматриваемого предприятия, имеющие высокую степень ИТ-проблем, это – направления деятельности, связанные с организационным развитием, управлением персоналом, финансовым учетом, управлением информационными технологиями, а также бизнес-процессы планирования материальных потоков, контроля за хранением и движением товаров, управления поставками товаров. Именно на эти направления следует обратить внимание руководству компанией для устранения возникающих проблем в сфере их информатизации [48; 55].

Универсальность приведенной технологии оценки степени влияния недостатков информационной поддержки на функциональные компоненты архитектуры предприятия состоит в следующем. Прежде всего, выявляются проблемы в функциональных компонентах архитектуры предприятия и определяется их тип (кружочек с цифрой внутри). После этого присваиваются характеристики значений показателей для каждого уровня их накопления в данных компонентах (цифра в скобках в кружочках) и каждому типу присваивается соответствующий цвет. На основе проведенного анализа всех проблем определяется степень ИТ-проблем для каждого архитектурного элемента.

Таким образом, рассматриваемая в работе [211] технология была адаптирована к деятельности компании ООО «Мастер-Торг», что позволило выявить проблемные места в направлениях совершенствования этой организации с точки зрения информационной поддержки процессов предприятия. В дальнейшем этот же алгоритм можно применить, например, для определения потенциала и приоритетов цифровизации функциональных компонент архитектуры этого предприятия. Все это позволит руководству и аналитическому отделу предприятия провести модернизацию имеющейся архитектуры предприятия с целью повышения эффективности его деятельности.

С усложнением хозяйственных связей и активизации различных форм деятельности предприятия, архитектурные принципы находят свое применение в управлении развитием бизнес-процессами в условиях неопределенности. И в этой связи можно полностью согласиться с тем, что «архитектуру предприятия можно

определить как систему процессов, т.е. совокупность всех взаимосвязанных и взаимодействующих процессов организации». [190, с.49]. В таком случае процессный подход к управлению развитием предприятия является основой для проектирования бизнес-процессов.

### **1.3 Концепция проектирования системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия**

Реализация архитектуры предприятия не является проектом в строгом смысле этого слова. Дело в том, что за фазой разработки неизбежно должна последовать деятельность по поддержанию и постоянному развитию архитектуры предприятия, а это более удобно описывать в рамках процессной модели [54]. Процессный подход отражает динамику развития всей структуры системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия, где имеют место быть элементы развития [113].

Любое предприятие (или любую другую организационную систему) можно рассматривать как процесс (или поток бизнес-процессов). Причем это процесс постоянных преобразований, связанных с непрерывной сменой состояний равновесия [23]. Предприятие, как любая система, обладает некоторой устойчивостью [136; 143], но состояние равновесия постоянно качественно изменяется. И, если мы сможем управлять этим процессом, то будем управлять и всей системой [28]. В качестве одного из таких инструментов для управления и развития бизнес-процессов предприятия предлагается использовать сбалансированный подход как центральный элемент предлагаемой концепции проектирования СИП.

Технология сбалансированной системы показателей эффективности развития предприятия раздвигает горизонт целей каждой организации далеко за рамки финансовых показателей [246]. В этих условиях имеется возможность

определить, «как организация работает над созданием стоимости для сегодняшних и будущих клиентов, с одной стороны, и что следует предпринять для того, чтобы расширить внутренние возможности и увеличить инвестиции в персонал, бизнес-системы и процедуры с целью совершенствования своей деятельности в будущем, – с другой» [180].

Концепция сбалансированной системы показателей, предложенная Робертом С. Капланом и Дэвидом П. Нортоном в качестве инструмента управления эффективностью развития компании, предполагает, что «вперед выходят не значения отдельных показателей, а их взаимодействие и сбалансированность» [85]. Основное назначение идеи сбалансированной системы показателей состоит в консолидации стратегии предприятия с его оперативной деятельностью и стоимостными факторами [246].

Важной чертой сбалансированной системы показателей является её тесная связь с бизнес-процессами, которые направлены на удовлетворение потребностей клиентов, и в которых участвуют все работники организации. Сбалансированная система показателей помогает сориентировать руководство предприятия на оптимальное стратегическое развитие, в отличие от традиционного менеджмента, который, зачастую, слишком сосредоточен на прибыли [11].

«Сбалансированная система трансформирует стратегию в задачи и показатели, сгруппированные по четырем различным направлениям, таким как финансы, клиенты, внутренние бизнес-процессы, обучение и повышение квалификации персонала» [85]. Каждая из составляющих определяется набором соответствующих параметров, в соответствии с характеристиками которых можно зафиксировать определенную модельную составляющую конкурентного поведения предприятия. Приведем, не претендуя на полноту, вероятный набор таких показателей (табл. 1.2).

Основная идея предлагаемого сбалансированного подхода – обеспечение в процессе развития ИТ-инфраструктуры таких условий, в которых при реализации различного рода мероприятий не происходит обязательного перемещения так называемых «узких мест» (где система может давать сбой) внутри системы.

Таблица 1.2 – Показатели системы сбалансированного управления бизнес-процессами (составлено автором)

| Элементы ССП   | Показатели   |
|--|--|
| Финансы<br>(оценивает эффективность финансового управления и обеспечения основных процессов)               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- рост прибыли;</li> <li>- повышение рентабельности продукции;</li> <li>- минимизация себестоимости продукции;</li> <li>- сокращение издержек;</li> <li>- затраты на ИТ-услуги.</li> </ul>  |
| Клиенты<br>(выявляет соответствие стратегии управления заказами задачам сбалансированного управления)      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- сохранение клиентской базы;</li> <li>- расширение клиентской базы;</li> <li>- доля рынка;</li> <li>- повышение степени удовлетворения клиентов;</li> <li>- минимизация числа упущенных клиентов;</li> <li>- уменьшение времени на обслуживание заказов;</li> <li>- увеличение прибыльности операций с клиентами.</li> </ul> |
| Бизнес-процессы<br>(оценка соответствия организации бизнес-процессов конкурентного поведения на рынке)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка новых продуктов;</li> <li>- снабжение основными ресурсами;</li> <li>- увеличение объема продаж;</li> <li>- автоматизация производства;</li> <li>- увеличение скорости выполнения операций.</li> </ul>  |
| Персонал<br>(выявляет соответствие компетенций персонала новым формам организации продаж, новым продуктам) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышение степени удовлетворения сотрудников;</li> <li>- повышение квалификации персонала;</li> <li>- повышение мотивации персонала;</li> <li>- минимизация текучести кадров.</li> </ul>  |

Совмещая процессы взаимодействия для разных уровней управления предприятием и элементы системы сбалансированных показателей, получим некоторое взаимодействие четырех составляющих управления с четырьмя сферами управления (рис. 1.7).

Таким образом, в управлении процессами выделены составляющие управления развитием (объекты проектирования СИП), которые оказывают определенное влияние на эти процессы. В связи с этим возникает вопрос о том, к изменению каких параметров приведет это влияние и, как следствие, какой будет стратегия управления развитием бизнес-процессов предприятия.



Рисунок 1.7 – Выбор стратегии развития бизнес-процессов на основе ССП (авторский подход)

Поставленные проблемы могут быть решены посредством применения архитектурного подхода к анализу развития бизнес-процессов с целью разработки форматов конкурентного поведения.

Процесс реализации ССП можно разбить на следующие этапы [86].

1. Уточнение стратегических целей. Для того, чтобы построить систему стратегического управления следует подразделить стратегию предприятия на конкретные стратегические задачи, которые обстоятельно показывают различные стратегические аспекты. Каждая такая стратегическая задача должна быть связана с одной из перспектив предприятия.

2. Создание стратегических карт. Одной из главных составляющих ССП является определение причинно-следственных связей между отдельными стратегическими целями. Осуществление намеченной цели служит реализации следующей, пока система не достигнет главной цели организации. Благодаря причинно-следственной цепи просматриваются связи между различными целями. Те задачи, которые не способствуют осуществлению основной цели, исключаются из рассмотрения. Установление связей осуществляется на диаграмме стратегической карты, приведенной на рис. 1.8.

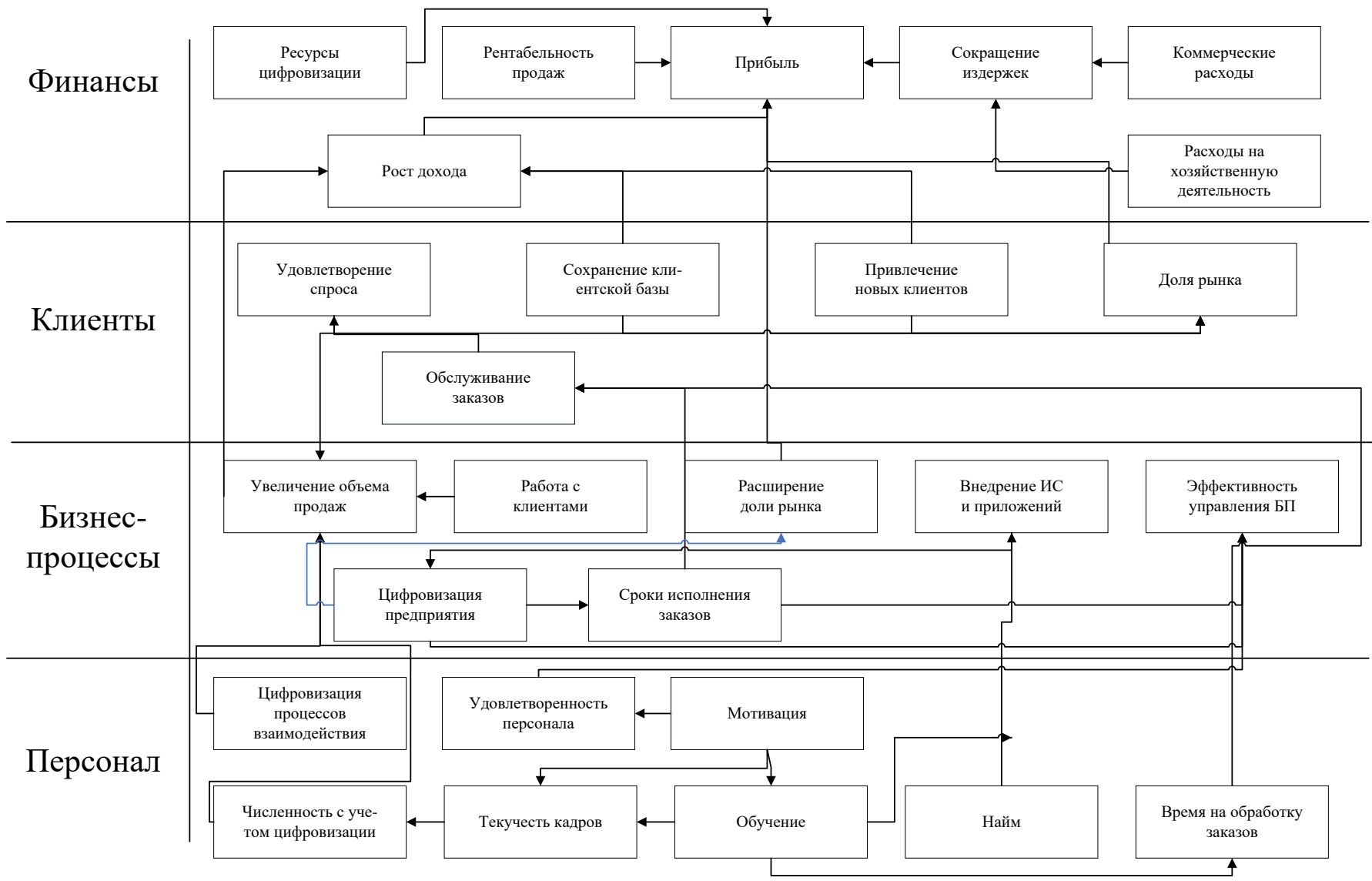


Рисунок 1.8 – Стратегическая карта процессного управления предприятием в системе информационной поддержки (разработано автором)



3. Выбор признаков и формулировка их целевых параметров. Показатели являются как оценкой степени реализации намеченных задач, так и мерой определения эффективности процессов. «Показатели в архитектурном подходе позволяют оценить состояние организации и дать измеримую оценку желаемого состояния организации. Любой показатель должен так или иначе согласовываться с ранее выделенными целями, в противном случае его применение не является осмысленным» [64]. Ключевые показатели для составляющих ССП приведены в табл. 1.3.

Таблица 1.3 - Ключевые показатели для четырех составляющих ССП  
(составлено автором на основе [86])

| Составляющая    | Показатели КРІ  |
|-----------------|---|
| Финансы         | Рост прибыли, повышение рентабельности, увеличение объема продаж, сокращение издержек |
| Клиенты         | Удовлетворение спроса клиента, сохранение клиентской базы и доли рынка                |
| Бизнес-процессы | Качество, сроки исполнения заказа, стоимость и разработка новых продуктов             |
| Персонал        | Удовлетворенность персонала, повышение квалификации, автоматизация труда              |

4. Выявление взаимозависимости признаков с бизнес-процессами и выработка стратегических действий. Показатели в ССП являются как оценкой степени реализации цели, так и оценкой бизнес-процессов. В тех случаях, когда стратегические цели не могут быть выполнены в рамках бизнес-процессов предприятия, достижение стратегических целей реализуется через осуществление соответствующих стратегических мероприятий.

5. Каскадирование. При каскадировании стратегия, оговоренная в ССП, применяется ко всем уровням управления производством. Каскадирование ведет к повышению уровня качества стратегического управления во всех задействованных организационных модулях, так как задачи и стратегическая активность из подразделений вышестоящих уровней могут быть

последовательно переданы в ССП нижестоящих организационных блоков – это так называемая вертикальная интеграция целей. Мера детализации разбиения показателей сбалансированной системы “сверху вниз” зависит от организационной структуры и масштаба предприятия.

Сбалансированное управление процессами предприятия предлагается рассматривать в четырех аспектах (рис. 1.9), причем контур управления, опираясь на результаты оптимизации по выделенным группам бизнес-процессов, позволяет откорректировать функции каждого организационного элемента и его роль в интегральном результате [153].



Рисунок 1.9 – Составляющие системы информационной поддержки сбалансированного управления процессами (составлено автором на основе [153])

Роль таких составляющих системы информационной поддержки как организационный, функциональный и структурный аспекты достаточно понятна

– они как бы определяют кто, что и для чего будут функционировать, т.е. формируют так называемый концептуальный базис системы информационной поддержки. Трансформационный аспект определяет перспективы системы, а конкретнее, определяет эффективность предложений для оптимизации бизнес-процессов.

Взаимодействие между приведенными составляющими информационной поддержки сбалансированного управления процессами осуществляется с помощью информационных потоков. Схема осуществления информационной поддержки управления предприятием посредством информационных потоков изображена на рис. 1.10. На входе приведенной схемы - информация о спросе на продукцию предприятия, об изменении объемов производства, о повышении квалификации персонала, о внедрении инноваций. Результаты выхода – это информация о повышении количества клиентов, об увеличении эффективности персонала, об увеличении качества товара, уменьшении себестоимости товара и повышении прибыли.



Рисунок 1.10 – Схема организации информационных потоков в системе информационной поддержки (составлено автором по [153])

Равномерное распределение информационных потоков, относящихся к своим подсистемам, оптимизирует и качественно улучшает работу предприятия. Это, в свою очередь, приводит к повышению прибыли за счет сбалансированного

наращивания мощностей всех подсистем при анализе и внедрении необходимых информационных потоков.

Сбалансированную систему показателей предлагается взять за основу стратегического управления процессами предприятия, т.е. природу сбалансированности процессов мы объясняем возможностью их развивать. И, пожалуй, единственное, что может обеспечить устойчивое функционирование предприятий на основе развития бизнес-процессов, чувствительных к различного рода изменениям в динамике – это их информатизация.

Таким образом, в работе предлагается концептуальный подход к проектированию системы информационной поддержки развития бизнес-процессов, который на основе принципов сбалансированности и гибкости к построению архитектуры процессов предприятия определяет условия пропорциональности вклада отдельных составляющих развития бизнес-процессов для достижения целевых ориентиров (рис. 1.11). Под сбалансированностью в данном случае будем понимать пропорциональное распределение ресурсов, которое не приводит к возникновению избыточного резерва. Такой принцип как гибкость к построению архитектуры процессов предприятия характеризуется реакцией системы на потребности изменений.

Современные бизнес-системы, которые при выборе целевых ориентиров основным ресурсом определяют информатизацию процессов деятельности и ориентируются на внедрение информационных систем и приложений, прежде всего определяют характер изменения значений индикаторов сбалансированного управления по составляющим, формирующим ключевые показатели эффективности: финансов, клиентов, бизнес-процессов и персонала. Последовательный анализ данных в экспериментальном моделировании, которое позволяет осуществить предлагаемая система информационной поддержки, позволит перейти к процедурам формирования критериев выбора альтернативных форматов или типовых архитектур управления развитием бизнес-процессов в контуре задач стратегической и бизнес-архитектуры, как уровней полной модели деятельности предприятия.



Рисунок 1.11 – Концептуальный подход к проектированию системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия (авторский подход)

В следующем разделе нами будут детально изучены, прежде всего, условия изменения уровня цифровизации предприятия под влиянием внедрения современных информационных решений и систем.

### **Выводы по разделу 1**

Рассмотрение сущности и роли системного подхода в информационном обеспечении управления бизнес-процессами предприятия позволило осуществить дальнейшее развитие понятийного аппарата в задачах проектирования систем информационной поддержки, а именно «управление развитием бизнес-процессов предприятия» как интеграции вкладов отдельных составляющих, а также рассматривать систему информационной поддержки как аналитический инструмент для решения задач развития бизнес-процессов предприятия при условии применения архитектурно-ориентированного подхода для определения целевых показателей (индикаторов) развития бизнес-процессов.

В качестве базового инструментария проектирования систем в управлении развитием бизнес-процессов предприятия предложено выбрать архитектурный подход и модели построения бизнес-процессов предприятия для различных уровней управления, что обосновывает необходимость формирования комплексной архитектуры предприятия как системы стратегической, информационной и технологической архитектур.

Обоснована необходимость применения архитектурного подхода для разработки стратегий развития бизнес-процессов предприятия на уровне стратегической архитектуры, на основе применения которого осуществлен анализ информационной поддержки деятельности предприятия с целью определения оценки степени влияния недостатков информационной поддержки функциональным компонентам архитектуры предприятия, определения

потенциалов информатизации функциональных компонент архитектуры предприятия и выявления приоритетов информатизации функциональных компонент архитектуры предприятия.

На основе сбалансированного подхода разработан концептуальный подход к проектированию системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия, определены составляющие системы информационной поддержки сбалансированного управления процессами. Представленная концепция проектирования системы информационной поддержки, которая учитывает имеющийся уровень информатизации бизнес-процессов предприятия, позволяет определить целевые значения индикаторов сбалансированного управления развитием бизнес-процессов в контуре задач стратегической и бизнес-архитектуры, как уровней полной модели деятельности предприятия.

Результаты данного раздела опубликованы в научных трудах автора: [158], [160], [163], [164], [167], [168], [173], [175], [176], [177], [250], [251].

## **РАЗДЕЛ 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СБАЛАНСИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ В ЗАДАЧАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ**

### **2.1 Структурная диагностика условий развития бизнес-процессов предприятия по уровню их цифровизации**

В последнее время все более значимое место в развитии общества занимает процесс его информатизации. Информационные технологии, степень их освоения и практического использования, а также обеспечивающая их телекоммуникационная инфраструктура становятся важнейшими факторами экономического прогресса, обеспечивая стабильно высокие темпы развития производства [81]. Расширяющееся использование современных информационно-коммуникационных технологий становится необходимым условием для появления и развития новых результативных управленческих технологий, предпринимательских практик, успешных бизнесов [1]. Новые цифровые технологии динамично проникают во все сферы жизни, изменяя экономические и организационные процессы, способы коммуникаций между поставщиками и потребителями товаров и услуг.

Переход к цифровой экономике подразумевает наличие соответствующей информационно-коммуникационной инфраструктуры, частью которой являются информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Говоря впоследствии о такого рода технологиях, будем подразумевать также и цифровые технологии. ИКТ, являясь одним из элементов организационно-методической составляющей системы информационной поддержки процесса развития предприятия, в настоящее время занимают ключевое место в развитии инноваций практически



во всех сферах жизни общества: государственном и муниципальном управлении, бизнесе, образовании, здравоохранении, культуре, безопасности и общественной жизни. Информационно-коммуникационные технологии являются совокупностью методов, производственных процессов и программно-технических средств, интегрированных с целью сбора, обработки, хранения, распространения, отображения и использования информации в интересах ее пользователей.

Применение ИКТ позволяет значительно облегчить умственный и физический труд человека, автоматизировать некоторые процессы на производстве, повысить производительность труда практически во всех отраслях экономики. Информационно-коммуникационные технологии включают все виды технологий, используемых для обработки информации. «Отрасль ИКТ традиционно разделяется на два сегмента: информационные технологии (технологии автоматизированной обработки информации) и коммуникационные технологии (технологии хранения и передачи информации). Информационные технологии, в частности, позволяют: автоматизировать отдельные трудоёмкие операции; автоматизировать и оптимизировать производственное планирование; оптимизировать отдельные бизнес-процессы (например, отношения с клиентами, управление активами, документооборот, принятие управленческих решений) с учётом специфики различных отраслей экономической деятельности» [66]. Использование современных ИКТ для того, чтобы создавать информацию и знания, пользоваться и обмениваться ими, производить товары и предоставлять услуги, способствуя устойчивому развитию страны, является важной частью формирования информационного общества. В условиях стремительного развития рыночных отношений грамотное использование ИКТ на предприятиях становится одним из важнейших элементов эффективного управления [121].

Внедрение информационных технологий способствует передаче, хранению и анализу больших объемов данных, в значительной степени расширяет возможности эффективного управления за счет предоставления

руководству предприятий новейших методов обработки и анализа информации, необходимой для принятия управленческих решений. Изучение сложившейся ситуации относительно практического применения и возможностей информационных-коммуникационных и цифровых технологий, позволит предприятиям проанализировать степень вовлечения ИКТ в управление и разработать концепцию их развития [60; 174].

Как известно, новая технология базируется на двух составляющих – материальной основе и комплексе знаний, необходимых для ее разработки и использования. Таким образом, можно сказать, что любая информационная технология – это «представленное в проектной форме (т.е. в формализованном виде, пригодном для практического использования) концентрированное выражение научных знаний, сведений и практического опыта, позволяющее рациональным образом организовать тот или иной достаточно часто повторяющийся информационный процесс» [123]. С другой стороны, информационную технологию можно определить как совокупность технологических элементов (методов, процедур и комплекса технических средств, в первую очередь вычислительной техники и средств коммуникации), служащих для сбора, передачи, обработки, хранения, обновления и использования информации в организационно-управленческих системах [117]. Но совокупность технологических элементов только тогда становится технологией, когда приобретает системные свойства, то есть если полнота внутренних взаимодействий становится необходимой и достаточной для создания ее качественной определенности. Поэтому в основу предлагаемого анализа фаз развития информационных технологий естественно положить принцип выявления их новых системных свойств на базе обновления интеллектуальной компоненты и технического потенциала [170].

Информационные технологии играют важнейшую роль в управленческой деятельности. Представление о неразрывной связи современных методов управления с автоматизацией информационной деятельности выражается в распространенном определении новых информационных технологий как любых

технологий, относящихся к информационному обеспечению процесса управления. Информационные технологии в управлении можно рассматривать как «системно организованную для решения задач управления совокупность методов и средств реализации операций сбора, регистрации, передачи, накопления, поиска, обработки и защиты информации на базе применения программного обеспечения и средств вычислительной и телекоммуникационной техники» [78]. Целью разработки и использования той или иной информационной технологии является экономия затрат труда, энергии и материальных ресурсов и, в конечном итоге, решение управленческих задач предприятия.

Оценивая значимость информационных технологий для нынешнего этапа развития экономики, можно сделать определенные выводы о роли информационных и цифровых технологий на ближайшую перспективу – значение этих технологий представляется стратегически важным и в ближайшем будущем, несомненно, будет наблюдаться тенденция к стремительному возрастанию их роли не только в экономике, но и во всех сферах общественной жизни [114].

Отличительными свойствами информационных технологий, имеющими определяющее значение для развития хозяйствующих субъектов, являются следующие [123]:

1. Информационные технологии позволяют эффективно использовать информационные ресурсы предприятия, что в настоящее время представляется особо значимым стратегическим условием его развития. Действительно, активизация, распространение и действенное применение информационных ресурсов позволяют получить значимую экономию и других видов ресурсов, таких как сырье, полезные ископаемые, материалы, оборудование, людские ресурсы.

2. Информационные технологии позволяют повысить эффективность и автоматизировать информационные процессы, которые в последнее время стали играть все более значимую роль в процессе развития предприятия.

В настоящее время в сфере деятельности большей части сотрудников большинства организаций стали входить процессы подготовки, хранения, обработки и передачи информации. В связи с этим перед персоналом этих предприятий стоит задача в кратчайшие сроки освоить и уметь практически применять соответствующие данным процессам информационные технологии.

3. Информационные процессы являются важными элементами других более сложных производственных процессов, поэтому очень часто и информационные технологии выступают в качестве компонентов соответствующих производственных технологий.

В настоящее время к техническим средствам реализации информационных технологий можно отнести персональные компьютеры, разного рода вычислительные сети, облачные сервисы, ERP-системы, серверы, технологии обмена данными, RFID-технологии и др. С другой стороны, информационные технологии можно определить как процесс, под которым понимается определенная совокупность действий, направленных на достижение поставленной цели и реализующихся с помощью совокупности различных методов и средств.

Следствием внедрения информационных технологий на предприятиях может быть существенная трансформация основных бизнес-процессов, наряду с их автоматизацией. Ведь совершенствование документооборота в производственной системе неизбежно приведет к повышению надежности и оперативности предоставления информации, что неизменно скажется на ее качестве, возможности больше времени уделять ее анализу и, как результат переработки, получить принципиально новую информацию, на основе которой и будут вырабатываться оптимальные управленческие решения [2].

Основными принципами использования информационных технологий управления можно считать [137]:

1. Принцип оперативного управления (управление в реальном времени).
2. Принцип сквозного управления (информационная поддержка полного цикла управления, включая сбор и анализ информации о состоянии объекта

управления, моделирование и прогнозирование его состояния, планирование управляющих воздействий, непосредственная поддержка принятия решений по их реализации, доведение решений до исполнителей, контроль исполнения).

3. Принцип адаптивного управления, обеспечивающий динамическую адаптацию технологии управления с учетом изменения воздействия внешней и внутренней среды.

4. Принцип сетевого управления, позволяющий реализовать взаимодействие «вертикальных» и «горизонтальных» линий коммуникации и потоков деятельности предприятия.

Информационно-управляющая система, основанная на приведенных принципах, способствует предоставлению персоналу и руководству предприятия достаточно простых по использованию, но емких по внутреннему содержанию цифровых решений, и оказывает существенную помощь в решении основных проблем управления предприятием.

На современном этапе развития информационных технологий их существенной особенностью является то, что они способствуют распространению прогрессивного управленческого опыта и современных технологий менеджмента (в отличие от применения их в недавнем прошлом к уже имеющимся на предприятии процедурам управления), а также оптимизируют бизнес-процессы предприятия в соответствии с последними достижениями теории и практики менеджмента [12; 14].

В последние годы экономика Донецкого региона, как, впрочем, и экономика Украины, работает по инерции. Инерция кризиса и коллапса экономики Украины негативно сказывается и на местной промышленности, и на уровне жизни населения в целом. И это, не считая идущей войны и процессов распада старого государства. В этих условиях особенно важно учитывать опыт Российской Федерации, который нужно активно внедрять в практику деятельности отечественных предприятий. Особенно это касается систем, обеспечивающих внедрение новых информационных технологий управления.

На современном этапе российские промышленные предприятия значительно интенсивнее, чем некоторое время назад, внедряют системы автоматизированного управления. Особую актуальность автоматизация процессов управления приобретает именно сейчас, когда после длительного спада наметился определенный подъем отечественного промышленного производства, и впервые за последние годы появилась реальная возможность технического переоснащения существующих производственных мощностей для подготовки и выпуска конкурентоспособной продукции.

В настоящее время информационные технологии вообще и цифровые в частности являются своеобразной движущей силой экономического роста, так как для эффективного функционирования организаций решают задачи, связанные с автоматизацией финансово-хозяйственной и управленческой деятельности, а также осуществляют комплексную автоматизацию ключевых технологических и производственных процессов.

Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, Федеральной службой государственной статистики и национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» для получения данных об использовании цифровых технологий ежегодно проводится государственное статистическое исследование, которое представляется статистическими сборниками «Индикаторы цифровой экономики» [72; 73; 74] и «Цифровая экономика» [220; 221].

Для интегральной оценки уровня распространения цифровых технологий в предпринимательском секторе Институтом статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ разработан индекс цифровизации бизнеса [25; 91; 213]. Он характеризует скорость адаптации к цифровой трансформации, уровень использования широкополосного интернета, облачных сервисов, RFID-технологий, ERP-систем, включенность в электронную торговлю организаций предпринимательского сектора.

Актуальность цифровой трансформации в бизнесе и в целых отраслях экономики подтверждает необходимость оценки процессов цифровизации как на

уровне субъектов Российской Федерации (табл. 2.1), так и по видам экономической деятельности страны (табл. 2.2).

Таблица 2.1 – Распределение индекса цифровизации бизнеса по федеральным округам (составлено автором на основе [72], [73])

| Место | Федеральный округ                   | 2018 г.   | 2019 г.   | Изменение 2019 г. к 2018 г. |          |     |
|-------|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------|----------|-----|
|       |                                     |           |           | %                           | Место    | +/- |
|       | <b>Российская Федерация - всего</b> | <b>31</b> | <b>29</b> | <b>-6,45%</b>               |          |     |
| 5     | Центральный федеральный округ       | 26        | 31        | 19,23%                      | <b>3</b> | 2   |
| 3     | г. Москва                           | 28        | 35        | 25,00%                      | <b>1</b> | 2   |
| 1     | Северо-Западный федеральный округ   | 32        | 30        | -6,25%                      | <b>4</b> | -3  |
| 5     | г. Санкт-Петербург                  | 26        | 33        | 26,92%                      | <b>2</b> | 3   |
| 2     | Южный федеральный округ             | 30        | 29        | -3,33%                      | <b>5</b> | -3  |
| 5     | г. Севастополь                      | 26        | 28        | 7,69%                       | <b>6</b> | -1  |
| 4     | Северо-Кавказский федеральный округ | 27        | 23        | -14,81%                     | <b>3</b> | 1   |
| 4     | Приволжский федеральный округ       | 27        | 30        | 11,11%                      | <b>4</b> | 0   |
| 7     | Уральский федеральный округ         | 23        | 30        | 30,43%                      | <b>4</b> | 3   |
| 4     | Сибирский федеральный округ         | 27        | 28        | 3,70%                       | <b>6</b> | -2  |
| 6     | Дальневосточный федеральный округ   | 25        | 27        | 8,00%                       | <b>7</b> | -1  |

Полученные статистические данные говорят о неоднозначности результатов. Так, в 2019 году лидерами в плане цифровизации бизнеса по федеральным округам стал Уральский федеральный округ (прирост 30,43%) и по-прежнему высокий уровень цифровизации бизнеса отмечается в городах Санкт-Петербург и Москва (прирост 26,92% и 25% соответственно). Несмотря на то, что для некоторых субъектов РФ наблюдалась отрицательная динамика, можно констатировать интенсификацию внедрения цифровых технологий в организации предпринимательского сектора практически по всем субъектам РФ. И, хотя в целом, индекс цифровизации бизнеса по регионам Российской Федерации за год несколько уменьшился (на 6,45%), можно констатировать, что в 2019 году цифровизация бизнеса по регионам Российской Федерации в целом растет, хотя и существенно различается.

Индекс цифровизации бизнеса отражает уровень использования потенциала цифровых технологий не только в субъектах РФ, но и во всех

аспектах народно-хозяйственной деятельности, бизнес-процессах и подходах к принятию решений.

Таблица 2.2 – Распределение индекса цифровизации бизнеса по видам экономической деятельности (составлено автором на основе [72], [73])

| Место | Федеральный округ                         | 2018 г.   | 2019 г.   | Изменение 2019 г. к 2018 г. |       |     |
|-------|---|-----------|-----------|-----------------------------|-------|-----|
|       |   |           |           | %                           | Место | +/- |
|       | <b>Предпринимательский сектор - всего</b> | <b>31</b> | <b>32</b> | 3,23%                       |       |     |
| 1     | Телекоммуникации                          | 41        | 45        | 9,76%                       | 1     | 4   |
| 2     | Оптовая и розничная торговля              | 39        | 39        | 0,00%                       | 8     | 0   |
| 3     | Обрабатывающая промышленность             | 35        | 36        | 2,86%                       | 7     | 1   |
| 4     | Отрасль информационных технологий         | 35        | 36        | 2,86%                       | 7     | 1   |
| 5     | Гостиницы и общественное питание          | 32        | 34        | 6,25%                       | 4     | 2   |
| 6     | Добыча полезных ископаемых                | 29        | 29        | 0,00%                       | 8     | 0   |
| 7     | Транспортировка и хранение                | 27        | 29        | 7,41%                       | 2     | 2   |
| 8     | Обеспечение энергией                      | 28        | 30        | 7,14%                       | 3     | 2   |
| 9     | Строительство                             | 25        | 25        | 0,00%                       | 8     | 0   |
| 10    | Водоснабжение                             | 24        | 25        | 4,17%                       | 6     | 1   |
| 11    | Операции с недвижимым имуществом          | 23        | 24        | 4,35%                       | 5     | 1   |

Данные таблицы 2.2 констатируют устойчивое равномерное повышение внедрения цифровизации бизнеса по видам экономической деятельности. В принципе, все приведенные отрасли предпринимательской деятельности сохранили за собой позиции 2018 года. Лидер 2018 года «Телекоммуникации» сохранил свои позиции и в 2019 году, увеличив свой индекс цифровизации за год на 9,76%, тем самым этот вид экономической деятельности сохранил свое первое место в рейтинге. В целом прогноз для предпринимательского сектора экономики можно считать положительным – по всем видам экономической деятельности наблюдается или прирост показателей, или, по крайней мере, те же показатели, что и в 2018 году, т.е. уровень внедрения цифровизации во всех сферах народно-хозяйственной деятельности имеет тенденцию к увеличению.

Более наглядно ситуация с распределением индекса цифровизации предприятий РФ по видам экономической деятельности за 2019 г. продемонстрирована на рис. 2.1.





Рисунок 2.1 – Распределение индекса цифровизации предприятий РФ по видам экономической деятельности за 2019 г. (составлено автором на основе [72], [73])

Развитие ИКТ на предприятиях разных видов деятельности во многом определяется уровнем их технического оснащения. Статистика характеризует этот достаточно обширный сегмент информационных и цифровых технологий различными показателями – это элементы инфраструктуры, сеть Интернет, электронная почта, наличие веб-сайта, «облачные» сервисы, RFID-технологии, ERP-системы, электронная коммерция и т.д.

Наибольший удельный вес в объёме использования широкополосного интернета в организациях предпринимательского сектора в 2019 году имеют предприятия отрасли информационных технологий, телекоммуникации, предприятия обрабатывающей промышленности, оптовой и розничной торговли – 95,7%, 92%, 90,4% и 90% соответственно (табл. 2.3).

Таблица 2.3 – Интенсивность использования цифровых технологий в организациях предпринимательского сектора по видам экономической деятельности (составлено автором на основе [72], [73], [74])

| Виды экономической деятельности           | Удельный вес организаций, использующих цифровые технологии, в общем числе организаций предпринимательского сектора (в процентах от общего числа организаций) |           |           |                  |             |             |                 |            |            |             |             |             |                     |             |             |
|---|--|-----------|-----------|------------------|-------------|-------------|-----------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|
|   | Широкополосной интернет  |           |           | Облачные сервисы |             |             | RFID-технологии |            |            | ERP-системы |             |             | Электронные продажи |             |             |
|   | 2017г.   | 2018г.    | 2019г.    | 2017г.           | 2018г.      | 2019г.      | 2017г.          | 2018г.     | 2019г.     | 2017г.      | 2018г.      | 2019г.      | 2017г.              | 2018г.      | 2019г.      |
| <b>Предпринимательский сектор - всего</b> | <b>81,6</b>  | <b>86</b> | <b>86</b> | <b>22,6</b>      | <b>27,1</b> | <b>29,1</b> | <b>6,2</b>      | <b>6,8</b> | <b>8,2</b> | <b>19,2</b> | <b>21,6</b> | <b>23,3</b> | <b>12,3</b>         | <b>15,4</b> | <b>14,6</b> |
| Добыча полезных ископаемых                | 85,5   | 83,9      | 82,6      | 17,4             | 17,8        | 20,7        | 10,2            | 10,9       | 12,2       | 25,6        | 23          | 22,7        | 6,9                 | 7,1         | 8,7         |
| Обработывающая промышленность             | 91,6   | 90,3      | 90,4      | 25,7             | 26,2        | 27,6        | 10,7            | 11,4       | 12,0       | 27,1        | 27,6        | 29,6        | 19,5                | 19,6        | 19,6        |
| Обеспечение энергией                      | 84   | 84,8      | 87,4      | 16,3             | 17,4        | 20,9        | 6,8             | 7,6        | 8,7        | 17,9        | 19,8        | 20,9        | 10,1                | 9,6         | 13,1        |
| Водоснабжение                             | 71,2   | 76,3      | 78,8      | 21,3             | 21,9        | 24,1        | 3,5             | 4          | 4,3        | 6,1         | 6,7         | 6,7         | 10                  | 10,8        | 10,6        |
| Строительство                             | 81,8   | 79,5      | 78,1      | 22               | 21,1        | 22,3        | 5,3             | 5,9        | 6,4        | 9,2         | 10,1        | 10,9        | 8,8                 | 7,9         | 8,6         |
| Оптовая и розничная торговля              | 90,2   | 91,3      | 90,0      | 27               | 36,2        | 37,8        | 7,8             | 6,8        | 9,0        | 33,6        | 34,5        | 37,5        | 19,7                | 28,6        | 21,7        |
| Транспортировка и хранение                | 81,1   | 80,3      | 80,8      | 19,5             | 19,9        | 22,9        | 7,1             | 7,6        | 11,1       | 18,5        | 18,5        | 20,2        | 11                  | 11          | 11,7        |
| Гостиницы и рестораны                     | 78,9   | 79,3      | 81,5      | 23               | 32,3        | 35,5        | 7,8             | 8,7        | 11,9       | 17,1        | 17,4        | 20,9        | 20,1                | 20          | 20,7        |
| Телекоммуникации                          | 91,5   | 89,7      | 92,0      | 38,7             | 36,4        | 42,4        | 10,4            | 12,5       | 13,9       | 45,9        | 41,4        | 46,1        | 26                  | 27,3        | 28,1        |
| Отрасль информационных технологий         | 93,9   | 93,8      | 95,7      | 34,8             | 38,3        | 35,5        | 8,6             | 8,8        | 9,1        | 22,9        | 23,5        | 23,7        | 10,6                | 13,8        | 11,4        |
| Операции с недвижимым имуществом          | 54,5   | 77,3      | 78,8      | 15,4             | 21,7        | 21,1        | 1,8             | 3,2        | 4,1        | 2,9         | 7,1         | 7,5         | 3,3                 | 6,2         | 7,1         |

С 2013 года появился новый вид информационных технологий – «облачные» сервисы - технологии распределенной обработки данных, в которых компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как интернет-сервис. В отличие от уже имеющихся видов ИКТ, в использовании которых наблюдается некоторая стагнация, «облачные» технологии за последние годы получили широкое распространение на предприятиях различных видов экономической деятельности. Об этом говорит тот факт, что за три года (с 2017 г. по 2019 г.) в предпринимательском секторе отмечается рост использования облачных технологий с 22,6% до 29,1%. А в ряде экономических секторов этот показатель для 2019г. еще выше. Например, «Телекоммуникации» – 42,4%, «Оптовая и розничная торговля» – 37,8%, предприятия отрасли информационных технологий и предприятия сектора «гостиницы и рестораны» – 35,5%. Полученные данные свидетельствуют о том, что уровень проникновения облачных решений высок уже сейчас, но есть и значительный потенциал для роста.

Данные табл. 2.3 свидетельствуют о том, что к 2019 году прослеживалась низкая динамика в применении RFID-технологий в предпринимательском секторе РФ. Максимальный показатель на предприятиях отрасли «Телекоммуникации» не превысил отметку в 13,9%. Не очень высокие показатели и для электронной коммерции – 28,1% («Телекоммуникации») и 21,7% («Оптовая и розничная торговля»). И это максимум по 2019 году. Если говорить о применении ERP-систем, то и тут «на высоте» оказались «Телекоммуникации» с 46,1% и «Оптовая и розничная торговля» с 37,5% от общего числа организаций предпринимательского сектора.

Что касается использования ИКТ в организациях различных субъектов Российской Федерации (табл. 2.4), можно отметить уменьшение цифрового разрыва между российскими регионами, что было характерным для развития ИТ-технологий в России ещё совсем недавно.

Таблица 2.4 - Интенсивность использования цифровых технологий в организациях предпринимательского сектора по субъектам Российской Федерации (составлено автором на основе [72], [73], [74])

| Субъекты Российской Федерации       | Удельный вес организаций, использующих цифровые технологии, в общем числе организаций предпринимательского сектора (в процентах от общего числа организаций) |             |                  |             |                 |            |             |             |                     |             |
|-------------------------------------|--|-------------|------------------|-------------|-----------------|------------|-------------|-------------|---------------------|-------------|
|                                     | Широкополосной интернет  |             | Облачные сервисы |             | RFID-технологии |            | ERP-системы |             | Электронные продажи |             |
|                                     | 2018г.   | 2019г.      | 2018г.           | 2019г.      | 2018г.          | 2019г.     | 2018г.      | 2019г.      | 2018г.              | 2019г.      |
| <b>Российская Федерация</b>         | <b>86</b>  | <b>86,6</b> | <b>27,1</b>      | <b>28,1</b> | <b>6,8</b>      | <b>6,3</b> | <b>21,6</b> | <b>14,8</b> | <b>15,4</b>         | <b>11,3</b> |
| Центральный федеральный округ       | 86,5   | 88,5        | 26,1             | 31,5        | 5,4             | 6,7        | 13,8        | 17,5        | 19,3                | 11,8        |
| г. Москва                           | 90,1   | 93,8        | 29,7             | 37,9        | 4,8             | 8,8        | 15,1        | 21,1        | 13                  | 13,5        |
| Северо-Западный федеральный округ   | 95,1   | 88,9        | 36,3             | 28,5        | 8,6             | 6,7        | 21,3        | 15,6        | 16,4                | 12,4        |
| г. Санкт-Петербург                  | 87,8   | 89,4        | 26,4             | 31,3        | 4,5             | 8,3        | 11          | 19,2        | 20,1                | 17,4        |
| Южный федеральный округ             | 94,2   | 86,6        | 30,5             | 26,4        | 8               | 6,3        | 19,5        | 13          | 15,1                | 10,8        |
| г. Севастополь                      | 88,5   | 88          | 26,2             | 26,4        | 5,2             | 11,3       | 12,5        | 5,4         | 9,1                 | 7,8         |
| Северо-Кавказский федеральный округ | 90,1   | 74,5        | 28               | 24,9        | 8,2             | 3,4        | 6,5         | 7,2         | 11,6                | 7,4         |
| Приволжский федеральный округ       | 91,1   | 88,7        | 28               | 28,5        | 5,1             | 6,1        | 11,3        | 15,6        | 17,1                | 11,8        |
| Уральский федеральный округ         | 83,5   | 86,3        | 14,7             | 27,2        | 4,3             | 7,2        | 14,9        | 17,3        | 16,5                | 13,6        |
| Сибирский федеральный округ         | 86,6   | 83,8        | 28,7             | 25,9        | 6,1             | 6,4        | 16          | 13          | 12,4                | 10,5        |
| Дальневосточный федеральный округ   | 80,1   | 84,6        | 25,7             | 24,3        | 6,5             | 6,1        | 13,6        | 10,2        | 11,3                | 9,4         |

Интенсивность использования цифровых технологий в организациях предпринимательского сектора по регионам РФ за 2018-2019 гг. различна. Явного лидера по применению практически всех видов ИКТ в 2019 г. (за исключением таких субъектов РФ как города Москва и Санкт-Петербург) не прослеживается. Нельзя не отметить спад интенсивности использования цифровых технологий в Северо-Западном Федеральном округе в 2019 году. В 2018 году этот округ лидировал по всем видам цифровых технологий, опережая даже Москву и Санкт-Петербург. Нельзя не отметить такой субъект РФ как г. Севастополь. Для него характерна лидерская позиция по использованию RFID-технологий (11,3% - больше, чем процент их использования в Москве (8,8%) и Санкт-Петербурге (8,3%)). В 2019 году укрепил свои позиции по сравнению с 2018 годом г. Москва, когда наблюдался значительный спад в этом субъекте РФ. Лидерские позиции в 2019 году г. Москва занимает по использованию таких видов цифровых технологий как широкополосный интернет (93,8%), облачные сервисы (37,9%), ERP-системы (21,1%). У Санкт-Петербурга – максимум по электронным продажам (17,4%), хотя в 2018 году этот субъект РФ тоже был лидером по использованию электронных продаж, но с процентом 20,1%. Резюмируя интенсивность использования цифровых технологий в организациях предпринимательского сектора по субъектам Российской Федерации в 2019 году, отметим, что небольшой рост наблюдался только для облачных сервисов (с 27,1% в 2018 году до 28,1% в 2019 году) и использованию широкополосного интернета (с 86% до 86,6%). По остальным видам в 2019 году наблюдался спад, по некоторым - значительный (ERP-системы – с 21,6% до 14,8%, электронные продажи – с 15,4% до 11,3%).

Для отстающих субъектов РФ особое внимание целесообразно уделить кадровым вопросам и формированию исследовательских компетенций и технологических заделов, которые должны позволить ускориться отстающим.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что предпринимательский сектор РФ достаточно успешно использует интернет-технологии, но практически совершенно игнорирует такие цифровые решения, как системы

планирования ресурсов (ERP) и радиочастотную идентификацию (RFID). Облачные сервисы и электронные продажи имеют положительную тенденцию, но цифровой потенциал этих технологий тоже, на наш взгляд, используется недостаточно.

Складывается впечатление, что у предпринимательского сектора нет понимания того, что значит цифровая экономика, какие кардинальные перемены она может принести в бизнес-процессы организаций [1; 25; 37]. Основными барьерами цифровизации, по оценкам самих предпринимателей, является незаинтересованность руководителей компаний в переходе на цифровой формат (21%) и бюджетные ограничения в компаниях на внедрение цифровых технологий (20%). В то же время предприниматели видят плюсы в цифровизации бизнеса: 34% опрошенных отметили удобство контроля над процессами, и 33% – увеличение скорости работы [104; 237]. Нельзя не согласиться с таким мнением, но можно дополнить в качестве факторов, влияющих на развитие цифровизации, наличие квалифицированного персонала на предприятиях, способного внедрять цифровые решения в жизнь.

Сектор ИКТ с каждым годом занимает все большее место в доле участия ВВП РФ (табл. 2.5). В денежном эквиваленте в 2020 году эта сумма составила 2985 млрд руб. (в 2018 году вклад сектора ИКТ в развитие экономики РФ составил 2443 млрд руб.). Этот вклад можно сравнить с такими «гигантами», как металлургия, обеспечение электроэнергией и производство нефтепродуктов. И поскольку цифровые технологии продолжают развиваться достаточно быстро и успешно, можно предположить, что в скором времени его вклад в ВВП страны будет только увеличиваться. По прогнозам специалистов, ожидаемый экономический эффект от деятельности отечественной цифровой экономики обеспечит прирост ВВП страны к 2025 году до 9 трлн руб., что составит прирост ВВП в объеме от 20% до 34% [87].

Таблица 2.5 - Вклад сектора ИКТ в развитие экономики РФ  
(в процентах от ВВП) (составлено на основе [72], [73], [74])

| Виды экономической деятельности       | 2018 г.     | 2019 г.    | 2020 г.    |
|---------------------------------------|-------------|------------|------------|
| <b>Сектор ИКТ</b>                     | <b>2,73</b> | <b>2,8</b> | <b>3,1</b> |
| Добыча полезных ископаемых            | 11,7        | 12,9       | 9,8        |
| Металлургия                           | 2,4         | 2,4        | 3          |
| Обеспечение энергией                  | 2,8         | 2,7        | 2,6        |
| Химическая промышленность             | 1           | 1          | 1          |
| Производство автотранспортных средств | 0,36        | 0,4        | 0,4        |
| Производство нефтепродуктов           | 0,4         | 2,6        | 2,1        |
| Финансовый сектор                     | 4,1         | 4,1        | 4,9        |
| Сельское хозяйство                    | 3,7         | 3,5        | 4,1        |
| Строительство                         | 6,2         | 6          | 5,7        |
| Транспортировка и хранение            | 7           | 7          | 6,5        |
| Государственное управление            | 7,7         | 7,6        | 8,3        |
| Торговля                              | 14,3        | 14,3       | 13,1       |
| Здравоохранение                       | 3,1         | 2,9        | 3,4        |
| Образование                           | 2,9         | 3,2        | 3,4        |
| Сектор контента и СМИ                 | 0,3         | 0,4        | 0,3        |
| Операции с недвижимым имуществом      | 9,6         | 9,2        | 10,5       |
| Научные исследования и разработки     | 1,5         | 1,5        | 1,4        |
| Другие отрасли                        | 16          | 15,8       | 16         |

К 2019 году процесс внедрения и использования ИКТ российскими предприятиями характеризуется положительной динамикой практически по всем рассматриваемым технологиям (широкополосной интернет, серверы, веб-сайты, облачные сервисы, технологии обмена данными, RFID-технологии, ERP-системы) (табл. 2.6).

Таблица 2.6 - Цифровизация организаций предпринимательского сектора  
(составлено автором на основе [72]; [73]; [74])

| год  | Удельный вес организаций, использующих цифровые технологии, от общего числа организаций, проценты |         |          |                  |                           |                 |             |
|------|---|---------|----------|------------------|---------------------------|-----------------|-------------|
|      | 1   | 2       | 3        | 4                | 5                         | 6               | 7           |
|      | Широко-полосной интернет  | Серверы | Веб-сайт | Облачные сервисы | Технологии обмена данными | RFID-технологии | ERP-системы |
| 2010 | 63,8  |         | 33,8     |                  |                           |                 | 8,9         |
| 2011 | 68,7  |         | 36       |                  |                           |                 | 10,7        |
| 2012 | 79,3  |         | 38,7     |                  |                           |                 | 11          |
| 2013 | 80,8  |         | 40,5     | 11               |                           |                 | 12,6        |

Окончание табл. 2.6

| ГОД  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2014 | 81,4 |      | 39,8 | 13,8 | 53,1 | 5,2  | 15,7 |
| 2015 | 78,9 | 53,8 | 41,4 | 18,4 | 59,2 | 6,2  | 15,3 |
| 2016 | 80,5 | 56,7 | 43,4 | 20,5 | 61,6 | 5,8  | 17,3 |
| 2017 | 81,6 | 55,5 | 44   | 22,6 | 62,2 | 6,2  | 19,2 |
| 2018 | 86   | 59,9 | 48,7 | 27,1 | 64,8 | 6,8  | 21,6 |
| 2019 | 86   | 60,6 | 48,5 | 29,1 | 66,4 | 8,2  | 23,3 |
| 2020 | 93   |      | 44,3 | 25,7 | 22,4 | 10,8 |      |

Динамику изменения показателей цифровизации в организациях предпринимательского сектора более наглядно можно проследить на рис. 2.2.

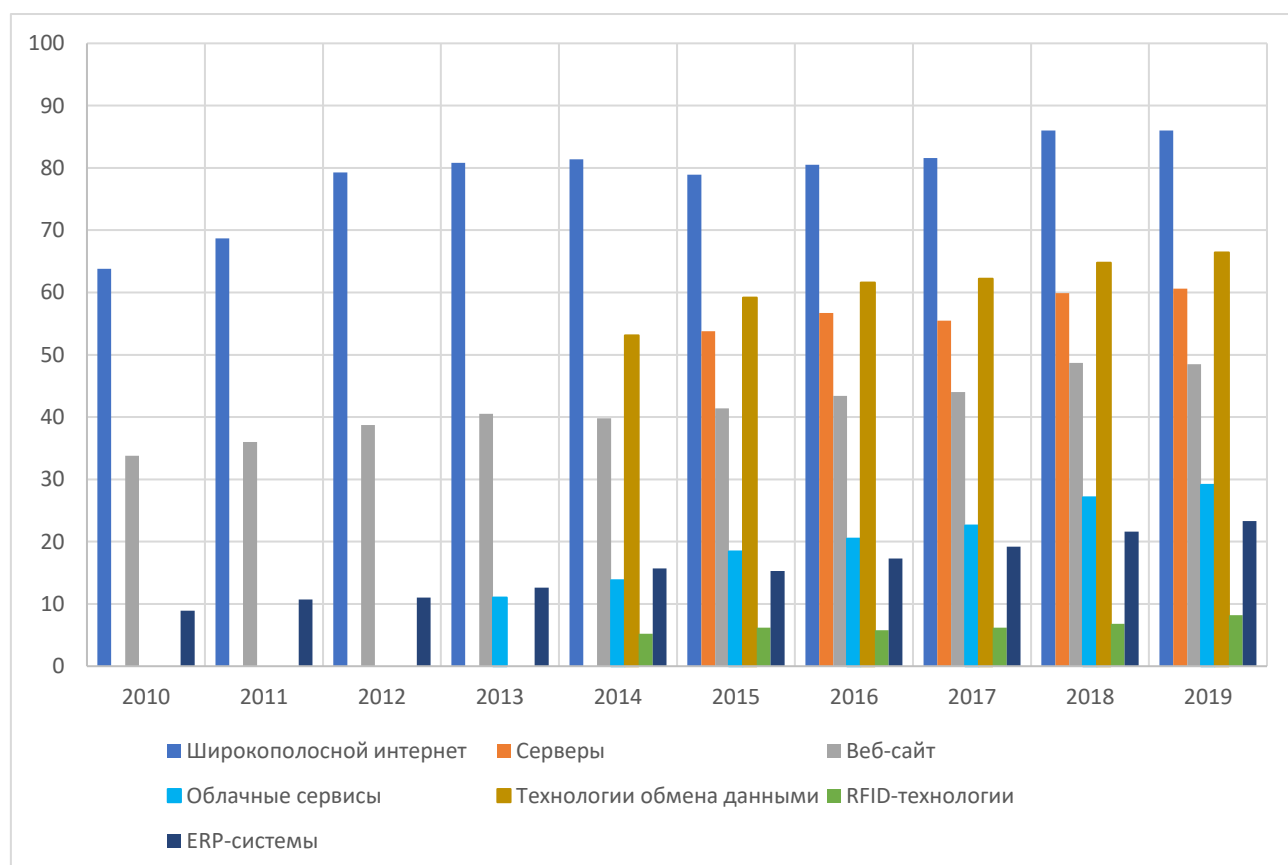


Рисунок 2.2 – Динамика изменения показателей цифровизации в организациях предпринимательского сектора (составлено автором на основе [72], [73], [74])

Все вышеперечисленное свидетельствует о наличии положительной динамики проникновения информационных и коммуникационных технологий в организации предпринимательского сектора. Однако, упоминаемые выше



негативные факты в использовании цифровых технологий на уровне процессов предприятий свидетельствуют о том, что все-таки предприятия все ещё имеют низкий уровень ИТ-инфраструктуры, сложно адаптируются к изменениям в информационном взаимодействии к выбору того или иного ИКТ-ресурса (программ пакетов бухучета, электронный документооборот, взаимодействие с клиентами онлайн и т.д.). И еще один немаловажный фактор, о котором уже упоминалось выше – это недостаточное количество специалистов, которые для совершенствования деятельности предприятия предложили бы не только автоматизацию всего предприятия, а уточнили бы слабые места и фрагментарно, конкретно применяли бы инструменты информационной поддержки процесса развития предприятия.

На базе инновационных, развитых и рационально применяемых информационно-коммуникационных технологий становится возможным построение регионального экономико-информационного пространства с целью интеграции последнего в единое экономико-информационное пространство страны, что, в свою очередь, позволит улучшить возможности оперативного планирования и разработки программ и концепций социально-экономического развития регионов России.

В настоящее время необходимо принять как данное тот факт, что деятельность любой современной организации в значительной степени зависит от информационных и коммуникационных технологий и зависимость эта со временем будет только усиливаться.

## **2.2 Методический подход к определению уровня цифровизации предприятия**

Наблюдающиеся в последние годы стремительные изменения в сфере цифровизации экономики диктуют определённые условия для бизнес-

сообщества, согласно которым альтернативы цифровизации как стратегической модели развития предприятий не существует. Те компании, которые придерживаются политики цифровизации, отмечают их результативность и демонстрируют опережающее развитие в сравнении с другими компаниями [88; 91]. Цели и задачи данного исследования продиктованы необходимостью учесть происходящие изменения в сфере цифровизации бизнеса для определения условий развития бизнес-процессов на основе различных подходов к их проектированию [31].

Цифровизация как концепция экономической деятельности, основанная на цифровых технологиях, появилась сравнительно недавно и изначально воспринималась как синоним автоматизации производственных процессов. Однако, очень скоро стало понятно, что цифровизация предполагает не только использование новейших информационных технологий, а представляет собой комплексный, многогранный процесс, включающий в себя и работу с технологиями, и с клиентами, и с персоналом, и с бизнес-процессами всего предприятия [182; 201]. Нельзя не согласиться с мнением некоторых авторов [6; 47; 222] о том, что цифровая трансформация компании влечет изменение её структуры, системы управления и культуры.

Выявлено, что степень использования и характер информационных и коммуникационных технологий на предприятиях разных видов деятельности весьма разнородны [1; 66]. В связи с этим, с целью получения обобщающей оценки уровня цифровизации предприятий на основе частных показателей проведен их сравнительный анализ, использующий метод анализа иерархий для определения весовых коэффициентов значимости для групп частных показателей использования цифровых технологий. «Показатели позволяют оценить достижение цели или выполнение задачи, а также понять результативность и эффективность рассматриваемых объектов» [64].

Как показали статистические данные, новые цифровые технологии динамично проникают на предприятия и тем самым оказывают значительное влияние на развитие их инфраструктуры [70; 82]. Эти тенденции становятся

ключевым элементом в экономической конкуренции. Поэтому особую актуальность приобретает контроль и стимулирование этих процессов.

Актуальность цифровой трансформации в бизнесе подтверждает необходимость оценки процессов цифровизации на уровне предпринимательской деятельности. Недостатком существующих в этой области исследований [5; 9; 16; 17; 25; 39; 98; 110; 125] в основном является их ограниченность в плане оценки информатизации процессов предприятий. Для решения этой проблемы предлагается разработать индекс развития предприятия с точки зрения его цифровизации. Этот показатель позволит оценить процессы цифровизации, происходящие на уровне бизнес-процессов организации по той информации, которая присутствует в открытом доступе статистических служб предприятия. Внедрение расчета данного индекса позволит управленческому аппарату оперативно отслеживать процессы цифровизации, происходящие на предприятии с целью оперативной корректировки работы предприятия не только в области внедрения и разработки цифровых технологий, а и в возможности оптимального управления развитием бизнес-процессов предприятия.

Методика расчета предложенного в работе интегрального показателя оценки уровня цифровизации предприятия предполагает сочетание статистического и экспертного подходов для получения итоговых оценок, что позволит оценить каждый субъект предпринимательской деятельности вне зависимости от его размера, численности сотрудников и экономической направленности.

В работе предложено в качестве основных параметров интегрального индекса цифровизации предприятия использовать следующие составляющие (субиндексы):

- цифровизация финансовой сферы предприятия;
- цифровизация процессов, связанных со сбытовой составляющей (клиенты);
- цифровизация развития бизнес-процессов;

- цифровизация процессов, связанных с кадровой составляющей (персонал).

Предложенный механизм полученных субиндексов и их весов позволит, используя аддитивную модель, получить результирующее значение интегрального индекса развития предприятия по любому субъекту предпринимательской деятельности.

Оценка каждого субиндекса ведется путем сбора частных параметров, характеризующих данный субиндекс. Например, основой для расчета субиндекса цифровизации бизнес-процессов предприятия является система показателей оценки уровней информационной поддержки процессов предприятия, представленная в виде развернутой морфологической структуры формирования системы показателей для оценки ИКТ (рис. 2.3).

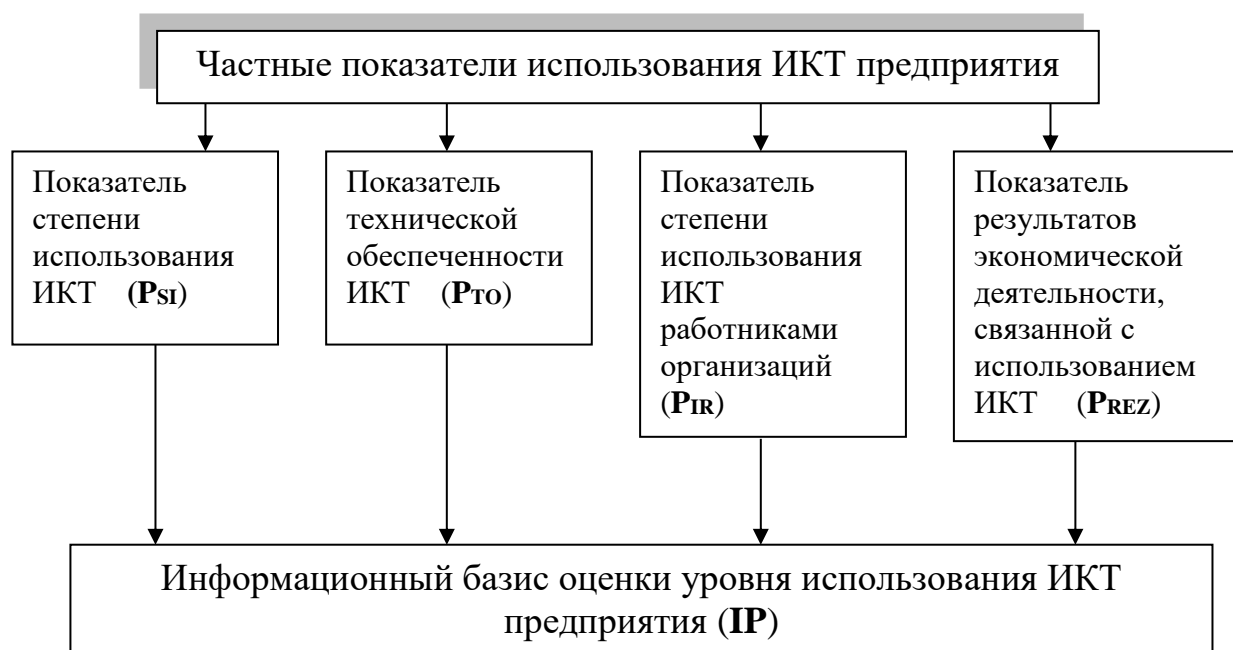


Рисунок 2.3 – Морфологическая структура формирования системы показателей для оценки ИКТ (разработано автором)

Из приведенной схемы следует, что оценка уровня использования ИКТ в деятельности предприятия представляет собой набор частных показателей:

$$IP = \{P_{SI}; P_{TO}; P_{IR}; P_{REZ}\}, \quad (2.1)$$

где  $IP$  – оценка уровня использования ИКТ в деятельности предприятия;

$P_{SI}$  – показатель степени использования ИКТ на предприятии;

$P_{TO}$  – показатель технической обеспеченности ИКТ;

$P_{IR}$  – показатель степени использования ИКТ работниками организаций;

$P_{REZ}$  – показатели результатов экономической деятельности, связанной с использованием ИКТ.

Следует отметить, что такой набор показателей не является окончательным для комплексной оценки уровня использования информационно-коммуникационного потенциала и может быть дополнен новыми величинами. Однако, из всей совокупности факторов, определяющих прогресс развития ИКТ, первичным всё-таки является показатель оснащённости, так как без использования современных средств, непосредственно обеспечивающих все необходимые операции по обработке, передаче или представлению информации, в принципе невозможно создание развитого информационного общества, организация открытого интерактивного взаимодействия и развитие экономики.

Субиндекс, соответствующий цифровизации финансовой сферы предприятия, предполагает оценку финансово-экономического результата реализации цифровизации на предприятии, а конкретно – оценку эффективности финансового управления в новых цифровых реалиях и обеспечения основных процессов таких, как: привлечение финансов, выделение фондов, финансирование ИТ-проектов, затраты на ИТ-услуги и т.д.

Субиндекс, характеризующий цифровизацию процессов, связанных с кадровой составляющей, используется для учета персонала, отвечающего за внедрение и использование ИКТ на предприятии. Выявляется соответствие компетенций персонала инновациям, количество персонала с профильным образованием, время на обучение персонала, качество и уровень образования персонала на предприятии, отвечающего за внедрение и использование оцениваемых технологий.

Субиндекс цифровизации процессов, связанных со сбытовой составляющей, оценивает внедрение ИКТ в службу заказов предприятия, реализующую политику работы с клиентами (количество и доходность клиентов, способность предприятия к удовлетворению, удержанию клиентов и приобретению новых клиентов; сбыт, организация и динамика продаж).

Разработку методического подхода предлагается проводить в несколько этапов. Этап формирования набора показателей для определения уровня цифровизации предприятия по составляющим (финансы, сбыт, бизнес-процессы, кадры) начинается с определения источников информации для формирования базы анализа данных (по статистическим или экспертным данным). Далее производится группировка показателей по составляющим цифровизации предприятия (финансовая, сбытовая, процессная, кадровая), проводимая на основе статистических или экспертных данных. Впоследствии предлагается в рассматриваемой методике реализовать механизм взвешивания и агрегации, после чего осуществляется анализ зависимости каждого показателя (субиндекса) от набора соответствующих индикаторов. На практике данный анализ нашел выражение в присвоении каждому субиндексу на основе метода анализа иерархий и экспертных оценок соответствующего весового коэффициента. Приведем основные этапы разработанной методики оценки цифровизации предприятия (рис. 2.4).

Предлагаемая методология реализует качественную и количественную оценку индекса развития бизнес-процессов предприятия. Количественная оценка вычисляется путем расчета средневзвешенной оценки по четырем базовым субиндексам. Соответственно каждый субиндекс может принимать значение от 0 до 1, где 0 баллов означает полное отсутствие работы по цифровизации в субъекте предпринимательской деятельности по всем четырем базовым факторам (субиндексам), а 1 - означает полноценное выполнение всех процедур цифровизации на уровне процессов предприятия.



Рисунок 2.4 – Этапы методики оценки цифровизации предприятия  
(разработано автором)

Оценку интегрального индекса цифровизации, отражающего решение основных задач цифровизации предприятия по цифровой трансформации его инфраструктуры, предлагается осуществлять с помощью интегрального критерия вида:

$$I_{ц} = \alpha \cdot I_{ф} + \beta \cdot I_{к} + \gamma \cdot I_{п} + \delta \cdot I_{бп}, \quad (2.2)$$

где  $I_{ц}$  - итоговое значение интегрального индекса цифровизации предприятия;

$I_{ф}$  - индекс цифровизации финансовой сферы предприятия;

$I_{к}$  - индекс цифровизации клиентской составляющей (служба заказов, сбыт);

$I_{п}$  - индекс цифровизации кадровой составляющей предприятия (персонал);

$I_{бп}$  - индекс цифровизации развития бизнес-процессов;

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$  – весовые коэффициенты оценки соответствующих уровней цифровизации, определяемые методами анализа иерархий и методом экспертных оценок, и удовлетворяющие условию нормирования:

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 1. \quad (2.3)$$

И, как было уже отмечено, оценки уровня развития направлений цифровизации также являются групповыми и, в свою очередь, могут быть представлены взвешенными суммарными значениями нормализованных показателей.

Система информационной поддержки бизнес-процессов предприятия увязывает функции отдельных подразделений с движением финансовых и товарных потоков по всей технологической цепочке управленческих процедур. И в этом смысле является системой управления всеми бизнес-процессами предприятия.



В настоящем исследовании разработана диагностическая модель оценки развития предприятия с точки зрения его информационной поддержки, где предлагается использовать различного рода относительные показатели, которые классифицируются по группам: относительные показатели структуры, интенсивности, координации, сравнения, а также интегральный показатель развития системы.

При формировании системы показателей различных групп (табл. 2.7) необходимо учитывать характер этих показателей - они должны быть не абсолютными, а относительными величинами.

Таблица 2.7 – Система основных показателей использования ИКТ  
(разработано автором)

| № п/п | Показатели (Р)  | Алгоритм расчёта   | Условные обозначения   |
|-------|---|--------------------|--|
| 1     | 2   | 3                  | 4  |
| 1     | Доля предприятий, обеспеченных персональными компьютерами, от общего количества обследованных предприятий | $\frac{P_{ПК}}{P}$ | $P_{ПК}$ - количество предприятий, обеспеченных персональными компьютерами;<br>$P$ - общее количество обследованных предприятий.                     |
| 2     | Показатель использования предприятиями сети Интернет  | $\frac{P_{И}}{P}$  | $P_{И}$ - количество предприятий, персональные компьютеры которых имеют доступ к сети Интернет;<br>$P$ - общее количество обследованных предприятий. |
| 3     | Показатель использования предприятиями «облачных» сервисов  | $\frac{P_{ОС}}{P}$ | $P_{ОС}$ - количество предприятий, использующих «облачные» сервисы;<br>$P$ - общее количество обследованных предприятий.                             |
| 4     | Показатель использования предприятиями веб-сайтов   | $\frac{P_{ВС}}{P}$ | $P_{ВС}$ - количество предприятий, имеющих собственный веб-сайт;<br>$P$ - общее количество обследованных предприятий.                                |

| 1  | 2  | 3                       | 4  |
|----|--|-------------------------|--|
| 5  | Показатель использования электронных продаж  | $\frac{П_{ЭР}}{П}$      | П <sub>ЭР</sub> - количество предприятий, использующих электронные продажи;<br>П - общее количество обследованных предприятий.   |
| 6  | Показатель использования на предприятиях ERP-систем  | $\frac{П_{ERP}}{П}$     | П <sub>ERP</sub> - количество предприятий, использующих системы планирования производства;<br>П - общее количество обследованных предприятий.  |
| 7  | Обеспеченность предприятий персональными компьютерами  | $\frac{К_{ПК}}{П_{ПК}}$ | К <sub>ПК</sub> - количество персональных компьютеров (тыс. шт.);<br>П <sub>ПК</sub> - количество предприятий, обеспеченных персональными компьютерами.                                |
| 8  | Обеспеченность предприятий персональными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет                               | $\frac{К_{И}}{П_{ПК}}$  | К <sub>И</sub> - количество персональных компьютеров, имеющих доступ к сети Интернет (тыс. шт.);<br>П <sub>ПК</sub> - количество предприятий, обеспеченных персональными компьютерами. |
| 9  | Удельный вес персональных компьютеров, имеющих доступ к сети Интернет, от общего количества персональных компьютеров | $\frac{К_{И}}{К_{ПК}}$  | К <sub>И</sub> - количество персональных компьютеров, имеющих доступ к сети Интернет (тыс. шт.);<br>К <sub>ПК</sub> - общее количество персональных компьютеров на предприятии.        |
| 10 | Удельный вес персональных компьютеров, имеющих собственные веб-сайты, от общего количества персональных компьютеров  | $\frac{К_{ВС}}{К_{ПК}}$ | К <sub>ВС</sub> - количество персональных компьютеров, имеющих доступ к сети Интернет (тыс. шт.);<br>К <sub>ПК</sub> - общее количество персональных компьютеров на предприятии.       |

Композиционная статистическая характеристика «Индекс использования информационно-коммуникационных технологий» может включать в состав несколько субиндексов, каждый из которых, в свою очередь, является результирующей величиной первичных индикаторов. Методика расчёта и

самого индекса, и субиндексов принципиально схожа с расчетом средних арифметических взвешенных величин; семейство индексов используется, прежде всего, для статистического оценивания «информационного разрыва» (digital divide) – неравенства регионов по степени доступности и возможности применения информационно-коммуникационных технологий, что характеризует уровень развитости информационного общества.

Приведем систему показателей, использованных при расчёте Индекса использования ИКТ для российских регионов (табл. 2.8).

Таблица 2.8 – Значения системы статистических показателей – индикаторов использования ИКТ по регионам России  
(составлено на основе [72; 73; 74])

| <b>Показатели (в % от общего числа организаций)</b>  | <b>2018 г.</b> | <b>2019 г.</b> |
|--|----------------|----------------|
| Доля предприятий, обеспеченных ПК, от общего количества обследованных предприятий            | 94             | 93,5           |
| Число ПК на 100 работников (шт.)   | 51             | 63             |
| Показатель использования Интернета на предприятиях   | 91,1           | 91,2           |
| Удельный вес организаций, использующих широкополосный интернет                               | 86,5           | 86,6           |
| Удельный вес организаций, использующих электронную почту                                     | 90,9           | 91,1           |
| Удельный вес организаций, использующих электронные продажи                                   | 15,4           | 14,6           |
| Удельный вес организаций, использующих облачные сервисы                                      | 27,1           | 29,1           |
| Показатель использования веб-сайтов на предприятиях  | 50,9           | 51,9           |
| Удельный вес организаций, использующих RFID-технологии                                       | 6,8            | 8,2            |
| Удельный вес организаций, использующих ERP-системы   | 21,6           | 23,3           |
| Удельный вес организаций, использующих программные средства для управления закупками         | 38,3           | 39             |
| Удельный вес организаций, использующих программные средства для управления продажами         | 25,9           | 26             |
| Использование систем электронного документооборота   | 68,6           | 70             |
| Использование программных средств для управления закупками и продажами товаров, работ, услуг | 38,3           | 39             |
| Удельный вес организаций, использующих технологии электронного обмена данными                | 64,9           | 67             |

Приведенная система индикаторов оценивает состояние развития информационно-коммуникационных технологий в регионах Российской Федерации и является базой для формирования индекса цифровизации предприятий, так как информационно-коммуникационные технологии лежат в основе цифровой экономики.

Индекс использования информационно-коммуникационных технологий – показатель, отражающий интенсивность использования информационно-коммуникационных технологий, характеризуется направленностью на исследование условий предприятий и оценке информатизации производственного процесса [224; 230]. И, таким образом, можно оценить степень использования предприятиями всего спектра услуг, предоставляемого информационно-коммуникационными технологиями.

Исходные значения выбранных статистических показателей были приведены в удобный для дальнейшего анализа вид либо путем выражения в коэффициентах, либо нормированием и стандартизацией.

Расчет интегрального индекса цифровизации по составляющим управления позволил спроектировать элементы управления развитием бизнес-процессов предприятия как систему информационной поддержки, которая позволяет обеспечить эффективную, сбалансированную организацию процессов в бизнес-архитектуре предприятия при условии применения архитектурно-ориентированного подхода для управления бизнес-процессами на основе модели анализа данных.

Таким образом, приведенный методический подход к определению уровня развития бизнес-процессов предприятия позволит, определив индексы цифровизации конкретных субъектов предпринимательской деятельности, оценить их собственный уровень информационной поддержки. В случае, если этот уровень окажется недостаточным, то система информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия может стать инструментом формирования новой бизнес-стратегии предприятия.

## 2.3 Структурно-иерархический анализ определения ключевых элементов управления развитием бизнес-процессов предприятия

На предыдущем этапе исследования детально изучена проблематика использования методического подхода к определению уровня развития бизнес-процессов предприятия. К числу наиболее распространенных подходов к оценке вклада каждого элемента в общий результат относят структурный анализ.

Рассмотрим структуру индекса цифровизации предприятия (табл. 2.9).

Таблица 2.9 – Структура интегрального индекса цифровизации предприятия (разработано автором)

| №         | Иерархические группы показателей  |  |
|-----------|---|--|
| <b>1.</b> | <b>Субиндекс цифровизации финансовой сферы предприятия</b>                                  |  |
|           | 1.1.  | Объем продаж [данные бух. учета]   |
|           | 1.2.  | Чистая прибыль [данные бух. учета]   |
|           | 1.3.  | Валовая рентабельность продаж (на основе валовой прибыли) [данные бух. учета]  |
|           | 1.4.  | Доля новых продуктов (степень инновационности) [(оборот новых продуктов)/(чистый оборот)]  |
|           | 1.5.  | Оборачиваемость товарно-материальных запасов [коэффициент оборачиваемости запасов = (выручка от продаж)/(средняя величина запасов)]  |
| <b>2.</b> | <b>Субиндекс цифровизации сбытовой сферы предприятия (эффективность работы с клиентами)</b> |  |
|           | 2.1   | Индекс удовлетворенности потребностей клиента  |
|           |   | 2.1.1. Число постоянных клиентов и повторных обращений   |
|           |   | 2.1.2. Размер выручки от существующих клиентов   |
|           |   | 2.1.3. Число жалоб, возвратов и т.д.   |
|           | 2.2   | Время обработки заказов [среднее время, затрачиваемое на обработку заказов]  |
|           | 2.3   | Доля постоянных клиентов [(число клиентов, совершивших покупки в текущем году)/(число тех же покупателей, совершивших покупки в прошлом году)]   |
|           | 2.4   | Доля новых клиентов [(число новых покупателей, совершивших покупки в текущем году)/(общее число покупателей в текущем году)]   |
|           | 2.5   | Доля заказов или продаж, организованных в электронной среде [(количество заказов, сделанных через Интернет)/(общее количество заказов)]  |
| <b>3.</b> | <b>Субиндекс цифровизации кадровой сферы предприятия</b>                                    |  |
|           | 3.1   | Показатель соответствия цифровых компетенций сотрудников предприятия требуемому уровню его информатизации [отражает соответствие уровня сотрудников различных служб предприятия тем задачам, которые стоят в рамках реализации задач информатизации предприятия, требуемый уровень компетенций, обучения и т.д.] |

| №         | <b>Иерархические группы показателей</b>   |  |
|-----------|---|--|
| 3.2       | Доля бизнес-процессов, требующих соответствующего уровня образования  |  |
| 3.3       | Индекс удовлетворенности потребностей сотрудников [интегральный индекс, учитывающий исследования в коллективе: текучесть персонала, выполняющего определённый бизнес-процесс, количество прогулов, уровень зарплат и т.д.]          |  |
| <b>4.</b> | <b><i>Субиндекс цифровизации развития бизнес-процессов</i></b>  |  |
| 4.1       | Показатель соответствия технологической поддержки бизнес-процессам предприятия [разрабатывается на основе данных об информационных ресурсах, имеющихся на предприятии, о требуемом уровне поддержки бизнес-процессов со стороны ИТ] |  |
|           | 4.1.1.  | Показатель использования сети Интернет   |
|           | 4.1.2.  | Показатель использования «облачных» сервисов   |
|           | 4.1.3.  | Показатель использования веб-сайтов  |
|           | 4.1.4.  | Показатель использования электронных продаж  |
|           | 4.1.5.  | Показатель использования ERP-систем  |
|           | 4.1.6.  | Показатель использования RFID-технологий   |
|           | 4.1.7.  | Количество персональных компьютеров в расчете на одного работающего  |
|           | 4.1.8.  | Удельный вес бизнес-процессов, требующих использования специализированных программных продуктов              |
|           | 4.1.9.  | Доля бизнес-процессов, требующих периодического обновления компьютеризированных средств обработки информации |
|           | 4.1.10  | Удельный вес рабочих мест, оснащённых компьютеризированными средствами обработки информации                  |
|           | 4.1.11  | Удельный вес компьютеризированных рабочих мест, подключенных к сети Интернет                                 |
| 4.2       | Показатель эффективности работы службы ИТ   |  |
|           | 4.2.1.  | Удельный вес заказов, использующих для их размещения и получения сеть Интернет                               |
|           | 4.2.2.  | Удельный вес электронных продаж от общего количества продаж на предприятии                                   |
|           | 4.2.3.  | Удельный вес бизнес-процессов, требующих использования компьютеризированных средств обработки информации     |
| 4.3       | Время разработки и вывода на рынок нового продукта [среднее время, необходимое для разработки нового продукта и вывода его на рынок]  |  |

Технология сбора и обработки данных для формирования индекса цифровизации предприятия предполагает, что часть индикаторов, составляющих систему показателей, является результатом анализа статистических данных, а другая их часть основана на экспертных оценках.

Статистические данные, используемые для построения индекса, изначально подвергаются стандартизации путем выражения их в виде относительных (процентных) величин. Полученные и стандартизированные значения статистических показателей агрегируются в соответствующие субиндексы на взвешенной основе, после чего в процессе расчета Индекса

цифровизации предприятия и сами субиндексы также сводятся с применением весовых коэффициентов.

В целях исследования для повышения объективизации оценивания вклада показателей воспользуемся Методом Т. Саати или методом анализа иерархий (МАИ) основная идея которого сводится к парным сопоставлениям отдельных категорий и показателей.

Преимущество МАИ состоит в том, что экспертам, независимо от квалификации значительно проще выполнять оценивание, если перед ними ставят более простые вопросы о преимуществах и предпочтениях альтернатив, а не предлагают непосредственно указывать численные значения весов и приоритетов. Другим преимуществом является то, что метод делает возможным оценку экспертной информации, непосредственное измерение которой не представляется возможным, либо приводит к ошибкам сопоставления из-за неоднородности данных, измеряемых в различных единицах [194].

Метод анализа иерархий представляет собой иерархическую процедуру парных сравнений альтернатив–показателей  $I = \{x_i\}$ , с точки зрения влияния на результирующий индекс. Результатом является вектор весовых коэффициентов.

Чтобы установить приоритеты критериев и получить оценки для альтернативных решений, строятся матрицы парных сравнений относительной важности показателей. Числовые значения относительной важности определяются в соответствии с предлагаемой методологией МАИ (табл. 2.10). Матрица метода при этом обладает симметрией (является обратносимметричной).

Таблица 2.10 – Шкала сравнений для Метода анализа иерархий Т. Саати

| Значение | Определение степени предпочтения |
|----------|----------------------------------|
| 1        | 2                                |
| 1        | Равнозначные альтернативы        |
| 3        | Слабое предпочтение              |
| 5        | Существенное предпочтение        |

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| 1          | 2                       |
| 7          | Сильное предпочтение    |
| 9          | Абсолютное предпочтение |
| 2, 4, 6, 8 | Промежуточные значения  |

Для свертки количественных оценок для парных сравнений при оценке важности компонент вектора  $I$  метод предлагает ряд распространенных подходов. В нашем случае используем аддитивную свертку:

$$A_i^a = \sum_{i_2=1}^M a_{ii_2}, \quad (2.4)$$

что после нормализации и даст вектор весовых коэффициентов  $w = \{w_i\}$ .

Использование экспертного оценивания требует дополнительного исследования согласованности оценок. Для этого необходимо определить соответствующие суммы оценок столбцов матрицы оценивания:

$$B = \{b_{i_2}\}, i_2 = \overline{1, M}, b_{i_2} = \sum_{i_1=1}^M a_{i_1 i_2}, \quad (2.5)$$

и определить величину  $\lambda_{max}$ :

$$\lambda_{max} = (b_1, b_2, \dots, b_{i_2}, \dots, b_M) \times \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_i \\ \dots \\ w_M \end{pmatrix}. \quad (2.6)$$

Эта величина используется для оценки согласованности, отражающей пропорциональность предпочтений. Чем ближе  $\max \lambda_{max}$  к  $n$  (числу объектов или размерности матрицы), тем более согласован результат.

Проверка экспертных оценок на непротиворечивость (отклонение от согласованности) может быть выражена *индексом согласованности* (ИС)



$$ИС = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \rightarrow 0. \quad (2.7)$$

Проведем оценивание весовых коэффициентов для элементов индекса цифровизации предприятия (табл. 2.11). Данные стратифицированного анализа представлены в табл. Д1 – Д7 Приложения Д.

Таблица 2.11 – Оценка весовых коэффициентов субиндексов интегрального индекса цифровизации ООО «Мастер-Торг» (рассчитано автором)

| <b>Цифровизация предприятия</b>                                      | Цифровизация финансовой сферы предприятия | Цифровизация процессов, связанных со сбытовой составляющей (клиенты) | Цифровизация процессов, связанных с кадровой составляющей (персонал) | Цифровизация развития бизнес-процессов | $a_i$         | <b>Нормализованные веса (<math>w_i</math>)</b> |
|--|---|--|--|--|---------------|--|
| Цифровизация финансовой сферы предприятия                            | 1   | 1/3  | 1  | 1/3                                    | <b>2,6667</b> | <b>0,1125</b>                                  |
| Цифровизация процессов, связанных со сбытовой составляющей (клиенты) | 3   | 1  | 5  | 2                                      | <b>11</b>     | <b>0,4641</b>                                  |
| Цифровизация процессов, связанных с кадровой составляющей (персонал) | 1   | 1/5  | 1  | 1/3                                    | <b>2,533</b>  | <b>0,1069</b>                                  |
| Цифровизация развития бизнес-процессов                               | 3   | 1/2  | 3  | 1                                      | <b>7,5</b>    | <b>0,3165</b>                                  |
| $b_i$  | <b>8</b>                                  | <b>2,0333</b>  | <b>10</b>  | <b>3,6667</b>                          | <b>23,7</b>   | <b>1</b>                                       |

Учитывая формулы (6) и (7), получим:  $\lambda_{max} = 4,0731$  и  $ИС = 0,0244$ .

Теперь нужно сравнить  $ИС$  с той величиной, которая получилась бы при случайном выборе суждений по фундаментальной шкале для заданного значения. Значения этой величины – *случайного индекса (СИ)* - известны и зависят только от размерности матрицы парных сравнений. Для нашего случая (размерность матрицы равна 4) случайный индекс СИ = 0,9 (по табличным данным [194, с. 25]). Находим *отношение согласованности*

$$OC = \frac{ИС}{СИ}. \quad (2.8)$$

Если  $OC \leq 0,1$ , то суждения экспертов принимаются, в противном случае делается вывод о рассогласовании суждений экспертов и матрицу парных сравнений следует заполнять заново.

В нашем случае

$$OC = \frac{0,0244}{0,9} = 0,027111 \leq 0,1. \quad (2.9)$$

Этот результат свидетельствуют о достаточной степени согласованности экспертных оценок в МАИ, что позволяет использовать рассчитанные весовые коэффициенты для расчета интегрального показателя цифровизации ООО «Мастер-Торг» (табл. Д.8 ПРИЛОЖЕНИЯ Д).

Итак, на основании формулы (2.2) рассчитаем индекс цифровизации рассматриваемого предприятия

$$I_{ц} = \alpha \cdot I_{ф} + \beta \cdot I_{к} + \gamma \cdot I_{п} + \delta \cdot I_{бп}$$

$$I_{ц} = 0,1125 \cdot 0,87122 + 0,4641 \cdot 0,85037 + 0,1069 \cdot 0,92 + 0,3165 \cdot 1,01489$$

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 0,1125 + 0,4641 + 0,1069 + 0,3165 = 1$$

$$I_{ц} = 0,09803 + 0,39469 + 0,09834 + 0,32117 = 0,91222$$

Так как значение полученного индекса очень близко к единице, то можно сделать вывод о достаточно высоком уровне цифровизации данного предприятия. Однако, остается вопрос о доле участия и о роли в динамике каждой из определённых составляющих системы информационной поддержки в этом обобщённом показателе. Как, учитывая все эти обстоятельства, добиться устойчивого конкурентного развития для предприятия? Ответы на эти вопросы – предмет дальнейших исследований. Одно лишь можно утверждать с абсолютной

уверенностью – базой для этих исследований является сбалансированный подход [21; 40; 247].

Одним из моментов нашего исследования является информационно-иерархическая модель управления предприятием, которая отличается от известных представлений [32; 42; 51] тем, что в ней присутствует динамическая компонента. Проведенные наблюдения позволили скорректировать иерархическую, многоступенчатую, функциональную модель деятельности предприятия ООО «Мастер-Торг», представленную на рис. 2.5.

Группа компаний «Мастер» – крупный многоотраслевой холдинг, направлениями бизнеса которого является дистрибуция продуктов питания и товаров народного потребления, складская и транспортная логистика, размещение и хранение грузов, выпуск продукции под собственными торговыми марками, развитие сети оптово-розничных магазинов, а также комплексное таможенное обслуживание и консультирование при осуществлении импортно-экспортных операций.

Анализируя разработанную модель, деятельность рассматриваемого предприятия можно охарактеризовать как синтез уровней физического воздействия и информационных потоков [83]. Информационный уровень, в свою очередь, можно разделить на уровень информационного взаимодействия с внешней средой, уровень принятия решений и уровень внутренних информационных взаимодействий [148].

Информационное взаимодействие с внешней средой характеризуют внешние информационные потоки. Это входящие информационные потоки, которые образует информация, получаемая предприятием из внешней среды: от партнеров по бизнесу, государственных структур, конкурентов. Эта информация отражает материальные, финансовые, кадровые, сервисные потоки. А также исходящие информационные потоки – это информация, передаваемая предприятием для своих покупателей, партнеров по бизнесу (поставщиков), а также отчетные документы в государственные структуры. Структура и объемы внешних информационных потоков должны быть согласованы:

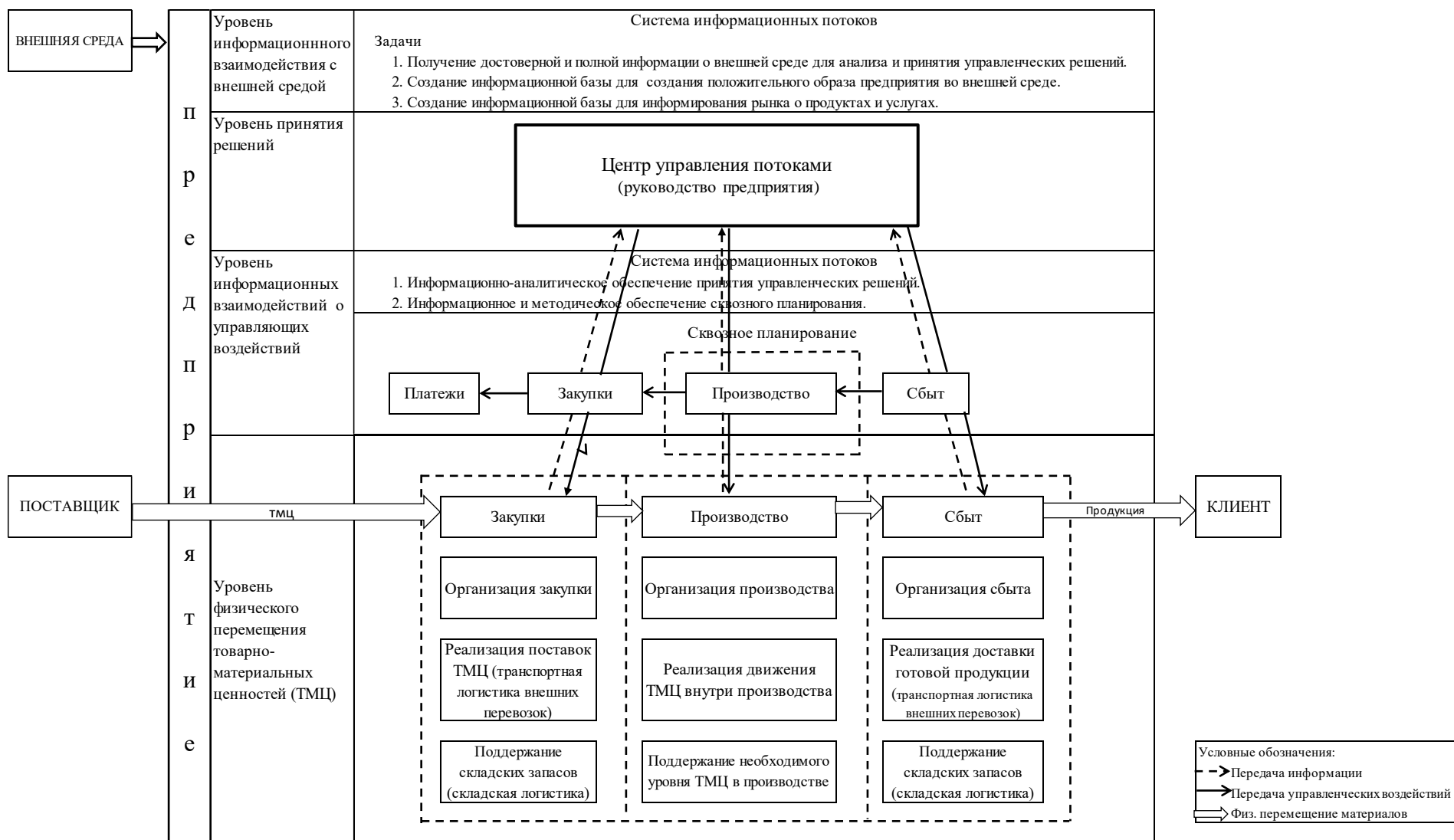


Рисунок 2.5 – Информационно-иерархическая модель управления предприятием (составлено автором на основе

- с многообразием обратной управляющей информации, зависящей от изменений во внешней среде;

- с разнообразием подразделений организационной структуры системы управления, необходимых для обработки внешних и внутренних информационных потоков.

Внутренние информационные потоки – это потоки информации между структурными подразделениями и уровнями предприятия. Внутренние потоки формируются функциональной структурой предприятия, т.е. функциями и операциями, которые выполняют подразделения. Они точно характеризуют этапы всего производственного процесса предприятия: снабженческий, внутрипроизводственный, сбытовой. Внутренние информационные потоки также формируют информацию о положении управленческих функций на предприятии, о связях и отношениях, имеющих место при осуществлении управленческих функций. Для анализа внутренней информационной среды организации применяется системный подход [27].

Внутренние и внешние потоки информации составляют информационные ресурсы предприятия [187]. Они образуют базовые информационные потоки, которые являются основой для выработки управляющей информации для принятия управленческих решений по внешним и внутренним целям как главного продукта деятельности системы управления; усовершенствовании функционирования системы управления. Информационные потоки обеспечивают объединение в одно целое всех подразделений предприятия, участвующих в технологической цепочке [243; 256]. Они обеспечивают координацию деятельности структурных подразделений и их общую направленность на реализацию стратегических задач предприятия.

Оптимизация информационных потоков, применение современных информационных технологий позволят снизить неопределенность путем более точного и своевременного контроля за факторами внешней и внутренней среды.

На представленной информационно-иерархической модели (рис. 2.5) показано, что всем управленческим воздействиям сопутствуют

информационные потоки, значение которых трудно переоценить как в системе управления бизнес-процессами предприятия, так и в процессе развития всего предприятия. Система информационных потоков предполагает получение достоверной и полной информации о внешней среде с целью разработки прогнозов и альтернатив поведения предприятия, получения анализа и принятия управленческих решений для реализации стратегических планов предприятия. Таким образом, стратегические планы современных торговых предприятий напрямую зависят от информационных технологий, которые обеспечивают выполнение множества бизнес-функций, открывая новые перспективы реализации конкурентных преимуществ и взаимодействия с клиентами и бизнес-партнерами. В связи с этим особое значение приобретает долгосрочное планирование развития компании в сфере информационных технологий. основополагающим направлением работ в этой области становится разработка системы информационной поддержки бизнес-процессов.

Информационная поддержка – это одна из составляющих управления, направленная на развитие информационных технологий предприятия для достижения поставленных целей. Система информационной поддержки – это комбинационные варианты возможных стратегических решений. Совокупность видов информационной поддержки, направленных на различные сегменты производственной сферы, формируют систему информационной поддержки предприятия.

Разработка системы информационной поддержки и практическая реализация указанных в ней рекомендаций позволит добиться наибольшего эффекта от ее внедрения, более рационально использовать ресурсы предприятия. Система информационной поддержки направлена также на обеспечение планирования развития информационных технологий организации, динамично изменяясь в соответствии с требованиями бизнеса и не теряя при этом своей целостности. Только в этом случае результатом станет повышение уровня эффективности компании в целом, и информационных технологий в частности.

Систему информационной поддержки можно определить как информационную систему, обеспечивающую эффективную, сбалансированную организацию процессов в бизнес-архитектуре предприятия при условии применения архитектурно-ориентированного подхода для управления бизнес-процессами на основе модели анализа данных. В этой парадигме были определены перспективы составляющих информационной поддержки и показатели целевой архитектуры, как основные индикаторы управления развитием бизнес-процессов предприятия (табл. 2.12).

Таблица 2.12 – Основные индикаторы управления развитием бизнес-процессов предприятия: архитектурный подход (предложено автором)

| Характеристики элементов проектирования системы информационной поддержки   | Показатели целевой архитектуры, как элементы управления развитием   |
|--|---|
| 1  | 2   |
| <b>подмодель «Финансы»</b>   |   |
| <p><b>Перспектива</b> сокращения административных расходов компании за счет уменьшения доли ручного труда, соответственно, уменьшения доли задействованного персонала, а значит, уменьшается доля затрат на оплату труда в составе расходов предприятия.</p> <p><b>Перспектива</b> освоения информационной компоненты и ресурсов интернет-пространства (информационного взаимодействия): <b>прогнозируется</b> возможность сократить расходы на продвижение товаров через сторонние рекламные компании, что, как ожидается, приведет к уменьшению коммерческих расходов.</p> | <p><b>Показатель:</b> снижение убытков предприятия и размера недополученной прибыли, включая убытки операционной деятельности в результате неправильной интернет-компаний);</p> <p><b>эффективность финансовой деятельности</b></p> |
| <b>подмодель «Заказы»</b>  |   |
| <p><b>Перспектива</b> внедрения информационной системы управления заказами, информационное обеспечение политики расширения ассортимента продукции предприятия.</p>   | <p><b>Показатель:</b> снижение финансовых затрат и трудозатрат на ведение клиентской базы заказов;</p> <p><b>эффективность управления заказами</b></p>  |

| 1  | 2   |
|--|---|
| <b>подмодель «Бизнес-процессы»</b>   |   |
| <p><b>Перспектива</b> снижения производственных и транзакционных издержек в составе себестоимости, повышения координации распределительных процессов, повышения качества обслуживания заказов и поставок; снижение объемов недополученной прибыли из-за срывов сроков в реализации заказов.</p>  | <p><b>Показатель:</b> отсутствие сбоя в информационном обеспечении бизнес-процессов предприятия;</p> <p style="text-align: center;"><b>эффективность бизнес-процессов</b></p> |
| <b>подмодель «Персонал»</b>  |   |
| <p><b>Перспектива</b> заключается в обеспечении ресурсами собственного ИТ-отдела, что позволяет значительно сэкономить финансовые расходы на приобретение ИТ-услуг у сторонних организаций, оказывающих аналогичные работы. Как следствие, ИТ-услуги в составе расходов отразятся на чистой себестоимости, т.к. сторонние фирмы в стоимость своих услуг закладывают определенный процент рентабельности и процент на налоги.</p> | <p><b>Показатель:</b> снижение текучести квалифицированных кадров;</p> <p style="text-align: center;"><b>эффективность работы персонала</b></p>                               |

Разработка системы информационной поддержки и практическая реализация указанных в ней рекомендаций позволит добиться наибольшего эффекта от ее внедрения, более рационально использовать ресурсы предприятия. Система информационной поддержки направлена также на обеспечение планирования развития информационных технологий организации, динамично изменяясь в соответствии с требованиями бизнеса и не теряя при этом своей целостности. Только в этом случае результатом станет повышение уровня эффективности компании в целом, и информационных технологий в частности.

В пределах концепции задач оптимизации системы информационной поддержки бизнес-процессов предприятия необходим синтез инструментов традиционных ИТ и выявленных изменений, в частности, путем оценки эффективности взаимодействия в рамках разрабатываемой системы. Таким образом, алгоритм принятия решений в системе информационной поддержки бизнес-процессов предприятия с учетом выявленных изменений будет иметь следующий вид (рис. 2.6).



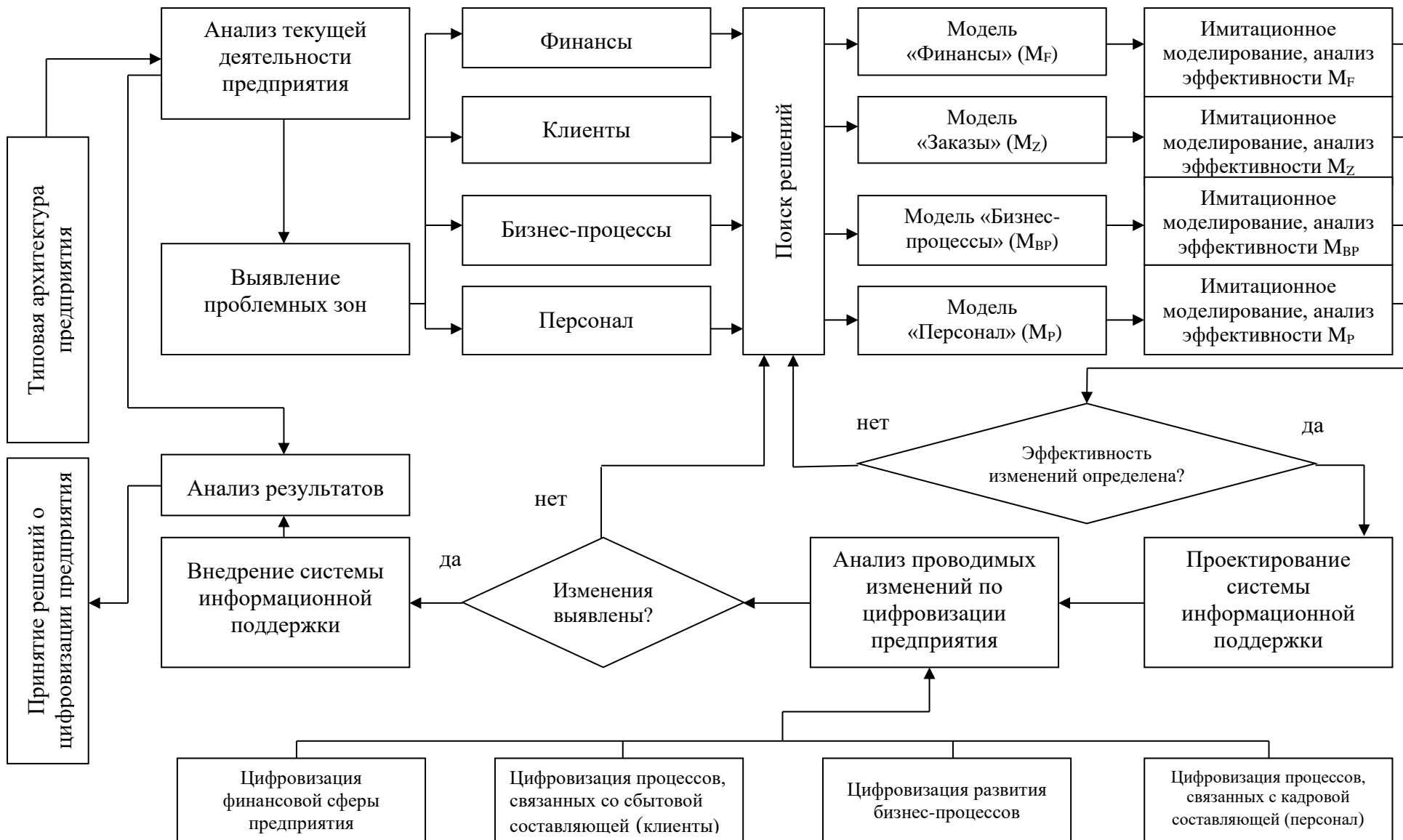


Рисунок 2.6 – Алгоритм принятия решений в системе информационной поддержки бизнес-процессов предприятия (разработано автором)

Изменения при внедрении приведенных составляющих системы информационной поддержки учтены в параметрах регулирования модели, которые задаются темпами увеличения и уменьшения уровня для каждого блока модели.

Сущность составляющих управления предлагаемой модели, которые образуют основу (базовую архитектуру) системы информационной поддержки с учетом изменений при их внедрении, уточнена в табл. 2.12.

Системный подход дает возможность определить факторы и причины, которые приводят к возникновению проблем в целом, особенно в новых ситуациях, с которыми ранее не встречались, когда появляется необходимость в сборе информации, ее изучении, оценке ее достоверности и объективности, применении при формировании решения по возникающим проблемам.

В отношении системы критериев управления объектами и задачами, возникает спектр методов управления системой информационной поддержки. Сущность методов заключается в организации эффективного управления системой информационной поддержки бизнес-процессов путем воздействия на экономические интересы сотрудников предприятия и других лиц, участвующих в экономической деятельности компании. В основе данных методов лежат ИТ, направленные на увеличение заинтересованности лиц, принимающих решения в принятии эффективных управленческих решений [154].

## **Выводы по разделу 2**

Проведенная структурная диагностика текущего уровня цифровизации процессов предприятий РФ как на уровне субъектов Федерации, так и по видам экономической деятельности, позволила сформировать информационный базис для показателей использования потенциала ИКТ и цифровых технологий на

предприятиях различных видов деятельности, включая оценку перспектив развития бизнес-процессов этих предприятий.

Негативные факты в использовании цифровых технологий на уровне процессов предприятий свидетельствуют о том, что предприятия имеют низкий уровень ИТ-инфраструктуры, сложно адаптируются к изменениям в информационном взаимодействии к выбору того или иного ИКТ-ресурса (программ пакетов бухучета, электронный документооборот, взаимодействие с клиентами онлайн и т.д.). И еще один немаловажный фактор – это недостаточное количество специалистов, которые для совершенствования деятельности предприятия предложили бы не только автоматизацию всего предприятия, а уточнили бы слабые места и фрагментарно, конкретно применяли инструменты информационной поддержки процесса развития предприятия.

Для анализа условий развития бизнес-процессов предприятия предложен методический подход к определению интегрального индекса уровня цифровизации предприятия путем уточнения основных элементов архитектуры предприятия, как составляющих информационной поддержки, для цели прогнозирования показателей целевой архитектуры, как основных индикаторов управления развитием бизнес-процессов предприятия.

Расчет интегрального индекса цифровизации по составляющим управления позволил спроектировать элементы управления развитием бизнес-процессов предприятия, как систему информационной поддержки, которая позволяет обеспечить эффективную, сбалансированную организацию процессов в бизнес-архитектуре предприятия при условии применения архитектурно-ориентированного подхода для управления бизнес-процессами на основе модели анализа данных.

Приведенный методический подход к определению уровня развития бизнес-процессов предприятия даёт возможность, определив интегральный индекс цифровизации конкретного субъекта предпринимательской деятельности, оценить и уровень информационной поддержки процессов соответствующего предприятия. В случае, если этот уровень окажется

недостаточным, то система информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия станет инструментом формирования новой бизнес-стратегии предприятия.

В перспективе данный подход позволит осуществить прогнозирование показателей целевой архитектуры, как основных индикаторов управления развитием бизнес-процессов предприятия.

Разработан метод проведения структурно-иерархического анализа ключевых элементов архитектуры бизнес-процессов предприятия, как составляющих системы информационной поддержки, которая предназначена для дальнейшего развития архитектурного подхода с целью разработки стратегической архитектуры предприятия на основе сбалансированного подхода к определению целевых показателей по составляющим системы информационной поддержки: финансы, заказы, бизнес-процессы, персонал.

Результаты данного раздела опубликованы в научных трудах автора: [151], [152], [153].

### **РАЗДЕЛ 3 ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ**

#### **3.1 Аналитический базис для проектирования и внедрения систем информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия**

Система информационной поддержки управления бизнес-процессами предприятия увязывает функции отдельных подразделений с движением финансовых и товарных потоков по всей технологической цепочке управленческих процедур. И в этом смысле является системой управления всеми бизнес - процессами предприятия. На рис. 3.1 представлена алгоритмическая схема формирования системы информационной поддержки с учетом влияния рисков недостижения целевых значений индикаторов управления развитием бизнес-процессов предприятия. Процессы, представленные на данной диаграмме, можно условно разделить на три этапа:

1. Формирование заявки, установление сроков, поиск исполнителей и ответственных лиц.
2. Сбор и анализ данных. Формирование системы.
3. Имитационное моделирование. Принятие решений на основании результатов моделирования.

Отметим, что факторы риска, которые необходимо учитывать при принятии решений, присутствуют на втором и третьем этапе.

Блок «Учет рисков» предполагает различные методики идентификации такие как: мозговой штурм, метод Дельфи, карточки Кроуфорда, опросы экспертов, идентификация основной причины, анализ сильных и слабых сторон возможностей и угроз риска, анализ контрольных списков, метод аналогии, методы использования диаграмм.

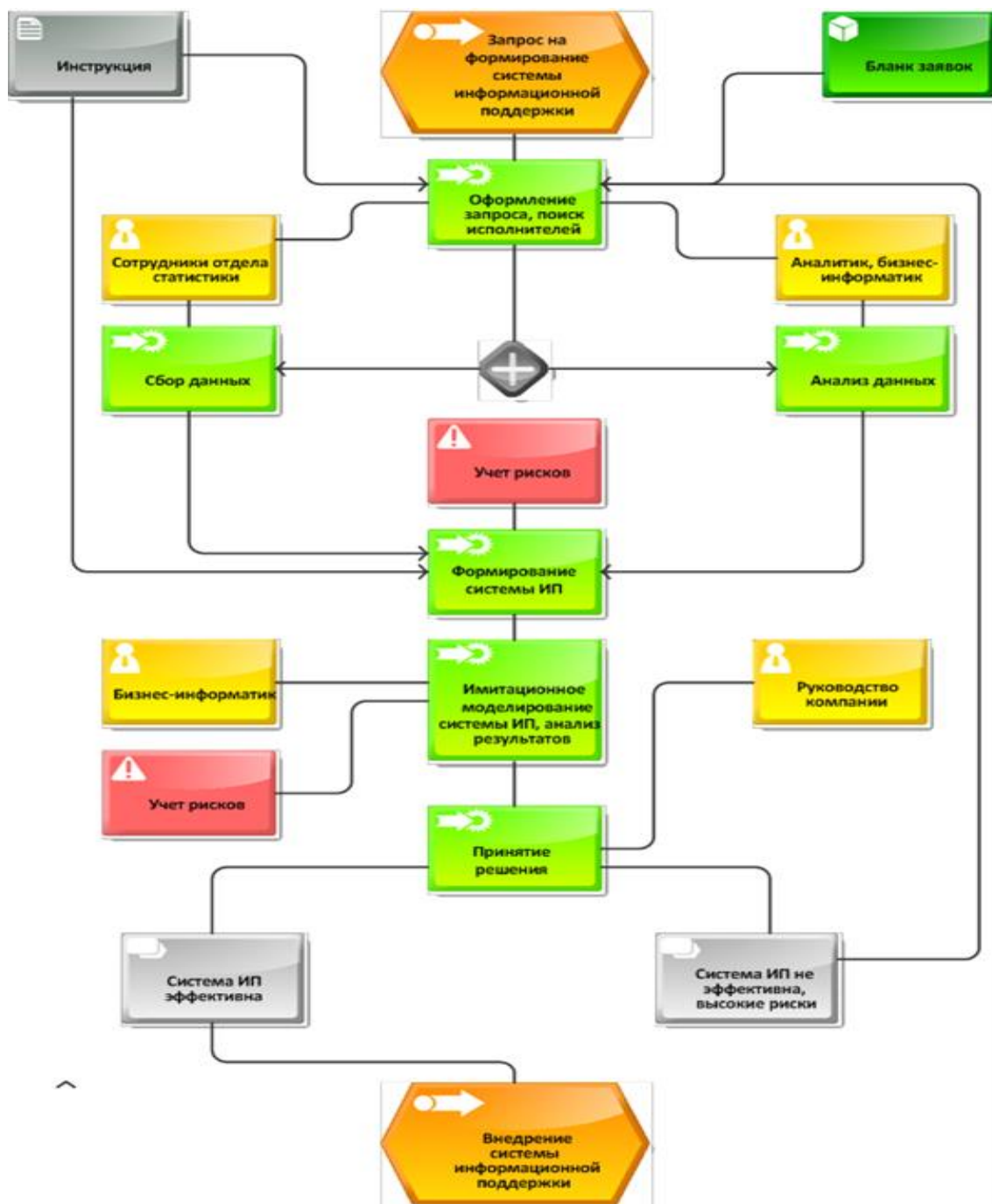


Рисунок 3.1 – Процесс разработки и внедрения системы информационной поддержки бизнес-процессов (разработано автором в ПП Business Studio [56])

В основе формирования архитектуры управления бизнес-процессами, как правило, лежит разработка стратегии, ее адаптация к специфике компании и ее реализация. Стратегия компании – это комплексный план управления, который должен укрепить положение компании на рынке и обеспечить координацию

усилий, привлечение и удовлетворение потребителей, успешную конкуренцию и достижение глобальных целей [10; 178]. Реализуемые стратегии – это комплексные мероприятия функциональной направленности по направлениям: финансы, заказы и взаимодействие с клиентами, организация бизнес-процессов и управление персоналом. Процесс выработки стратегии основывается на тщательном изучении всех возможных направлений развития и деятельности и заключается в выборе общего направления, осваиваемых рынков, обслуживаемых потребностей, методов конкуренции, привлекаемых ресурсов и моделей бизнеса. Другими словами, стратегия означает выбор компанией пути развития, рынков, методов конкуренции и ведения бизнеса.

Система управления заказами и поставками в дистрибьюторском подразделении ООО «Мастер-Торг» осуществляется посредством работы отдела прямых продаж (рис. 3.2).

Компания ООО «Мастер-Торг» основана в ноябре 2014 года на территории Донецкой Народной Республики. Она является крупнейшим дистрибьютором продуктов питания, которая на сегодняшний день имеет более 70 действующих партнеров и базу потенциальных партнеров более 15 000 компаний.

Функциональные направления компании (импорт, экспорт, дистрибуция, ВЭД, собственная торговая марка (СТМ), складская логистика, транспортная логистика) формируют его основную миссию, которая заключается в обеспечении высокого уровня обслуживания на всех этапах взаимодействия с партнерами.

В связи с тем, что конкурентоспособность дистрибьюторской компании достаточно часто определяется способностью располагаемого ассортимента товаров удовлетворять потребительскому спросу, то немаловажное значение отводится ассортиментной политике. Поэтому «Мастер-Торг» постоянно увеличивает ассортиментную линейку и на сегодняшний день она представлена группами продовольственных и непродовольственных товаров.

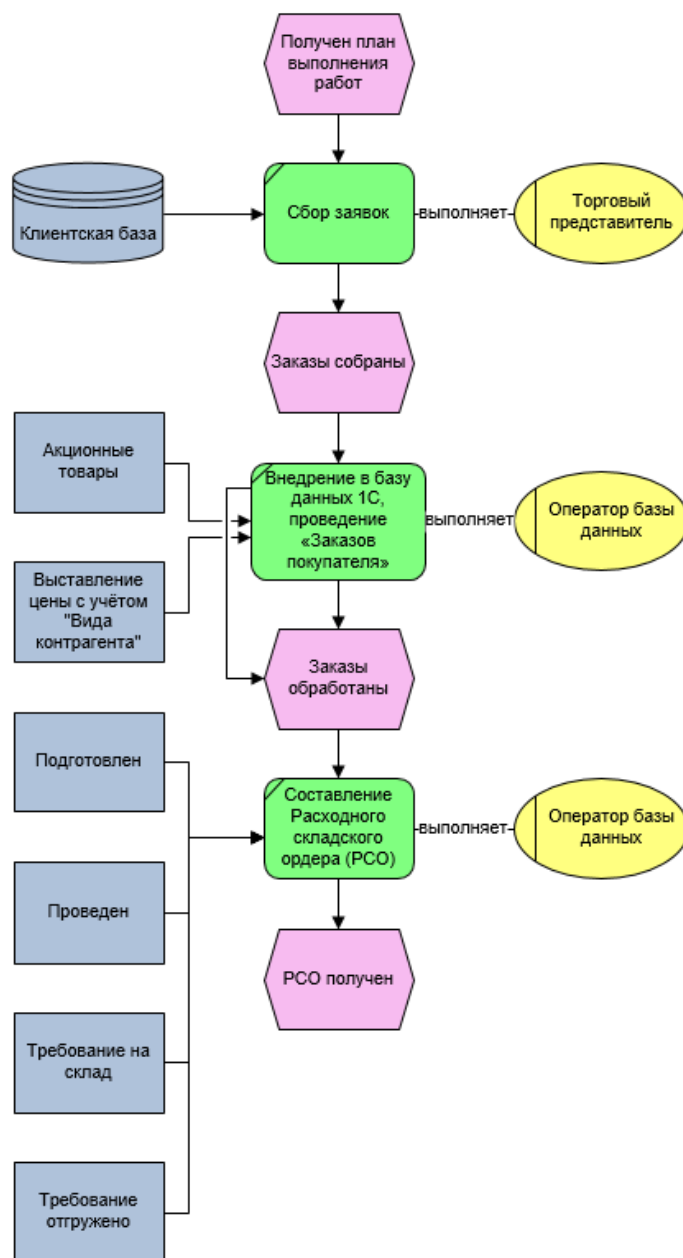


Рисунок 3.2 – Схема работы отдела прямых продаж (разработано автором в ПП Business Studio)

Функционирование отдела прямых продаж регламентировано технологическим циклом, началом которого является получение плана выполнения работ торговыми представителями. Получив план работ, торговые представители начинают сбор заявок у клиентов, информация о которых содержится в клиентской базе. Данные заказы автоматически переносятся в базу данных 1С для дальнейшей обработки. При дальнейшем проведении «Заказов покупателя» оператором базы данных заполняется дополнительная информация



о товаре, если она присутствует. В момент проведения в заказе расставляются цены, учитывающие «вид контрагента» (дилер, опт, розница), согласованные дополнительно индивидуальным договором. После выполнения вышеперечисленных требований составляются расходные складские ордера (PCO), которые передаются в отдел транспортной логистики, что и является результатом функционирования отдела прямых продаж [169].

Кроме управления существующими заказами и поставками стратегия компании ООО «Мастер-Торг» направлена на увеличение количества продаж за счет расширения номенклатурного ряда товаров. А значит, следующим важным моментом в работе компании является начало работы с новой торговой маркой и, как следствие, осуществление направления планирования в связи с появляющимися новыми обстоятельствами.

В первую очередь осуществляется выявление потребностей компании, после чего отправляется запрос в отдел продаж для проработки розничных точек на рынке. Как результат, определяются объемы и частота закупок, необходимых для реализации. Впоследствии формируется ориентировочная заявка на количество закупаемого товара и сроком реализации.

Если речь идет об импортном товаре, то направляется заявка в Отдел ВЭД, поскольку поставщик может быть иностранным. Отдел ВЭД связывается с поставщиком, заключает контракт и прорабатывает заявку компании, если для компании это интересно. Далее, анализируется ценообразование и розничная цена на нашем рынке.

Если поставщик из РФ, то им занимается непосредственно отдел по закупке. Это ведомство связывается с поставщиком, просит предоставить презентацию продукта и экспортные цены. Рассматривается, какие затраты импорта понесет компания (акцизный сбор, пошлины и т.д.), своя минимальная наценка. Все эти данные отправляются в Отдел Продаж на рассмотрение вопроса о том, интересна ли компании данная торговая марка с указанной отпускной ценой. Схематическое изображение данного процесса предоставлено на рис. 3.3.

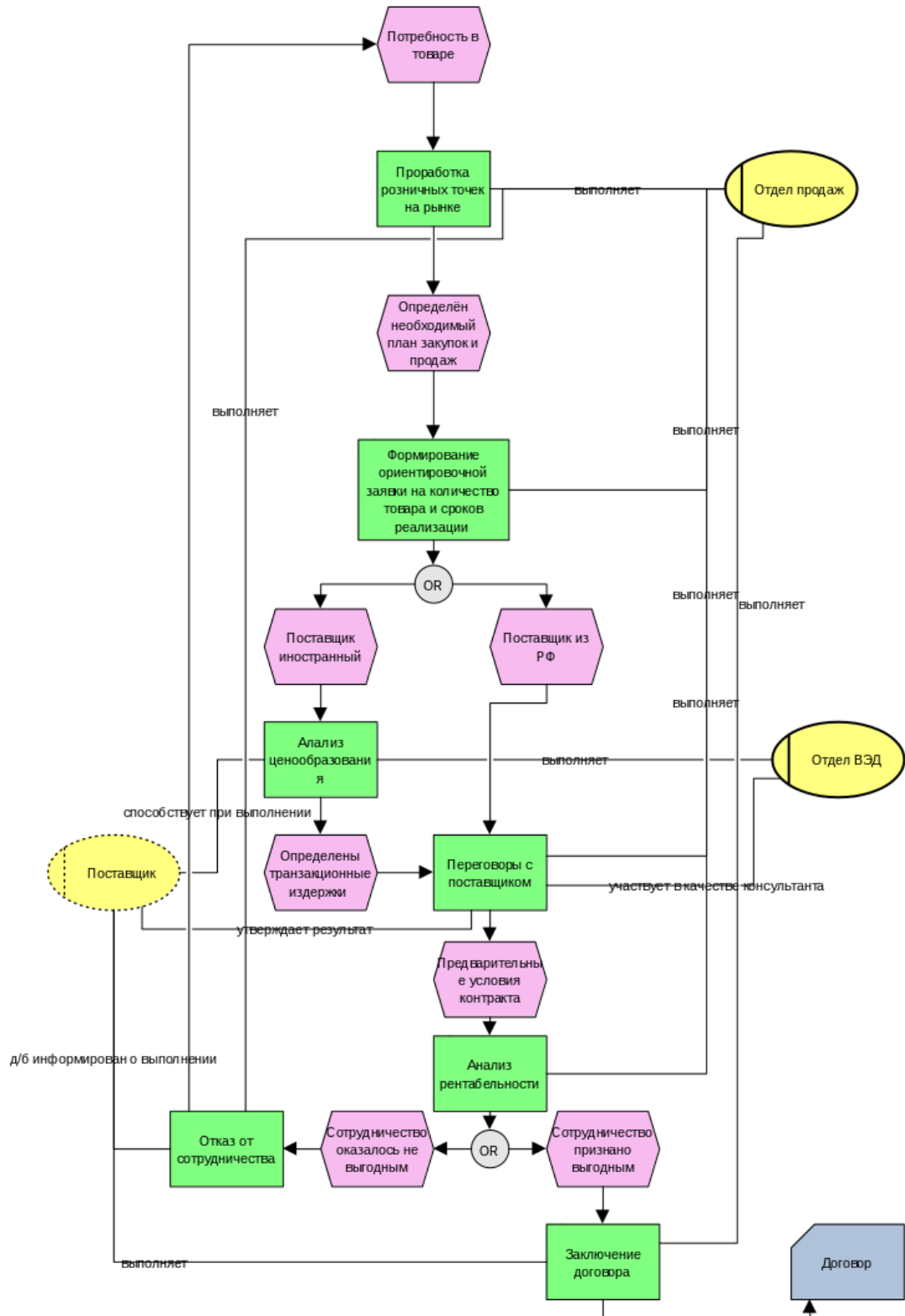



Рисунок 3.3 – EPC диаграмма начала работы с новой торговой маркой  
(разработано автором в ПП Business Studio)

Окончательным результатом начала работы с новым поставщиком является договор, в котором описаны условия совместной деятельности компании-поставщика и ООО «Мастер-Торг».

### 3.2 Экспериментальная модель анализа и управления данными в системе информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия

Выбранную задачу моделирования системы информационной поддержки бизнес-процессов, а также оценку перспективы компании после ее внедрения в условиях глобализации предлагается решать на основе комплексного использования современных программных средств и средств имитационного, системно-динамического моделирования. Опишем элементы классической модели для разрабатываемой нами имитационной модели управления данными СИП бизнес-процессов рассматриваемого предприятия (табл. 3.1).

Таблица 3.1 - Трансформация базовых элементов классической модели Дж. Форрестера для имитационной модели управления данными в системе информационной поддержки бизнес-процессов торгового предприятия  
(составлено автором на основе [95])

| Элементы классической СД модели по Дж. Форрестеру   | Обозначение   | Элементы СД модели в условиях изменения информационного взаимодействия<br>(внедрение системы информационной поддержки бизнес-процессов торгового предприятия) |
|---|---|---|
| 1   | 2   | 3   |
| <p><i>Уровни</i> - характеризуют накопленные значения величин внутри системы.<br/>Прибыль, затраты.</p> |  | <p>Уровни - аккумулируют изменения и накапливают результаты / эффекты информационного взаимодействия со службой управления заказами предприятия</p>           |

| 1   | 2   | 3   |
|---|---|---|
| <p><i>Потоки</i> — скорости изменения уровней. Запасы, доходы от реализации.</p>  |    | <p>Поток - скорость приращения эффектов инф. взаимодействия, идентификация эквивалентности электронного обмена данными со службой управления заказами предприятия</p>   |
| <p>Поток с регулируемой интенсивностью, как частный случай из внешней среды<br/><i>Функции решений (вентили)</i> — функции зависимости потоков от уровней - темп изменения уровня. Функция решения может иметь форму простого уравнения, определяющего реакцию потока на состояние одного или двух уровней.</p> |    | <p>Поток обмена дополнительной стоимостью, перераспределение дополнительной стоимости и ресурсов (материальных, информационных финансовых, человеческих) возникающей в процессе внедрения системы информационной поддержки бизнес-процессов предприятия</p> |
| <p>Переменные - располагаются в каналах информации между уровнями, определяя некоторую функцию решения.</p>   |   | <p>Дополнительная стоимость элемента взаимодействия, обмен доп. стоимостью, между участниками взаимодействия / «предприятие – заказы».</p>  |
| <p>Константы – используются для представления элементов системы, которые не изменяются в течение всего периода имитации.</p>  |  | <p>Коэффициенты приращения дополнительной стоимости, эффекта информационного взаимодействия, степени адаптации к изменениям в процессах обслуживания заказов.</p>   |
| <p>Информационная связь - дает информацию вспомогательным переменным о значении других переменных</p>   |  | <p>Отражает связь информационного и ресурсного обмена дополнительной стоимостью элементов информационного взаимодействия /процесса</p>  |

Для построения имитационных моделей, описывающих динамику процессов и эффективность их реализации в бизнес-системах, используется аппарат интегрального исчисления.

Предлагается следующая структура системы информационной поддержки бизнес-процессов на рассматриваемом торговом предприятии (рис. 3.4, рис. 3.5):

1) подмодель «Обслуживание заказов» – ориентирована на получение результатов эффективности после внедрения системы информационной поддержки, направленной на увеличение заказов путем привлечения новых номенклатурных марок на предприятие;



Рисунок 3.4 – Структурно-логическая схема модели управления данными в системе информационной поддержки бизнес-процессов предприятия (часть 1)

Архитектура основных составляющих модели данных в СИП по блокам «Финансы» и «Бизнес-процессы»

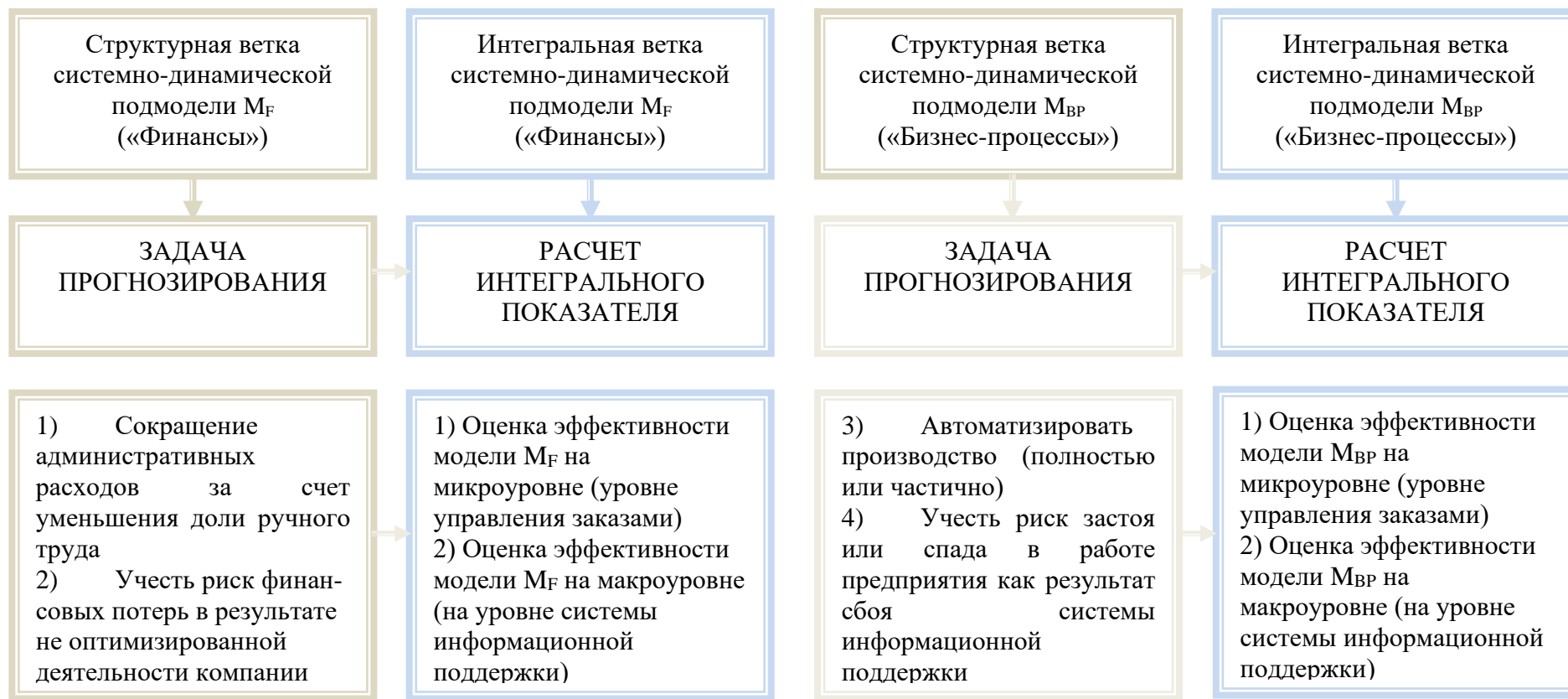


Рисунок 3.5 – Структурно-логическая схема модели управления данными в системе информационной поддержки бизнес-процессов предприятия (часть 2, продолжение рис. 3.4) (разработано автором)

2) подмодель «Персонал» – ориентирована на получение результатов эффективности после внедрения системы информационной поддержки, направленной на увеличение роли персонала (путем создания собственного ИТ-отдела, состоящего из персонала, сопровождающего ИТ и БП, что позволит сократить расходы на ИТ- услуги сторонних организаций) на предприятии;

3) подмодель «Финансы» – ориентирована на повышение финансовой устойчивости, путем сокращения административных расходов компании за счет уменьшения доли ручного труда;

4) подмодель «Бизнес-процессы» – ориентирована на получение результатов эффективности после внедрения системы информационной поддержки бизнес-процессов, направленной на повышение уровня бизнес-процессов, путем полной или частичной автоматизации производства.

Изучение факторов, влияющих на эффективность деятельности предприятия, выполняется с привлечением аппарата экономико-математического моделирования [58; 112]. Экономико-математическое моделирование позволяет получить возможные пределы интенсификации векторных оценок, следуя которым предприятие может достичь более эффективной работы. В модели, в качестве основного критерия принятия решения выработано максимальное накопленное значение эффективности взаимодействия по подсистемам: финансы, заказы, бизнес-процессы, персонал.

Для обоснования целесообразности внедрения системы информационной поддержки бизнес-процессов в деятельность предприятия проведем декомпозицию моделируемой системы на отдельные подмодели. Как следствие, системно-динамическая модель системы информационной поддержки бизнес-процессов предприятия будет условно поделена на 4 подмодели, каждая из которых отвечает за отдельный сегмент на предприятии.

Таким образом, применительно к задаче, которая рассматривается в данной работе, можно представить моделируемую систему взаимодействия элементов системы информационной поддержки бизнес-процессов предприятия так, как показано на рис. 3.б.

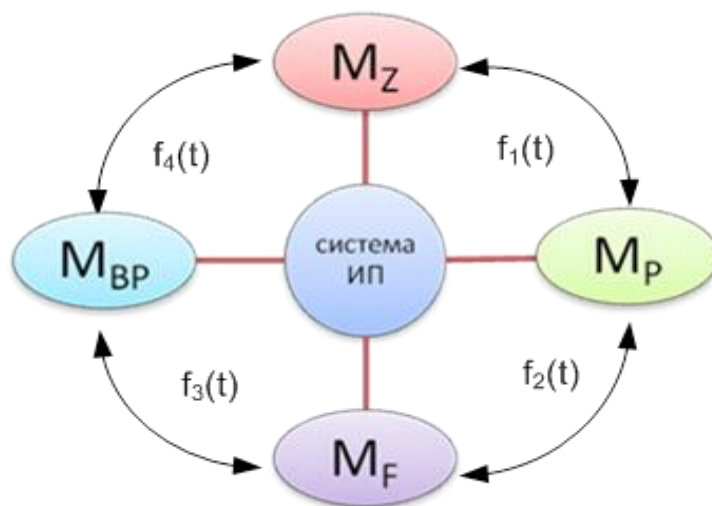


Рисунок 3.6 – Моделируемая система взаимодействия элементов (модулей) системы информационной поддержки (составлено автором по [176])

где  $M_Z, M_P, M_F, M_{BP}$  – модули для оценки эффективности управления заказами, персоналом, финансами и бизнес-процессами соответственно;

$f_1(t)$  - связи, формирующие переменные для темпа регистрирования новых заказов в компании в момент времени  $\tau$  и определяющие скорость обслуживания заказов в момент времени  $\tau$  с учетом формата конкурентного поведения, условиями организации заказа продукции и т.д.;

$f_2(t)$  - связи, формирующие переменные для темпа регистрирования численности персонала в компании в момент времени  $\tau$  и определяющие скорость изменения численности персонала в момент времени  $\tau$  с учетом найма, обучения, увольнения персонала, естественным уровнем его текучести;

$f_3(t)$  - связи, формирующие переменные для темпа регистрирования финансовых средств компании в момент времени  $\tau$  и определяющие скорость финансовых затрат в момент времени  $\tau$  с учетом коммерческих затрат, затрат на хозяйственную деятельность и т.д.;

$f_4(t)$  - связи, формирующие переменные для темпа обработки информации по бизнес-процессам компании в момент времени  $\tau$  и



определяющие скорость их обработки в момент времени  $t$  с учетом возникающих рисков взаимодействия участников бизнес-процессов.

При осуществлении моделирования системы шаг моделирования составляет 1 месяц, а горизонт моделирования - 24 месяца.

Согласно концептуальной схеме алгоритма принятия решений (рис. 2.6), предложенной в разделе 2.3, на рис. 3.7, рис. 3.9, рис. 3.11, рис. 3.13 представлены результаты анализа соответствия факторных показателей моделируемой системе информационной поддержки подмоделей «Обслуживание заказов», «Персонал», «Финансы», «Бизнес-процессы» соответственно. Следует отметить, что темпы, уровни, индикаторы и управляющие переменные у каждой из подмоделей – специфические, а такой фактор как «целевые показатели системы информационной поддержки» с набором факторных показателей «действующая стратегия» и «новая стратегия» у всех четырех моделей обладает свойством единообразия.

Так, уровнями подмодели «Обслуживание заказов» являются: набор персонала по сбыту и эффективность стратегии продаж на уровне управления заказами (микроуровень управления заказами); эффективность стратегии продаж на уровне системы информационной поддержки (макроуровень СИП). Темпами прироста и сокращения являются такие факторные показатели как увеличение и уменьшение количества заказов соответственно. Индикатором структурных сдвигов является время, затраченное на набор персонала по сбыту, а индикатором интеграции – период обучения персонала по сбыту. Управляющими переменными подмодели «Обслуживание заказов» являются такие факторные показатели как объем целевого сегмента рынка, переманивание конкурентами и количество необработанных заказов.

Подмодель «Персонал» структурирована такими темпами: набор персонала и эффективность стратегии продаж на уровне управления персоналом (микроуровень управления персоналом); эффективность стратегии управления персоналом на уровне системы информационной поддержки (макроуровень СИП). Темпом прироста является увеличение количества персонала, а темпом

сокращения является такой факторный показатель как увольнение сотрудников. Индикатором структурных сдвигов является время, затраченное на набор персонала, а индикатором интеграции – период обучения персонала. Управляющими переменными подмодели «Персонал» являются такие факторные показатели как оптимальная численность персонала, естественный уровень текучести и увольнения сотрудников по причине недовольства.

Уровнями подмодели «Финансы» являются: набор заемный капитал и эффективность стратегии на уровне управления финансами (микроуровень управления финансами); эффективность стратегии управления финансами на уровне системы информационной поддержки (макроуровень СИП). Темпами прироста и сокращения являются такие факторные показатели как привлечение финансов и затраченные финансы соответственно. Индикатором структурных сдвигов является время, затраченное на обработку документов, а индикатором интеграции – период обучения финансового персонала. Управляющими переменными подмодели «Финансы» являются свободные финансы, расходы на хозяйственную деятельность, коммерческие расходы.

Уровнями подмодели «Бизнес-процессы» являются: набор персонала и эффективность стратегии продаж на уровне управления бизнес-процессами (микроуровень управления бизнес-процессами); эффективность стратегии управления бизнес-процессами на уровне системы информационной поддержки (макроуровень СИП). Темпами прироста и сокращения являются такие факторные показатели как автоматизация производства и риски соответственно. Индикатором структурных сдвигов является время, затраченное на набор персонала, а индикатором интеграции – период обучения персонала, обслуживающего информационные системы и бизнес-процессы. Управляющими переменными подмодели «Финансы» являются необходимая численность персонала, обслуживающего информационные системы и бизнес-процессы, уровень финансовой устойчивости, корректность работы системы.

Описание переменных указанных подмоделей выполнено в табл. 3.2, табл. 3.3, табл. 3.4 и табл. 3.5.



Рисунок 3.7 – Анализ соответствия факторных показателей моделируемой системе информационной поддержки (подмодель «Обслуживание заказов») (разработано автором)

## 1. Уровень количества поступающих заказов:

$$P_Z(t) = \int_{t_0}^t (RP_Z(\tau) - SP_Z(\tau))d\tau + P_Z(t_0), \quad t = \overline{t_0..t_k}, \quad (3.1)$$

где  $P_Z(t_0)$  - начальное значение уровня поступающих заказов;

$RP_Z(\tau)$  и  $SP_Z(\tau)$  - темпы увеличения и уменьшения поступающих заказов соответственно в момент времени  $\tau$ ,

$t_0$  - начальный момент моделирования;

$t_k$  - конечный момент моделирования.

На рис. 3.8 представлена графическая визуализация подмодели «Обслуживание заказов».

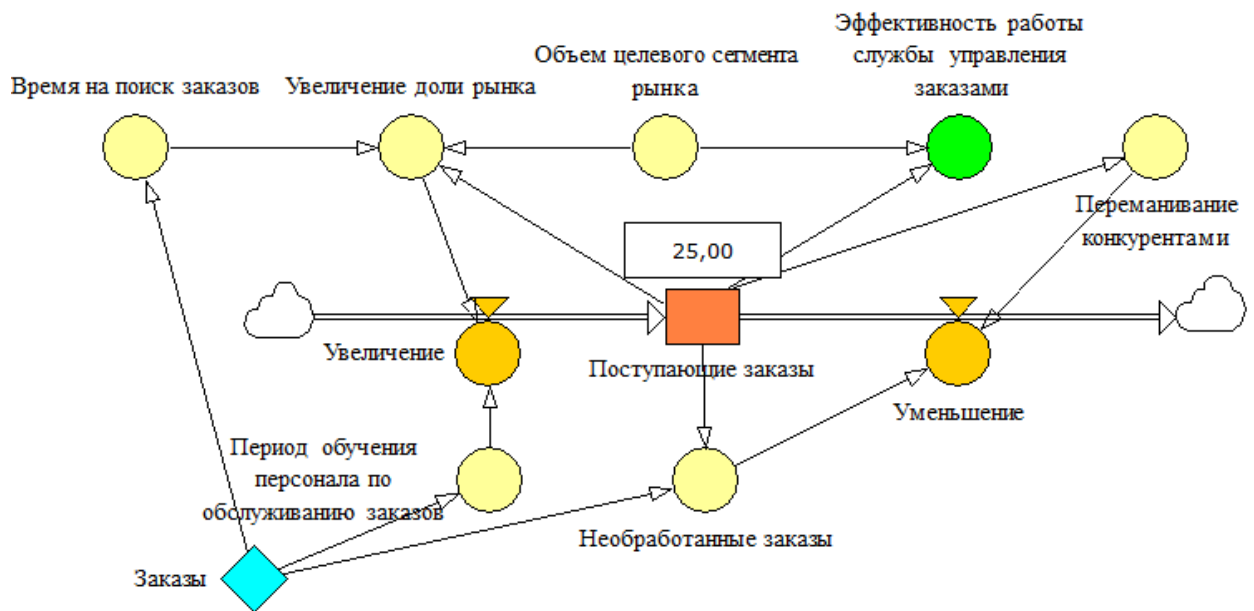


Рисунок 3.8 – Системно-динамическая модель оценки эффективности работы службы управления заказами (разработано автором в среде имитационного моделирования PowerSim Studio 7.0)

Таблица 3.2 – Описание переменных подмодели «Обслуживание заказов»

| Наименование                                      | Значение   | Единицы измерения | Описание   |
|---|--|-------------------|--|
| <b>Уровни</b>                                     |  |                   |  |
| Поступающие заказы $P_z$                          | Начальное значение 25  | заказов/мес       | Количество поступающих заказов на предприятие  |
| <b>Темпы</b>                                      |  |                   |  |
| Увеличение заказов $RP_z$                         | $ROUND('Увеличение доли рынка' / 'Период обучения персонала по обслуживанию заказов') * TIMESTEP$  | заказов/мес       | Увеличение количества ежемесячно поступающих заказов на предприятие (т.е. скорость изменения поступления заказов в сторону увеличения)         |
| Уменьшение заказов $SP_z$                         | $(\text{'Переманивание конкурентами' + 'Необработанные заказы'}) / TIMESTEP$   | заказов/мес       | Уменьшение количества ежемесячно поступающих заказов на предприятие (т.е. скорость изменения поступления заказов в сторону уменьшения)         |
| <b>Вспомогательные переменные</b>                 |  |                   |  |
| Период обучения персонала по обслуживанию заказов | $IF(\text{Заказы}=0;8;6)$  | месяцев           | Период времени, затрачиваемый на обучение неквалифицированного персонала   |
| Время на поиск новых заказов                      | $IF(\text{Заказы}=0;6;4)$  | месяцев           | Период времени, затраченный на поиск клиентов и привлечение новых заказов  |
| Увеличение доли рынка                             | $ROUND(IF(('Объем целевого сегмента рынка' - 'Поступающие заказы') > 0; 'Объем целевого сегмента рынка' - 'Поступающие заказы'; 0) / \text{Время на поиск заказов})$ | заказов/мес       | Потенциально возможный рост заказов в текущем месяце (т.е. в условиях возможной мгновенной корректировки численности обученного персонала)     |
| Эффективность работы службы управления заказами   | $RUNAVERAGE('Поступающие заказы' / ('Объем целевого сегмента рынка' / 100))$   | %                 | Расчет эффективности работы подсистемы   |
| Переманивание конкурентами                        | $ROUND('Поступающие заказы' * NORMAL(0,1;0,05))$   | заказов/мес       | Количество заказов, которые «ушли» к прямым конкурентам компании.  |
| Необработанные заказы                             | $ROUND('Поступающие заказы' * NORMAL(0,02;0,007)) * (7 - 6 * \text{Заказы})$   | заказов/мес       | Количество необработанных заказов  |
| <b>Константы</b>                                  |  |                   |  |
| стратегия «Заказы»                                | 0; 1   | логическая        | 0 – действующая стратегия управления заказами; 1 – новая стратегия.  |
| Объем целевого сегмента рынка                     | 200  | заказов/месяц     | Объем рынка в натуральном выражении, т.е. в ежемесячном количестве заказов (результатом работы службы сбыта любого предприятия является заказ) |



Рисунок 3.9 – Анализ соответствия факторных показателей моделируемой системе информационной поддержки (подмодель «Персонал») (разработано автором)

2. Уровень количества фактической численности персонала:

$$KP(t) = \int_{t_0}^t (OP(\tau) - UP(\tau))d\tau + KP(t_0), \quad t = \overline{t_0..t_k}, \quad (3.2)$$

где  $KP(t_0)$  - начальное значение уровня фактической численности персонала;

$OP(\tau)$  и  $UP(\tau)$  - темпы обучения и увольнения персонала соответственно в момент времени  $\tau$ ,

$t_0$ — начальный момент моделирования;

$t_k$ —конечный момент моделирования.

На рис. 3.10 представлена графическая визуализация подмодели «Персонал».

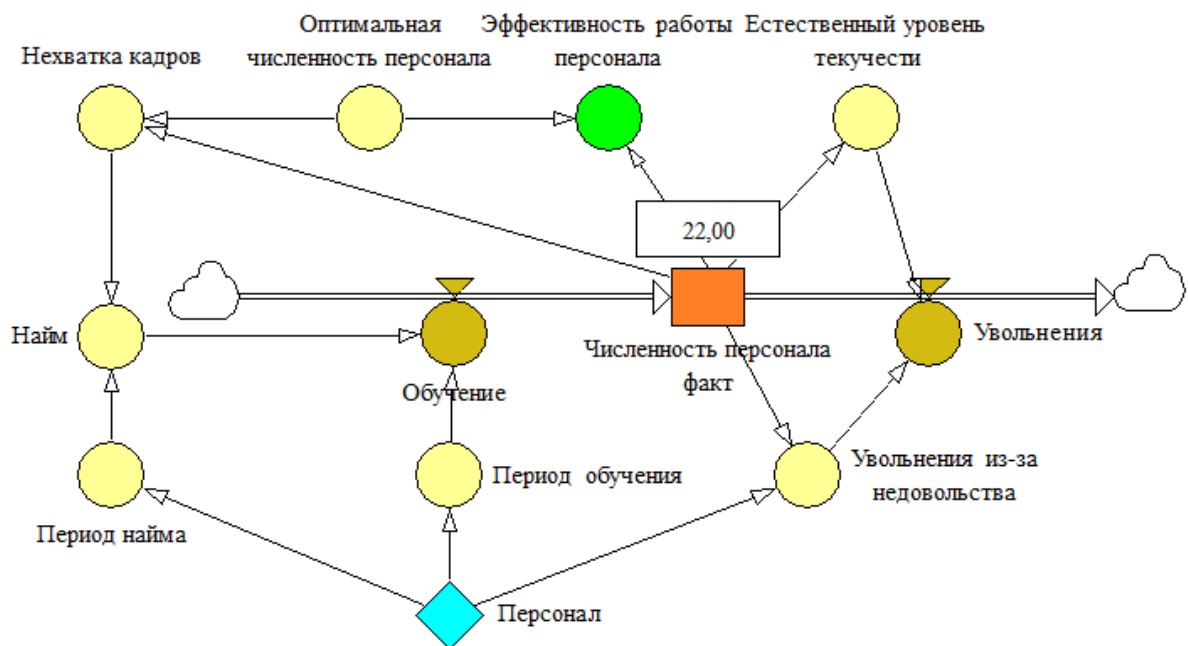


Рисунок 3.10 – Системно-динамическая модель оценки эффективности персонала (разработано автором в среде имитационного моделирования PowerSim Studio 7.0)

Следует отметить, что перед тем, как быть включенным в состав персонала предприятия, каждый нанятый работник должен пройти обучение.

Таблица 3.3 – Описание переменных подмодели «Персонал»

| Наименование                       | Значение  | Единицы измерения | Описание   |
|------------------------------------|---|-------------------|--|
| <b>Уровни</b>                      |   |                   |  |
| Численность персонала факт КР      | Начальное значение 22   | Чел.              | Текущая фактическая численность персонала моделируемого торгового предприятия                |
| <b>Темпы</b>                       |   |                   |  |
| Обучение ОР                        | ROUND('Найм'/Период обучения)*TIMESTEP  | Чел. / мес.       | Интенсивность роста численности персонала за счет обученных сотрудников                      |
| Увольнения УР                      | ('Естественный уровень текучести' + 'Увольнения из-за недовольства')/TIMESTEP   | Чел. / мес.       | Интенсивность уменьшения численности персонала за счет увольнений сотрудников                |
| <b>Вспомогательные переменные</b>  |   |                   |  |
| Период найма                       | IF(Персонал=0;3;1)  | Месяцев           | Период времени, затрачиваемый на поиск и официальное трудоустройство сотрудников             |
| Период обучения                    | IF(Персонал=0;6;3)  | Месяцев           | Период времени, затрач. на обучение сотрудников  |
| Найм                               | ROUND('Нехватка кадров'/Период найма')  | Месяцев           | Период времени, затраченный на ведение документации и обработку данных по новым сотрудникам. |
| Нехватка кадров                    | IF(('Оптимальная численность персонала'-'Численность персонала факт')>0;'Оптимальная численность персонала'-'Численность персонала факт';0) | Чел.              | Недостаток сотрудников для непрерывной и корректной работы предприятия.                      |
| Эффективность работы персонала     | RUNAVERAGE(('Численность персонала факт'/('Оптимальная численность персонала'/100)))  | %                 | Расчет эффективности работы подсистемы   |
| Естественный уровень текучести     | ROUND('Численность персонала факт'*NORMAL(0,05;0,02))   | Чел.              | Количество уволенных сотрудников по естественным причинам                                    |
| Увольнения по причине недовольства | ROUND('Численность персонала факт'*NORMAL(0,02;0,01)*(5-4*Персонал))  | Чел.              | Количество уволенных сотрудников по причине недовольства условиями труда                     |
| <b>Константы</b>                   |   |                   |  |
| Стратегия управления персоналом    | 0; 1  | логическая        | 0 – действующая<br>1 – новая стратегия управления персоналом.                                |
| Оптимальная численность персонала  | 200   | Чел.              | Оптимальное количество сотрудников для непр. и корректной работы предприятия                 |



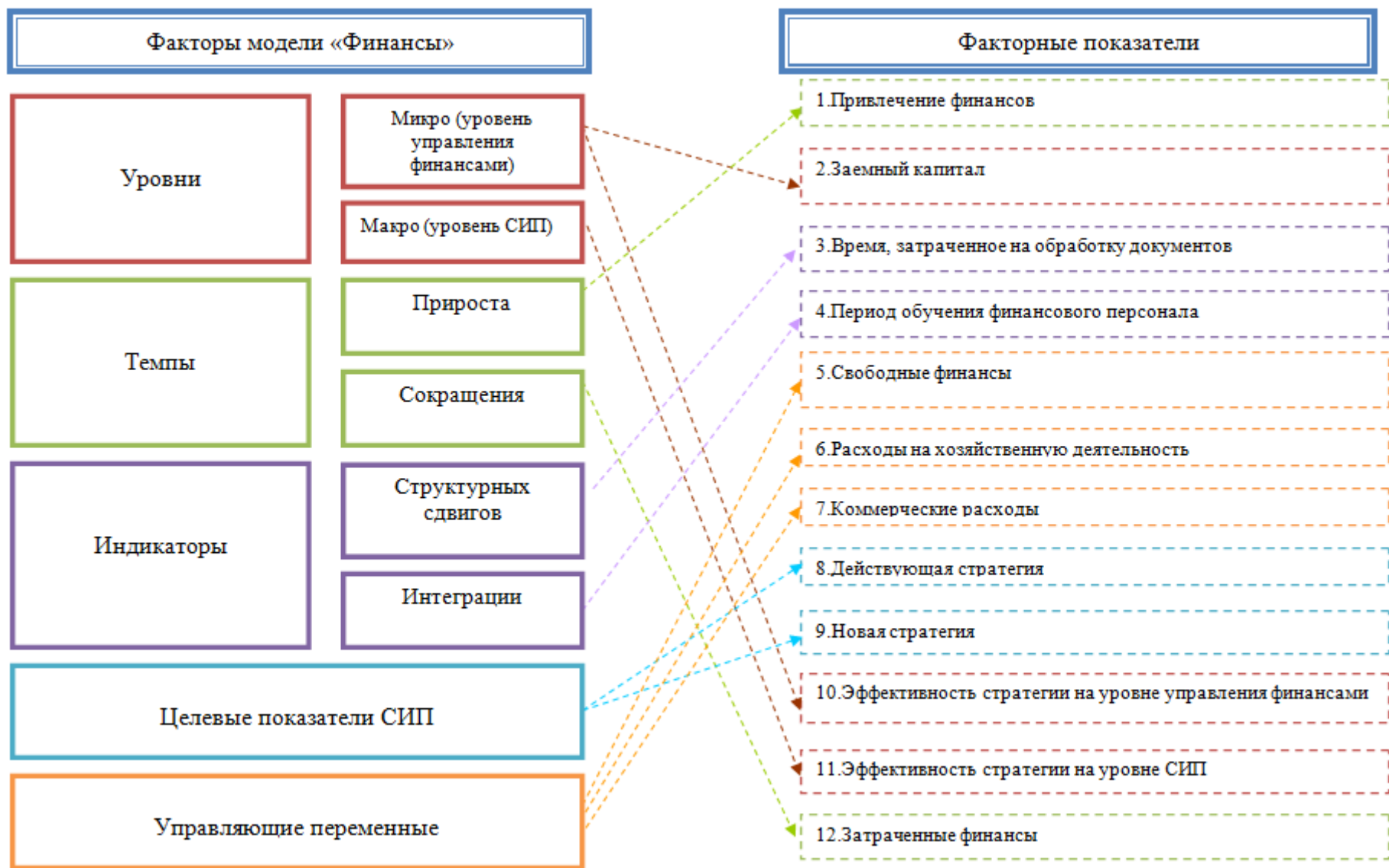


Рисунок 3.11 – Анализ соответствия факторных показателей моделируемой системе информационной поддержки (подмодель «Финансы») (разработано автором)

### 3. Уровень оценки финансовых средств предприятия:

$$FS(t) = \int_{t_0}^t (FP(\tau) - FI(\tau)) d\tau + FS(t_0), \quad t = \overline{t_0..t_k}, \quad (3.3)$$

где  $FS(t_0)$  - начальное значение уровня финансовых средств предприятия;  
 $FP(\tau)$  и  $FI(\tau)$  - темпы поступлений и платежей соответственно в момент времени  $\tau$ .

$t_0$ — начальный момент моделирования;

$t_k$ —конечный момент моделирования.

На рис. 3.12 представлена графическая визуализация подмодели «Финансы».

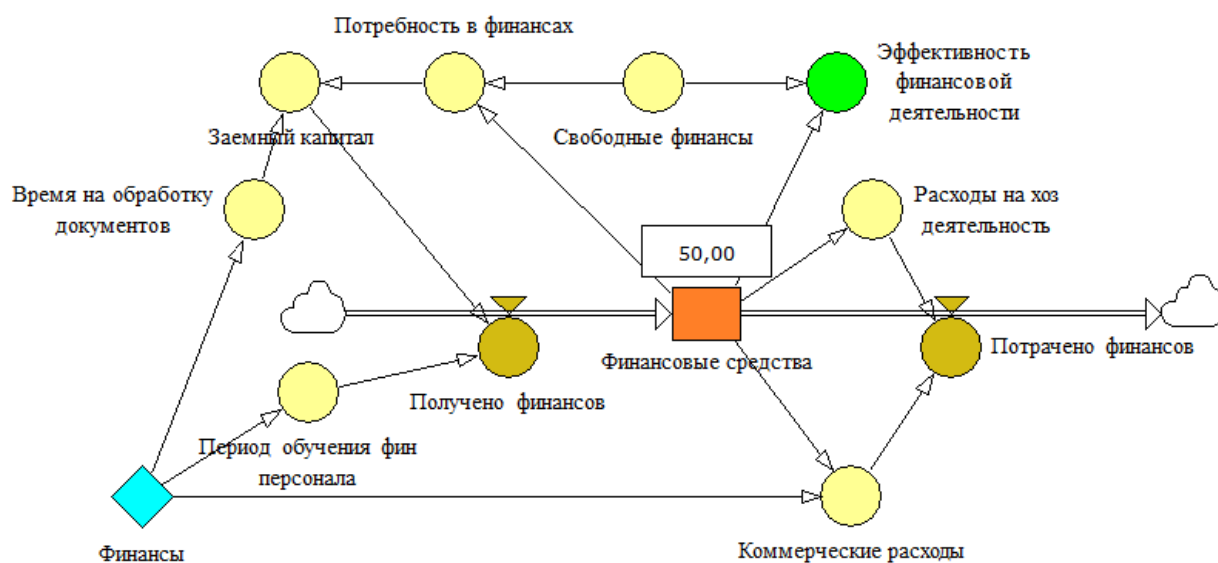


Рисунок 3.12 – Системно-динамическая модель оценки эффективности финансовой деятельности (разработано автором в среде имитационного моделирования PowerSim Studio 7.0)

Таблица 3.4 – Описание переменных подмодели «Финансы»

| Наименование                          | Значение   | Единицы измерения | Описание  |
|---------------------------------------|--|-------------------|---|
| Уровни                                |  |                   |   |
| Финансовые средства<br>FS             | Начальное значение 50  | ден. ед.          | Текущий объем финансовых средств предприятия                                    |
| Темпы                                 |  |                   |   |
| Получено финансов<br>FP               | ROUND('Заемный капитал'/Период обучения финансового персонала')*TIMESTEP                         | ден. ед./мес.     | Сумма поступлений финансов в течение отчетного месяца                           |
| Потрачено финансов<br>FI              | ('Расходы на хозяйственную деятельность'+ 'Коммерческие расходы')/TIMESTEP                       | ден. ед./мес.     | Сумма платежей в течение отчетного месяца                                       |
| Вспомогательные переменные            |  |                   |   |
| Время на обработку документов         | IF(Финансы=0;3;1)  | Дней              | Период времени, затрачиваемый на оформление финанс. отчетности                  |
| Период обучения финансового персонала | IF(Финансы=0;12;1)   | Дней              | Период времени, затраченный на обучение сотрудников.                            |
| Заемный капитал                       | ROUND('Потребность в финансах'/Время на обработку документов')                                   | ден. ед.          | Сумма заемного капитала.  |
| Потребность в финансах                | IF(('Свободные финансы'-'Финансовые средства') > 0; 'Свободные финансы'-'Финансовые средства';0) | ден. ед.          | Расчет оптимального кол-ва финансов для непр. и корректной работы предприятия.  |
| Эффективность финансовой деятельности | RUNAVERAGE('Финансовые средства'/('Свободные финансы'/100))                                      | %                 | Расчет эффективности работы подсистемы  |
| Расходы на хозяйственную деятельность | ROUND('Финансовые средства'*NORMAL(0,05;0,02))   | ден. ед.          | Сумма денежных средств, затраченных на текущую деятельность предприятия.        |
| Коммерческие расходы                  | ROUND('Финансовые средства'*NORMAL(0,02;0,007)*(7-6*Финансы))                                    | ден. ед.          | Сумма денежных средств, затраченных на коммерческую деятельность предприятия.   |
| Константы                             |  |                   |   |
| Стратегия управления финансами        | 0; 1   | логическая        | 0 – действующая стратегия; 1 – новая стратегия управления финансами.            |
| Свободные финансы                     | 370  | ден. ед.          | Количество «потенциально свободных» денежных средств, которые возможно привлечь |



Рисунок 3.13 – Анализ соответствия факторных показателей моделируемой системе информационной поддержки (подмодель «Бизнес-процессы») (разработано автором)

## 4. Уровень оценки бизнес-процессов предприятия:

$$BP(t) = \int_{t_0}^t (AP(\tau) - R(\tau))d\tau + BP(t_0), \quad t = \overline{t_0..t_k}, \quad (3.4)$$

где  $BP(t_0)$  - начальное значение уровня количества автоматизированных бизнес-процессов предприятия;

$AP(\tau)$  и  $R(\tau)$  - темпы автоматизации и возникающими, в связи с этим рисками сбоя информационной системы предприятия соответственно в момент времени  $\tau$ ,

$t_0$ — начальный момент моделирования;

$t_k$ —конечный момент моделирования.

На рис. 3.14 представлена графическая визуализация подмодели «Бизнес-процессы».

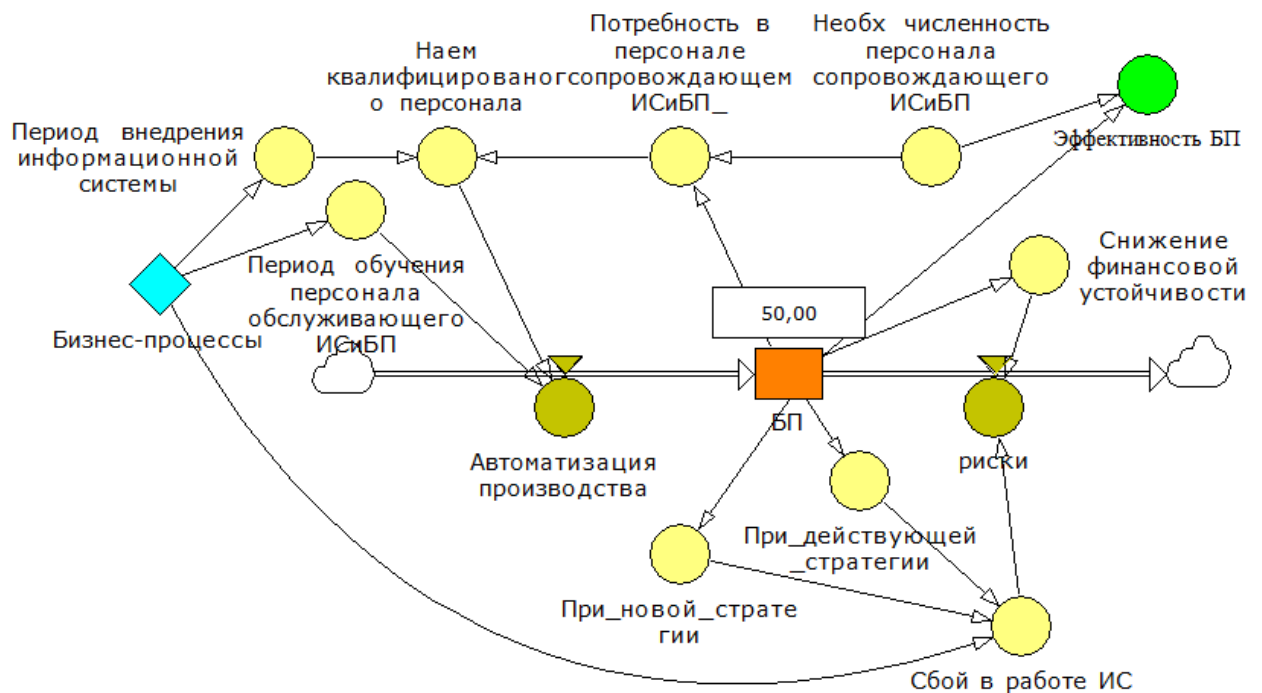


Рисунок 3.14 – Системно-динамическая модель оценки эффективности бизнес-процессов (разработано автором в среде имитационного моделирования PowerSim Studio 7.0)

Таблица 3.5 – Описание переменных подмодели «Бизнес-процессы»

| Наименование                                      | Значение   | Единицы измерения | Описание  |
|---|--|-------------------|---|
| 1   | 2  | 3                 | 4   |
| <b>Уровни</b>                                     |  |                   |   |
| БП (Бизнес-процессы)<br>ВР                        | Начальное значение 50  | кол-во            | Количество автоматизированных бизнес-процессов  |
| <b>Темпы</b>                                      |  |                   |   |
| Автоматизация производства<br>АР                  | ROUND('Наем квалифицированного персонала'/Период обучения персонала обслуживающего ИСиБП')*TIMESTEP                      | кол-во / мес.     | Интенсивность процесса автоматизации  |
| Риски<br>R  | ('Снижение финансовой устойчивости'+ 'Сбой в работе ИС')/TIMESTEP  | кол-во / мес.     | Интенсивность сбоев в информационной системе  |
| <b>Вспомогательные переменные</b>                 |  |                   |   |
| Период внедрения информационной системы           | IF(SUBP =0;6;5)  | Месяцев           | Период времени, затрачиваемый на внедрение инф. системы   |
| Период обучения персонала, обслуживающего ИС и БП | IF(SUBP =0;6;3)  | Месяцев           | Период времени, затраченный на обучение персонала по обслуживанию и поддержке информац. системы и БП. |
| Найм квалифицированного персонала                 | ROUND('Потребность в персонале сопровождающем ИСиБП_ '/Период внедрения информационной системы')                         | Месяцев           | Период времени, затраченный на трудоустройство новых сотрудников.                                     |
| Потребность в персонале, сопровождающем ИС и БП   | IF(('Необх численность персонала сопровождающего ИСиБП'- БП)>0;'Необх численность персонала сопровождающего ИСиБП'-БП;0) | Чел.              | Расчет оптимального количества персонала для непр. и корректной работы предприятия.                   |
| Эффективность БП                                  | RUNAVERAGE(БП/('Необх численность персонала сопровождающего ИСиБП'/100))   | %                 | Расчет эффективности работы подсистемы  |
| Снижение финансовой устойчивости                  | ROUND(БП*NORMAL(0,05;0,02))  | кол-во            | Влияние возможного снижения финансовой устойчивости предприятия на кол-во автоматизирован. БП         |
| Сбой в работе ИС                                  | IF(SUBP=0;При_действующей_стратегии;При_новой_стратегии)   | %                 | Факт. количество локальных сбоев в работе ИС.   |
| Действующая стратегия                             | ROUND(БП*NORMAL(0,15;0,05))  | кол-во            | количество локальных сбоев в работе ИС при действующей стратегии                                      |
| Новая стратегия                                   | ROUND(БП*NORMAL(0,02;0,01))  | кол-во            | количество локальных сбоев в работе ИС при новой стратегии  |
| <b>Константы</b>                                  |  |                   |   |

| 1  | 2    | 3          | 4   |
|--|------|------------|---|
| Стратегия управления БП                                    | 0; 1 | логическая | 0 – действующая;<br>1 – новая стратегия управления БП.                                      |
| Необходимая численность персонала, сопровождающего ИС и БП | 200  | Чел.       | Оптимальное кол-во сотрудников для поддержки работоспособности информационной системы и БП. |

Данная модель реализована в прикладном пакете для имитационного моделирования Powersim Studio 7 Express, где предусмотрен интерактивный блок управления параметрами модели (рис. 3.15).

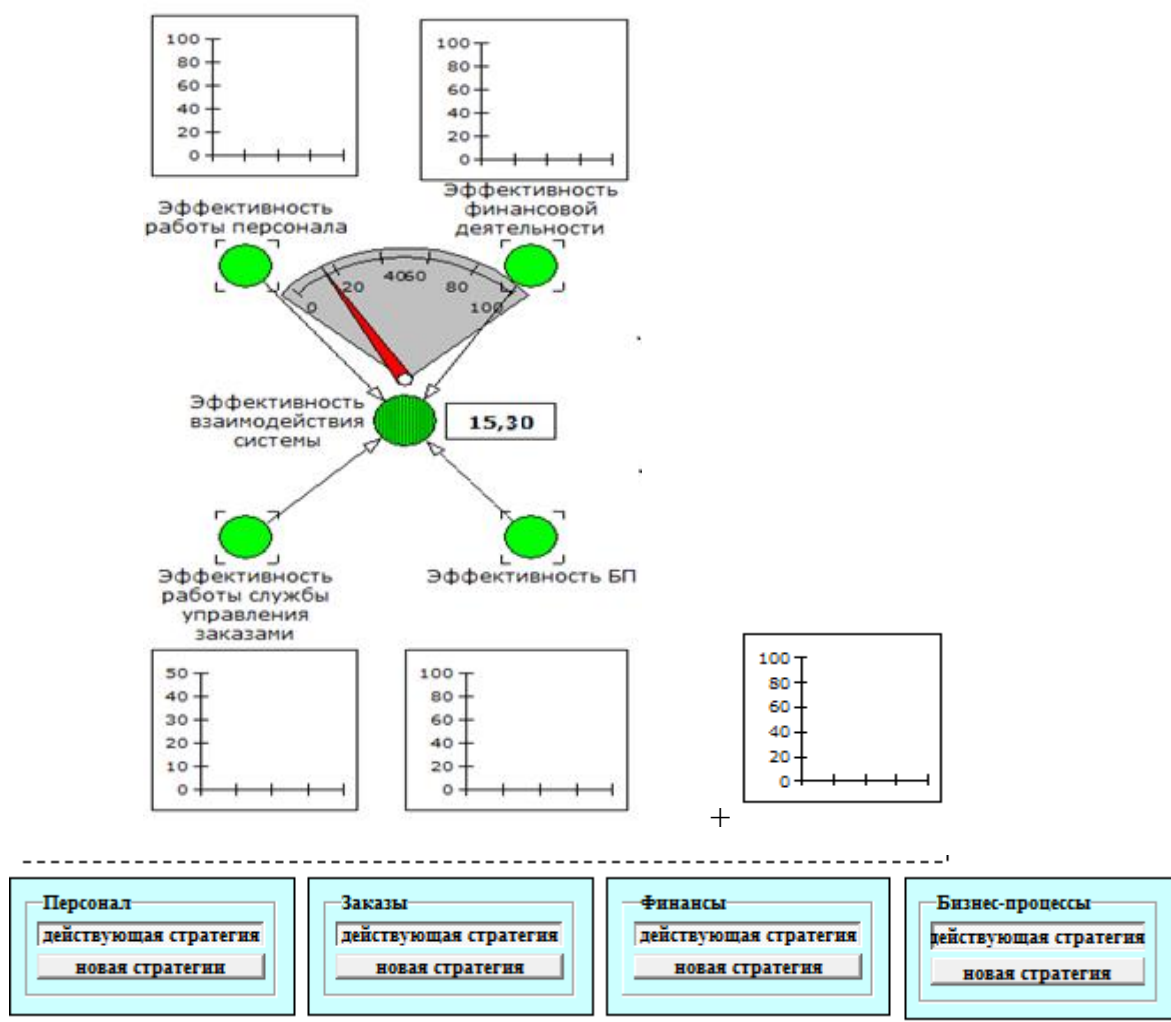


Рисунок 3.15 – Интерактивный блок управления параметрами модели (разработано автором в среде имитационного моделирования PowerSim Studio 7.0)

### **3.3 Формирование стратегии развития бизнес-процессов предприятия на основе результатов экспериментального моделирования в системе информационной поддержки**

Для решения проблем, выявленных на стадии анализа бизнес-процессов компании, были сформированы 4 подмодели, реализующие соответствующие стратегии, которые планируется включить в общую модель анализа данных в системе информационной поддержки рассматриваемых бизнес-процессов предприятия. Для управления изменениями, которые связаны с разработкой новой торговой марки предусмотрен переключатель интерактивного блока управления параметрами модели «Новая стратегия».

В Приложении Ж (табл. Ж.1) представлен общий вид модели в среде программного обеспечения PowerSim Studio 7.0. С помощью разработанной модели проведена серия экспериментов, направленных на изучение эффективности системы информационной поддержки бизнес-процессов предприятия при включении различных комбинаций рассматриваемых моделей (рис. 3.16).

Проследим тенденции эффективности при действующей и новой стратегиях компании. За единицу времени моделирования (1 шаг при реализации имитационных экспериментов) принят 1 месяц. Период моделирования – 24 месяца. Отметим, что проведенные эксперименты основываются на аналитических данных отдела по управлению закупками и заказами компании, приведенных в Приложении Г (табл. Г.1, Г.2, Г.3).

Программный код модели управления данными в системе информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия приведен в Приложении Е (рис. Е.1, Е.2), графическая визуализация построенной модели представлена в Приложении Ж (рис. Ж.1 – Ж.7).



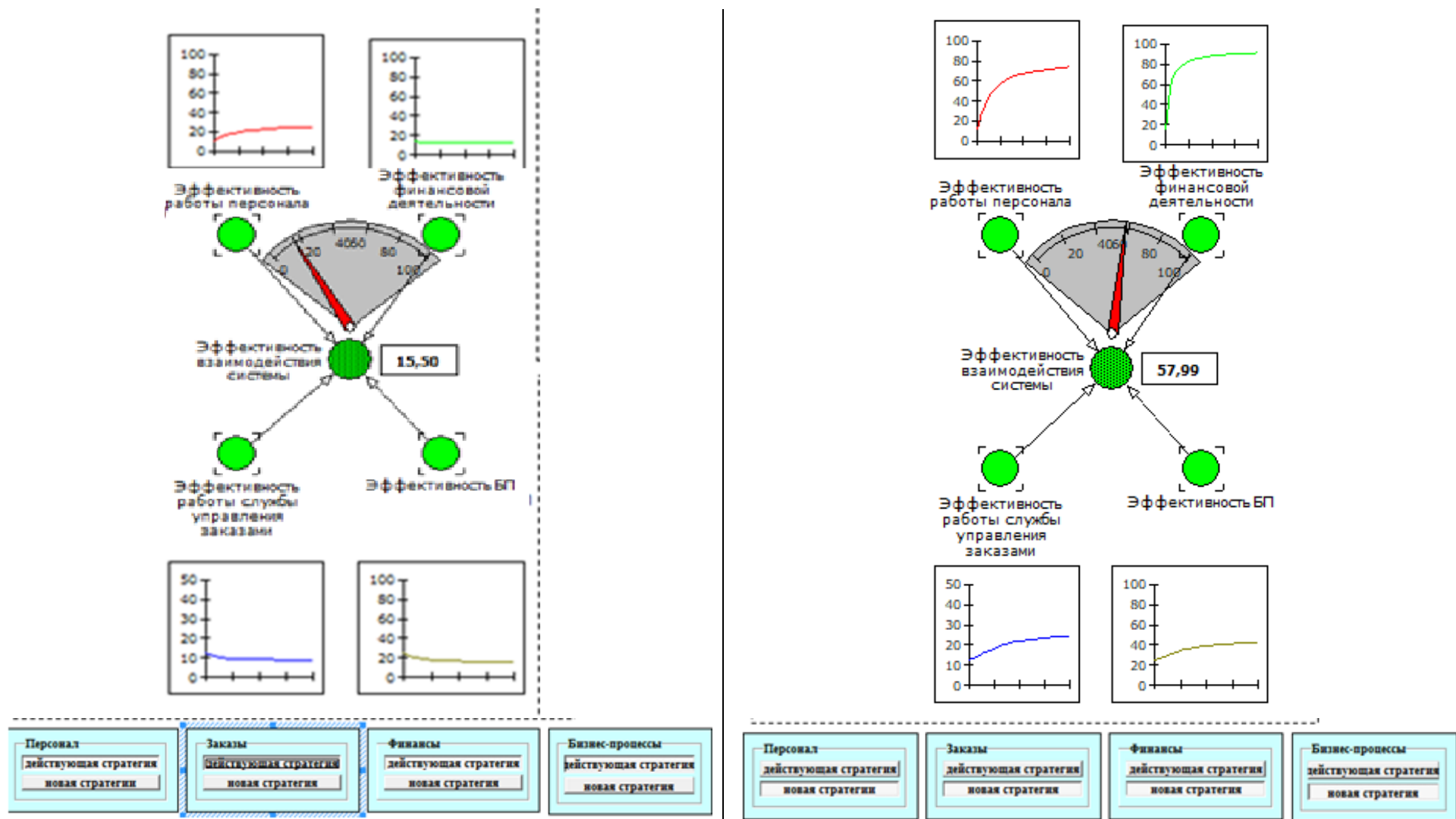


Рисунок 3.16 – Сравнительный анализ результатов экспериментов действующей и новой стратегий (разработано автором в среде имитационного моделирования PowerSim Studio 7.0)

На рис. 3.16 представлены графики уровня эффективности различных служб (управления заказами, управления персоналом, управления финансами, управления бизнес-процессами). Исходя из левой части рисунка (действующая стратегия), следует, что уровень эффективности работы всех служб управления на предприятии имел спадающий (или стабильно низкий) характер, что говорит о необходимости применения новой стратегии управления.

Для решения данной проблемы применялись различные варианты стратегии информационной поддержки и отслеживался таким образом максимальный уровень эффективности на предприятии.

Была исследована эффективность взаимодействия системы при различных вариантах стратегий – действующей, новой и смешанной.

Смешанные стратегии можно разделить на три группы.

1 группа: одна стратегия – НОВАЯ, три – ДЕЙСТВУЮЩИЕ;

2 группа: две – НОВЫХ, две – ДЕЙСТВУЮЩИХ;

3 группа: три – НОВЫХ, одна – ДЕЙСТВУЮЩАЯ.

К первой группе относятся стратегии:

С1 («Заказы» – НОВАЯ, остальные – ДЕЙСТВУЮЩАЯ)

С2 («Персонал» – НОВАЯ, остальные – ДЕЙСТВУЮЩАЯ)

С3 («Финансы» – НОВАЯ, остальные – ДЕЙСТВУЮЩАЯ)

С4 («Бизнес-процессы» – НОВАЯ, остальные – ДЕЙСТВУЮЩАЯ)

Ко второй группе относятся смешанные стратегии:

С5 (Заказ» и БП – НОВАЯ, Персонал и Финансы – ДЕЙСТВУЮЩАЯ)

С6 (Заказы и Финансы – НОВАЯ, Персонал и БП – ДЕЙСТВУЮЩАЯ)

С7 (Заказы и Персонал – НОВАЯ, Финансы и БП – ДЕЙСТВУЮЩАЯ)

С8 (Финансы и Персонал – НОВАЯ, Заказы и БП – ДЕЙСТВУЮЩАЯ)

С9 (БП и Персонал – НОВАЯ, Заказы и Финансы – ДЕЙСТВУЮЩАЯ)

С10 (БП и Финансы – НОВАЯ, Заказы и Персонал – ДЕЙСТВУЮЩАЯ)

К третьей группе относятся стратегии:

С11 (Заказы, Персонал и Финансы – НОВАЯ, БП – ДЕЙСТВУЮЩАЯ)

С12 (БП, Персонал и Финансы – НОВАЯ, Заказы – ДЕЙСТВУЮЩАЯ)

С13 (БП, Заказы и Финансы – НОВАЯ, Персонал – ДЕЙСТВУЮЩАЯ)

С14 (БП, Заказы и Персонал – НОВАЯ, Финансы – ДЕЙСТВУЮЩАЯ)

Численные характеристики полученной эффективности системы при различных вариантах стратегий приведены в табл. 3.6.

Таблица 3.6 - Эффективность системы при различных вариантах стратегии (в %), (получено автором в результате проведения эксперимента)

|             |       |       |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Действующая | Новая | С1    | С2    | С3    | С4    |
| 15,50       | 57,99 | 18,58 | 28,34 | 34,83 | 22,32 |
| С5          | С6    | С7    | С8    | С9    | С10   |
| 25,21       | 38,55 | 31,31 | 47,74 | 34,37 | 41,93 |
| С11         | С12   | С13   | С14   |       |       |
| 50,51       | 54,04 | 44,78 | 39,25 |       |       |

В табл. 3.7 представлены наиболее высокие показатели эффективности при включении в систему информационной поддержки различных стратегий.

Таблица 3.7 – Показатели эффективности процессов взаимодействия

| Вид стратегии | Наименование составляющих управления               | Уровень эффективности, % |
|---------------|--|--------------------------|
| действующая   | «Финансы», «Персонал», «Бизнес-процессы», «Заказы» | 15,50                    |
| смешанная 8   | «Финансы», «Персонал»                              | 47,74                    |
| смешанная 11  | «Финансы», «Персонал», «Заказы»                    | 50,51                    |
| смешанная 12  | «Финансы», «Персонал», «Бизнес-процессы»           | 54,04                    |
| новая         | «Финансы», «Персонал», «Бизнес-процессы», «Заказы» | 57,99                    |

Опираясь на данные табл. 3.7, видим, что рост эффективности процессов взаимодействия по 4 составляющим, наблюдается, например, для стратегии С8 – на 32,24%. Эта стратегия предполагает дополнительные затраты финансов

на обучение персонала. По другим данным табл. 3.6 можно сделать вывод о том, что наибольший рост эффективности отмечен для стратегии «новая», для которой привлечены ресурсы всех четырех составляющих управления процессами взаимодействия (например, ввод торговой марки), при которой наблюдается значение эффективности 57,99%. Однако считаем, что целесообразнее на первом этапе внедрения системы информационной поддержки бизнес-процессов предприятия все же применить смешанную стратегию С8 («Финансы» и «Персонал»), т.к. наибольший скачок интегральной эффективности процессов взаимодействия наблюдается именно для этого варианта стратегии.

Результаты экспериментов отражают оценку, полученную для каждого вида стратегии, и лишней раз подтверждают тот факт, что максимальный рост эффективности процессов взаимодействия по четырем составляющим наблюдается в случае новой стратегии, по которой привлечены ресурсы всех четырех указанных составляющих управления процессами взаимодействия. (57,99%).

Отметим, что результаты экспериментов направлены не столько на рекомендации предприятию, сколько на создание аналитического инструмента принятия управленческих решений. Впоследствии на основании этих результатов можно ими пользоваться как инструкцией.

### **Выводы по разделу 3**

Сформирован аналитический базис для проектирования системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия с целью усовершенствования технологии проектирования ключевых элементов архитектуры управления развитием бизнес-процессов предприятия, как составляющих системы информационной поддержки. В результате

исследования определено, что система информационной поддержки бизнес-процессов предприятия увязывает функции отдельных подразделений с движением финансовых и товарных потоков по всей технологической цепочке управленческих процедур. И в этом смысле является системой управления всеми бизнес-процессами предприятия.

Разработана имитационная модель управления данными в системе информационной поддержки развития бизнес-процессов деятельности предприятия. Модель содержит 4 подмодели, по каждой из которых приведены:

1. Структурно-логическая схема модели;
2. Анализ соответствия факторных показателей моделируемой системе информационной поддержки;
3. Описание переменных.

Была рассмотрена архитектура основных составляющих модели данных в системе информационной поддержки по блокам «Обслуживание заказов», «Персонал», «Финансы» и «Бизнес-процессы».

Проведенная в ходе имитационных экспериментов апробация экспериментальной модели анализа и управления данными в системе информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия подтвердила перспективу применения системно-динамического подхода к проектированию архитектурных элементов системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия с целью оценки эффективности деятельности предприятия. Реализованная на экспериментальном уровне в среде имитационного моделирования модель позволяет определить характер сбалансированности вклада выделенных составляющих с целью получения оптимального варианта бизнес-ориентированной стратегии, обеспечивающей наиболее высокую эффективность проводимых на предприятии изменений.

В работе предложена сбалансированная стратегия развития бизнес-процессов предприятия в системе информационной поддержки, которая,

учитывая имеющийся уровень информатизации бизнес-процессов предприятия, позволяет определить целевые значения индикаторов сбалансированного управления развитием бизнес-процессов в контуре задач стратегической и бизнес-архитектуры, как уровней полной модели деятельности предприятия.

Результаты данного раздела опубликованы в научных работах автора: [96], [97], [156], [162], [248], [249].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие теоретико-методических положений и разработка практических рекомендаций по повышению эффективности работы предприятия на основе проектирования системы информационной поддержки развития его бизнес-процессов позволяет сделать следующие выводы:

1. Рассмотрение сущности и роли системного подхода в информационном обеспечении управления бизнес-процессами предприятия позволило осуществить дальнейшее развитие понятийного аппарата по проектированию систем информационной поддержки, а именно: определить понятие «управление развитием бизнес-процессов предприятия» как интеграцию вкладов отдельных составляющих, а также использовать систему информационной поддержки как аналитический инструмент для решения задач развития бизнес-процессов предприятия в рамках адаптации архитектурно-ориентированного подхода для определения целевых показателей (индикаторов) развития бизнес-процессов.

2. Предложено рассматривать архитектурный подход в качестве базового инструментария проектирования систем в управлении развитием бизнес-процессов предприятия, что обосновывает необходимость формирования комплексной архитектуры предприятия как системы стратегической, информационной и технологической архитектур. Для цели адаптации предложенного архитектурного подхода к проектированию деятельности предприятия, перед которым остро стоит задача цифровизации, в работе был осуществлен анализ уровня информационной поддержки деятельности предприятия по выделенным функциональным компонентам архитектуры. Результат анализа сводится к определению степени влияния недостатков информационной поддержки, а также оценки потенциалов и приоритетов цифровизации функциональных компонент архитектуры предприятия.

3. На основе сбалансированного подхода разработан концептуальный подход к проектированию системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия, определены составляющие системы информационной поддержки сбалансированного управления процессами. Представленная концепция проектирования системы информационной поддержки учитывает имеющийся уровень информатизации бизнес-процессов предприятия и позволяет определить целевые значения индикаторов сбалансированного управления развитием бизнес-процессов в контуре задач стратегической и бизнес-архитектуры, как уровней полной модели деятельности предприятия.

4. Проведенная структурная диагностика текущего уровня цифровизации процессов предприятий Российской Федерации как на уровне субъектов федерации, так и по видам экономической деятельности, позволила сформировать информационный базис для показателей использования потенциала ИКТ и цифровых технологий на предприятиях различных видов деятельности Донецкой Народной Республики, включая оценку перспектив развития бизнес-процессов изучаемых предприятий.

5. Для анализа условий развития бизнес-процессов предприятия предложен методический подход к определению интегрального индекса уровня цифровизации предприятия путем уточнения основных элементов архитектуры предприятия, как составляющих системы информационной поддержки, для цели прогнозирования показателей целевой архитектуры, как основных индикаторов управления развитием бизнес-процессов предприятия.

6. Разработана технология проведения структурно-иерархического анализа ключевых элементов архитектуры бизнес-процессов предприятия с целью дальнейшей имплементации архитектурных практик для разработки стратегической архитектуры предприятия на основе сбалансированного подхода к определению целевых показателей по составляющим системы информационной поддержки: финансы, заказы, бизнес-процессы, персонал.

7. Сформирован аналитический базис для проектирования системы



информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия с целью усовершенствования технологии проектирования ключевых элементов архитектуры управления развитием бизнес-процессов предприятия, как составляющих системы информационной поддержки. В результате исследования определено, что система информационной поддержки бизнес-процессов предприятия увязывает функции отдельных подразделений с движением финансовых и товарных потоков по всей технологической цепочке управленческих процедур, и в этом смысле является системой управления всеми бизнес-процессами предприятия на функциональном уровне.

8. Проведенная в ходе имитационных экспериментов апробация экспериментальной модели анализа и управления данными в системе информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия подтвердила перспективность применения системно-динамического подхода к проектированию архитектурных элементов системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия с целью оценки эффективности деятельности предприятия. Реализованная на экспериментальном уровне в среде имитационного моделирования модель позволяет определить характер сбалансированности вклада выделенных составляющих с целью получения оптимального варианта бизнес-ориентированной стратегии, обеспечивающей наиболее высокую эффективность проводимых на предприятии изменений.

9. В работе предложена сбалансированная стратегия развития бизнес-процессов предприятия в системе информационной поддержки, которая, учитывая имеющийся уровень информатизации бизнес-процессов предприятия, позволяет определить целевые значения индикаторов сбалансированного управления развитием бизнес-процессов в контуре задач стратегической и бизнес-архитектуры, как уровней полной модели деятельности предприятия.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Абдрахманова, Г. И. Тенденции развития информационных и коммуникационных технологий / Г. И. Абдрахманова, Г. Г. Ковалёва // Форсайт. – 2009. – № 4 (12). – С. 44–55.
2. Абросимов В. К. Информационная мощьность компании / В. К. Абросимов, С. А. Канев // Бизнес-информатика. – 2010. – № 3 (13). – С. 3-9.
3. Адизес, И. К. Управление жизненным циклом корпорации / Ицхак Калдерон Адизес ; пер. с англ. Владимира Кузина. – Москва : Манн, Иванов и Фарбер, 2014. – 500, [1] с. – (Методология Адизеса).
4. Акопов А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Акопов – Москва : Юрайт, 2016. –389 с.
5. Александрова Т. В. Трансформация менеджмента организации в эпоху цифровой экономики / Т. В. Александрова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2018. – Т. 8, № 9А. – С. 320–328.
6. Александрова Т. В. Цифровизация как современный тренд развития менеджмента производственных организаций / Т. В. Александрова // Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management. – 2019. – Vol.13, no 3. – P. 137–144.
7. Алексеева М. Критерий эффективности - рентабельность производства / М. Алексеева // Экономика и жизнь. Санкт - Петербургский региональный выпуск. – 1996. – № 8. – С. 24–32.
8. Алесинская Т. В. Основы логистики. Функциональные области логистического управления. Часть 3 : учебно-методическое пособие / Т. В. Алесинская. – Таганрог : Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. – 116 с.

9. Амелин С. В. Организация производства в условиях цифровой экономики / С. В. Амелин, И. В. Щетинина // Организатор производства. – 2018. – Т. 26, № 4. – С. 7–18.
10. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия / Игорь Ансофф при содействии Эдварда Дж. Макдоннелла ; [пер. с англ. С. Жильцов]. – Москва [и др.] : Питер, 1999. – 413 с.
11. Ансофф, И. Стратегический менеджмент. Классическое издание / Игорь Ансофф ; [пер. с англ. О. Литун]. – Москва [и др.] : Питер., 2009. – 342 с.
12. Ансофф И. Стратегическое управление : монография : [перевод с английского] / И. Ансофф. – Москва : Экономика, 1989. – 520 с.
13. Арзуманян, М. Ю. Модели описания предприятий и их мониторируемые свойства / М. Ю. Арзуманян // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – 2009. – № 5 (86). – С. 161–168.
14. Архипова Н. И. Управление в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / Н. И. Архипова, В. В. Кульба ; Российский гос. гуманитар. ун-т. – Москва : РГГУ, 2008. – 473, [1] с.
15. Афанасьев, Э. В. Эффективность информационного обеспечения управления / Э. В. Афанасьев, В. Н. Ярошенко. – Москва : Экономика, 1987. – 111 с.
16. Бабкин А. В. Алгоритм оценки уровня цифровизации промышленного предприятия / А. В. Бабкин, А. Ю. Пестова // Цифровая трансформация экономики и промышленности : сборник трудов научно-практической конференции с зарубежным участием, 20–22 июня 2019 г. / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – Санкт-Петербург : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. – С. 673–680.
17. Бабкин А. В. Показатели для оценки уровня цифровизации промышленного предприятия / А. В. Бабкин, А. Ю. Пестова // Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем

регионального и муниципального управления : материалы XIV международной научно-практической конференции, 01-02 июня 2019 года / Юго-Западный гос. ун-т ; Воронежский гос. ун-т. – Курск : [Б.и.]. – Вып. 3. – С. 38–41.

18. Балдин К. В. Информационные технологии в менеджменте : учебное пособие / К. В. Балдин. – Москва : Академия, 2012. – 288 с.

19. Балдин К. В. Управленческие решения : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Менеджмент" (квалификация (степень) "бакалавр") / К. В. Балдин, С. Н. Воробьев, В. Б. Уткин. – 8-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2014. – 494 с. – (Серия "Учебные издания для бакалавров").

20. Баумоль У. Дж. Эмпирические методы и оптимально несовершенные решения / У. Дж. Баумоль, Р. Э. Квандт // Теория фирмы : сборник: [перевод] / сост. и общ. ред. В. М. Гальперина. – Санкт-Петербург : Экон. шк., 1995. – С. 456–473.

21. Баутин Н. Н. Методы и приемы качественного исследования динамических систем на плоскости / Н. Н. Баутин, Е. А. Леонтович. – Москва: Наука, 1976. – 496 с.

22. Белоусов В. А. Управление проектами информатизации в распределенных системах / В. А. Белоусов, В. Н. Тимохин // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации : сборник материалов V Международной научно-практической конференции, 12 – 14 ноября 2020 года, Донецк – Екатеринбург / Донецкий нац. техн. ун-т [и др.]. – Донецк : ДонНТУ, 2020. – С. 41–46.

23. Богданов А. А. Тектология : всеобщая организационная наука : в двух книгах / А. А. Богданов ; редкол. : Л. И. Абалкин (отв. ред.) [и др.]. – Москва : Экономика, 1989. – Кн. 1. – 304 с.

24. Бойко И. П. Экономика предприятия в цифровую эпоху / И. П. Бойко, М. А. Евневич, А. В. Колышкин // Российское предпринимательство. – 2017. – Т. 18, № 7. – С. 1127–1136.

25. Боркова Е. А. Уровень цифровизации экономики стран Европейского союза и Российской Федерации / Е. А. Боркова, Е. В. Борискина, А. О. Глазкова // Вопросы инновационной экономики. – 2019. – Т. 9, № 3. – С. 709–720.
26. Ботнарюк М. В. Инструменты определения готовности бизнеса к цифровизации / М. В. Ботнарюк // Экономический вектор. – 2021. – № 1 (24). – С. 30–34.
27. Бурмистров А. Н. О методологиях проектирования бизнес-процессов и предприятий / А. Н. Бурмистров // Системный анализ в проектировании и управлении : сборник научных трудов XVI Международной научно-практической конференции, 27 июня – 29 июня 2012 года. Часть 2. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – С. 100–105.
28. Василенко А. В. Менеджмент устойчивого развития предприятия : монография / А. В. Василенко. – Киев: Центр учеб. лит., 2005. – 648 с.
29. Васин Н. С. Управление устойчивостью предприятия в условиях цифровой экономики / Н. С. Васин // Экономический анализ: теория и практика. – 2018. – Т. 17, № 6 (477). – С. 1100–1113.
30. Викентьева О. Л. Архитектурный подход к построению корпоративной информационной системы / О. Л. Викентьева, А. И. Дерябин // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2012. – № 6. – С. 38–41.
31. Волкова В. Н. Сопоставление определений систем и подходов к их исследованию и проектированию / В. Н. Волкова // Проблемы правления в социальных системах. – 2012. – Т. 4, № 6. – С. 36–50.
32. Воронин А. А. Оптимальные иерархические структуры / А. А. Воронин, С. П. Мишин ; Рос. акад. наук, Ин-т пробл. упр. им. В.А. Трапезникова. – Москва : ИПУ, 2003. – 214 с.
33. Воронько О. Проектируем информационную архитектуру для E-commerce. Часть 1 / Олег Воронько. – Текст : электронный // Хабр [сайт]. –

URL: <http://habrahabr.ru/company/astoundcommerce/blog/239849/> (дата обращения: 17.07.2019).

34. Гаджинский А. М. Логистика : учебник / А. М. Гаджинский. – 20-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2012. – 484 с.

35. Галактионов В. И. Системная архитектура и ее место в архитектуре предприятия / В. И. Галактионов. – Текст : электронный // Директор информационной службы. – 2002. – № 5. – URL: <http://www.osp.ru/cio/2002/05/172142/> (дата обращения: 24.10.2019).

36. Гарифуллин Б. М. Виды бизнес-моделей компаний в цифровой экономике / Б. М. Гарифуллин, В. В. Зябриков // Креативная экономика. – 2019. – Т. 13, № 1. – С. 83–92.

37. Герасимов К. Б. Методология реформирования системы управления организации / К. Б. Герасимов. – Самара : Изд-во «СамНЦРАН», 2014. – 296 с.

38. Гислэн С. Стратегическое значение информации и роль базы данных в маркетинге / С. Гислэн // Проблемы теории и практики управления. – 1997. – № 1. – С. 104–109.

39. Гилева Т. А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления / Т. А. Гилева // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2019. – № 1 (27). – С. 38–52.

40. Глущенко Е. А. Сбалансированный подход в системе информационной поддержки процесса управления предприятием / Е. А. Глущенко, Ф. Михайлович, В. Л. Панова // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации : сборник материалов III Международной научно-практической конференции, 17 октября 2018 года, Донецк – Екатеринбург – Астрахань / Донецкий нац. техн. ун-т [и др.] – Донецк : ДонНТУ. – С. 36–39.

41. Годин В. В. Информационное обеспечение управленческой деятельности : учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям 0602

Менеджмент, 0607 Маркетинг / В. В. Годин, И. К. Корнеев. – Москва : Мастерство : Высш. шк., 2001. – 239, [1] с. – (Среднее профессиональное образование).

42. Гончаров О. Н. Руководство для высшего управленческого персонала Э О. Н. Гончаров. – Москва : Сувенир, 1993. – 488 с.

43. Гончарук А. Г. Формирование общего механизма управления эффективностью предприятия / А. Г. Гончарук // Економіка промисловості. – 2009. – № 2. – С. 164–175.

44. Грабауров В. А. Информационные технологии для менеджеров / В. А. Грабауров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Финансы и статистика, 2005. – 510, [1] с. – (Прикладные информационные технологии).

45. Гриценко В. И. Информационная технология: вопросы развития и применения / В. И. Гриценко, Б. Н. Панышин. – Киев : Наук. Думка, 1988. – 272 с.

46. Гриценко Ю. Б. Архитектура предприятия : учебное пособие / Ю. Б. Гриценко. – Томск : Эль Контент, 2011. – 206 с.

47. Грицунова С. В. Цифровизация и её влияние на бизнес-процессы предпринимательских структур / С. В. Грицунова, Ю. А. Седых, Т. А. Высоцкая // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 10-1. – С. 34–38

48. Громов А. И. Управление бизнес-процессами: современные методы : монография / А. И. Громов, А. Фляйшман, В. Шмидт ; под ред. А. И. Громова. – Москва : Юрайт, 2017. – 366 с.

49. Грубич, Т. Ю. Анализ архитектуры предприятия / Т. Ю. Грубич, А. В. Шролик. – Текст : электронный // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 104. – С. 417–429. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22843055> (дата обращения: 19.10.2019).

50. Губерная Г. К. Об адекватности данных и информации в управлении [Текст] / Г.К. Губерная // Приоритетное направление и

современное содержание государственного управления Сборник научных трудов ДонДУУ «» Серия «Государственное управление». – Т. XII, вып. 197. – Донецк: ДонДУУ, 2011. – 344 с.

51. Губко М. В. Матричные структуры управления / М. В. Губко, А. П. Караваев // Автоматика и телемеханика. – 2001. – № 10. – С. 132–146.

52. Данилевский Ю. Г. Макромодель информационной системы / Ю. Г. Данилевский, Г. П. Захаров, В. С. Шибанов // Региональная информатика : II Санкт-Петербургская международная конференция : тезисы докладов. – Санкт-Петербург : Интел-Пресс, 1993. – Ч. 1. – С. 64–65.

53. Данилин А. Архитектура и стратегия. «Инь» и «янь» информационных технологий предприятия / Александр Данилин, Андрей Слюсаренко. – Москва : Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2005. – 504 с.

54. Данилин, А. В. Архитектура предприятия / А. В. Данилин, А. И Слюсаренко. – Москва : Нац. Открытый Ун-т "ИНТУИТ", 2016. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5955600450.html> (дата обращения: 11.10.2021). – Режим доступа : по подписке.

55. Джестон Д. Управление бизнес-процессами: практическое руководство по успешной реализации проектов / Джон Джестон, Йохан Нелис; [пер. с англ. В. Агапов]. – Санкт-Петербург ; Москва : Символ-Плюс, 2008. – 511 с. – (БизнесXXI века).

56. Документация Business Studio. – Текст : электронный // Business Studio : [сайт]. – URL: <https://www.businessstudio.ru/wiki/docs/current/doku.php/start> (дата обращения: 12.11.2020).

57. Дрогобыцкая К. Архитектура как инструмент организационного управления / Клавдия Дрогобыцкая // Проблемы теории и практики управления. – 2014.– № 8. – С. 52–60.

58. Емельянов А. А. Имитационное моделирование экономических процессов : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности



"Прикладная информатика (по областям)", а также по др. компьютерным специальностям и направлениям / А. А. Емельянов, Е. А. Власова, Р. В. Дума ; под ред. А. А. Емельянова. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 364, [1] с.

59. Ермак И. А. Системный подход к моделированию структуры управления предприятием / И. А. Ермак, Ю. Г. Лысенко // Економічна система України: проблеми та основні напрямки розвитку : матеріали III Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції (Чернівці, 14-16 квітня 2004 р.). – Чернівці, 2004. – С. 85–88.

60. Загорная Т. О. Компаративная оценка использования информационно-коммуникационных технологий на предприятиях / Т. О. Загорная, В. Л. Панова // Синергия. – 2016. – № 4. – С. 84–92.

61. Загорная Т. О. Критерии диагностики развития уровня цифровой экономики / Т. О. Загорная // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства : материалы I международной научно-практической конференции (Макеевка, 26 апреля 2018 г.). – Макеевка : Изд-во ГОУВПО «Донбас. аграр. акад.», 2018. – С. 126–132.

62. Загорная Т. О. Модель перехода логистической системы предприятия к цифровому варианту: барьеры, форматы, результативность / Т. О. Загорная, Л. Ш. Морозова, С. А. Медведков // Новое в экономической кибернетике : сборник научных трудов. – 2021. – № 3. – С. 18–31.

63. Зайцева Н. В. Интеграция процессов информатизации в систему управления развитием предприятия / Н. В. Зайцева / Вестник института экономических исследований. – 2018. – № 1 (9). – С. 30–35.

64. Зараменских Е. П. Архитектура предприятия : учебник для бакалавриата и магистратуры / Е. П. Зараменских, Д. В. Кудрявцев, М. Ю. Арзуманян ; под ред. Е. П. Зараменских. – Москва : Юрайт, 2018. – 410 с.

65. Зараменских Е. П. Основы бизнес-информатики : монография / Е. П. Зараменских. – Новосибирск : Изд-во ЦРНС, 2014. – 380 с.

66. Захаров А. В. Тенденции развития современных информационно-коммуникационных технологий / А. В. Захаров // Наука и современность. – 2010. – № 1-3. – С. 105–110.

67. Зиндер Е. Архитектура предприятия в контексте бизнес-реинжиниринга. Часть 1 : Развитие АП от основ до рубежа XXI века / Евгений Зиндер. – Текст : электронный // Intelligent Enterprise : [сайт делового ИТ-журнала «Intelligent Enterprise/RE («Корпоративные системы»)»]. – 2008. – № 4 (180), 10 марта 2008 года. – URL: <https://www.iemag.ru/master-class/detail.php?ID=15745>. – Дата публикации: 26.03.2008.

68. Зиндер Е. Архитектура предприятия на пространстве от политики и стратегии до тактики / Евгений Зиндер. – Текст : электронный // Управленческий консультант : Настольная книга руководителя – Киев : БУК, 2005. – С. 44–71. – URL: [https://enterprisearchitect.ru/data/documents/zinder\\_architecture\\_strategy.pdf](https://enterprisearchitect.ru/data/documents/zinder_architecture_strategy.pdf) (дата обращения: 17.04.2019).

69. Ивлев В. А. Реорганизация деятельности предприятий: от структурной к процессной организации / В. А. Ивлев, Т. В. Попова. – Москва : Научтехлитиздат, 2001 – 281 с.

70. Ильдеменов Д. С. Организационно-управленческие инновации для развития компаний в условиях цифровой экономики / Д. С. Ильдеменов // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 8 (97). – С. 851–855.

71. Ильин И. В. Интеграция проектного подхода в модель бизнес-архитектуры предприятия / И. В. Ильин, А. И. Левина // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2013. – № 6-2 (185). – С. 74–82.

72. Индикаторы цифровой экономики : 2019 : статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишнеvский, Л. М. Гохберг [и др.] ; редкол : Л. М. Гохберг [и др.] ; Нац. исслед. ун-т «Высш. шк. экономики». – Москва : НИУ ВШЭ, 2019. – 248 с.

73. Индикаторы цифровой экономики : 2020 : статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг [и др.] ; редкол : Л. М. Гохберг [и др.] ; Нац. исслед. ун-т «Высш. шк. экономики». – Москва : НИУ ВШЭ, 2020. – 360 с.

74. Индикаторы цифровой экономики 2021 : статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг [и др.] ; редкол : Л. М. Гохберг [и др.] ; Нац. исслед. ун-т «Высш. шк. экономики». – Москва : НИУ ВШЭ, 2021. – 380 с.

75. Информатика и информационные технологии : учебное пособие / Ю. Д. Романова, И. Г. Лесничая, В. И. Шестаков [и др.] ; под ред. Ю. Д. Романовой. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ЭКСМО, 2008. – 592 с.

76. Информационные технологии : учебное пособие / В. А. Грабауров, С. В. Грабауров, В. Н. Гулин, В. В. Лабозкий ; под ред. В. А. Грабаурова. – Минск : Совр. шк., 2006. – 432 с.

77. Информационные технологии в моделировании экономических процессов переходного периода / Подмогильный Н. В., Бидюк П. И., Коваленко И. И., Слободенюк А. В. – Киев : Такі справи, 2000. – 232 с.

78. Информационные технологии управления : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / под ред. проф. Г. А. Титоренко. – 2-е изд., доп. – Москва : ЮНИТИ, 2003. – 439 с.

79. Исаев Д. В. Корпоративное управление и стратегический менеджмент: информационный аспект : монография / Д. В. Исаев. – Москва : Изд. дом Гос. ун-та – Высш. шк. экономики, 2010. – 219 с.

80. Ильин, И. В. Интеграция проектного подхода в модель бизнес-архитектуры предприятия / И. В. Ильин, А. И. Лёвина // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2013. – № 6–2 (185). – С. 74–82.

81. Информационные технологии в менеджменте: учебное пособие / авт.: С.Н. Лапшина, Н.И. Тебайкина; [науч. ред. В. В. Попков]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 84 с.

82. Каблашова И. В. Инновационное развитие системы управления предприятием в условиях цифровой трансформации / И. В. Каблашова, Ю. А. Саликов, И. В. Логунова // Организатор производства. – 2019. – Т.27, № 2. – С. 46–58.

83. Казакова Е. И. К вопросу о построении информационно-иерархической модели управления на примере предприятия ООО «Мастер-Торг» / Е. И. Казакова, Е. В. Панов, М. С. Светличный // Российские регионы в фокусе перемен : сборник докладов XIII Международной конференции, Екатеринбург, 15–17 ноября 2018 года / Уральский федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург : Изд-во УМЦ УПИ, 2019. – Т. 1. – С. 477–482.

84. Калянов, Г. Н. Архитектура предприятия и инструменты ее моделирования / Г. Н. Калянов. – Текст : электронный // Автоматизация в промышленности. – 2004. – №. 7. – URL: <https://avtprom.ru/arkhitektura-predpriyatiya-i-instrumenty> (дата обращения: 16.07.2019).

85. Каплан Р. С. Сбалансированная система показателей: от стратегии к действию / Роберт С. Каплан, Дейвид П. Нортон ; [пер. с англ. М. Павловой]. – Москва : Олимп-Бизнес, 2008. – 294 с.

86. Каплан Р. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты / Роберт Каплан, Дейвид Нортон. – Москва : Олимп-Бизнес, 2010. – XXIII, 482 с.

87. Капранова Л. Д. Цифровая экономика в России: состояние и перспективы развития / Л. Д. Капранова // Экономика. Налоги. Право. – 2018. – № 2. – С. 58–69.

88. Караваева Е. Д. Управление организацией в условиях цифровизации : учебное пособие / Е. Д. Караваева. – Санкт-Петербург : Научно-технологические технологии, 2020. – 68 с.

89. Карминский А. М. Информационно-аналитическая составляющая бизнеса / А. М. Карминский. – Москва : Финансы и статистика, 2007. – 272 с.

90. Каталевский Д. Ю. Управление ростом организации на основе системно-динамического подхода / Д. Ю. Каталевский // Вестник Московского университета. Серия 21: Управление (государство и общество). – 2007. – № 4. – С. 64–80.

91. Кевеш М. А. Индекс цифровизации бизнеса / М. А. Кевеш, Д. А. Филатова. – Текст. Изображение : электронные // Институт статистических исследований и экономики знаний : [сайт]. – URL: <https://issek.hse.ru/news/244878024.html> (дата обращения: 08.03.2022).

92. Ковальчук Ю. А. Цифровая экономика: трансформация промышленных предприятий / Ю. А. Ковальчук, И. М. Степнов // Инновации в менеджменте. – 2017. – № 11. – С. 32–43.

93. Кознов А. Б. Цифровизация как фактор устойчивого развития компании / А. Б. Кознов // Вектор экономики. – 2021. – № 5 (59). – URL: <http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2021/5/economicsmanagement/Koznov.pdf> (дата обращения: 19.10.2020).

94. Коломыцева А. О. Корпоративное приложение как прикладное решение по повышению степени информатизации и автоматизации процессов на предприятии / А. О. Коломыцева // Новое в экономической кибернетике : сборник научных трудов. – 2020. – № 2. – С. 73–92.

95. Коломыцева А. О. Трансформация моделей системной динамики Дж. Форрестера для анализа сложных систем взаимодействия / А. О. Коломыцева, В. Н. Тимохин // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации : сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, 14 – 16 ноября 2019 года, Донецк – Екатеринбург / Донецкий нац. техн. ун-т [и др.]. – Донецк : ДонНТУ, 2019. – С. 70–74.

96. Коломыцева А. О. Экспериментальная модель анализа и управления данными в системе информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия / А. О. Коломыцева, В.Л. Панова // Новое в

экономической кибернетике : сборник научных трудов. – 2019. – № 4. – С. 33-47.

97. Коломыцева И. К. Моделирование бизнес-процессов предприятия, как объекта инвестирования на основе анализа энтропии / И. К. Коломыцева, В. Л. Панова // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, 25 – 26 ноября 2021 года, Донецк – Екатеринбург / Донецкий нац. техн. ун-т [и др.]. – Донецк : ДонНТУ, 2021. – С. 219–225.

98. Комплексная методика оценки уровня цифровизации организаций / И. Ю. Мерзлов, Е. В. Шилова, Е. А. Санникова, М. А. Сединин // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – Т. 10, № 9. – С. 2379- 2396.

99. Кондратьев В. В. Управление архитектурой предприятия (конструктор регулярного менеджмента) : учебное пособие и пакет мультимедийных приложений / В. В. Кондратьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2015. – 356 с.

100. Константинов Ю. Н. Система научно-технической информации промышленного предприятия / Ю. Н. Константинов. – Волгоград : Химпром, - 1998. – 111 с.

101. Коренная К.А. Интегрированные информационные системы промышленных предприятий [Текст] / К.А. Коренная, О.В. Логиновский, А.А. Максимов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 315 с.

102. Королев О. Л. Методика оценки информационного потенциала предприятия / О. Л. Королев // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: Экономика и управление. – 2011 – Т. 24 (63). – № 1. – С. 109–113.

103. Коротков, А. Архитектура предприятия. Как заставить ИТ работать на вашу компанию? / А. Коротков. – 2013. – URL: [http:// www.andrey-korotkov.ru\\_Enterprise\\_architecture\\_2013.pdf](http://www.andrey-korotkov.ru_Enterprise_architecture_2013.pdf) (дата обращения: 11.08.2019). – Текст : электронный.

104. Косарева И. Н. Особенности управления предприятием в условиях цифровизации / И. Н. Косарева, В. П. Самарина. – Текст : электронный // Вестник Евразийской науки. – 2019. – Т. 11, № 3 – URL: <https://esj.today/PDF/35ECVN319.pdf> (дата обращения: 10.12.2020).

105. Краснов С. В. Концепция системы поддержки архитектуры предприятия / С. В. Краснов, А. Р. Диязитдинова // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2012. – № 2 (19). – С. 60–65.

106. Кудрявцев Д. В. Архитектура предприятия: переход от проектирования ИТ-инфраструктуры к трансформации бизнеса / Д. В. Кудрявцев, М. Ю. Арзуманян // Российский журнал менеджмента. – 2017. – Т. 15, № 2. – С. 194–224.

107. Кудрявцев Д. В. Технологии бизнес-инжиниринга : учебное пособие / Д. В. Кудрявцев, М. Ю. Арзуманян, Л. Ю. Григорьев. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – 427 с.

108. Кулагин В. Digital@Scale: Настольная книга по цифровизации бизнеса / В. Кулагин, А. Сухаревски, Юрген Мефферт. – Москва : Альпина Паблишер, 2019. – 293 с.

109. Кунцман А. А. Специфика адаптации современных компаний к условиям цифровой экономики / А. А. Кунцман // Инновации. – 2017. – № 9 (227). – С. 14–21.

110. Куприянова М. В. Методологические подходы к оценке уровня цифровизации промышленного производства / М. В. Куприянова, И. П. Симикова // Право, Экономика и управление: Актуальные вопросы : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Чебоксары, 13 декабря 2019 г.). – Чебоксары : Среда, 2019. – С. 28–34.

111. Лапшин В. С. Управление бизнес-процессами на основе архитектурного подхода / В. С. Лапшин, Ю. В. Ямашкин // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2015. – № 3 (34). – С. 212–217

112. Лейбкинд, А. Р. Математические методы и модели формирования организационных структур управления / А. Р. Лейбкинд, Б. Л. Рудник, А. А. Тихомиров. – Москва : Изд-во МГУ, 1982. – 230 с.

113. Лесникова Н. Е. Процессный подход как эффективный инструмент стратегического управления / Н. Е. Лесникова, Н. Ю. Яковенко // Вестник гражданских инженеров. – 2017. – № 3 (62). – С. 300–307.

114. Листопад А. П. Исследование и анализ тенденций развития корпоративного бизнеса и информационных технологий / А. П. Листопад, А. Я. Берсуцкий // Модели управления в рыночной экономике : сборник научных трудов / Донецкий нац. ун-т ; общ. ред. и предисл. Ю. Г. Лысенко. – Донецк : ДонНУ, 2000. – Вып.4. – С. 258–264.

115. Логистика : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / В. И. Маргунова, Н. В. Оксенчук, Н. Л. Каунова [и др.] ; под. общ. ред. В. И. Маргуновой. – 2-е изд., испр. – Минск : Вышэйш. шк., 2013. – 507, [1] с.

116. Ломакина И. Л. Методологические основы формирования организационно-экономического механизма управления предприятием / И. Л. Ломакина // Труды Дальневосточного государственного технического университета. – 2007. – № 146. – С. 185–188.

117. Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь : Словарь современной экономической науки / Л. И. Лопатников ; под ред. Г. Б. Клейнера. – 5. изд., перераб. и доп. – Москва : Акад. нар. хоз-ва при Правительстве Рос. Федерации : Дело, 2003. – 519 с.

118. Лысенко Ю. Г. Модели управления хозрасчетным промышленным предприятием / Ю. Г. Лысенко. – Москва : Финансы и статистика, 1991. – 208 с.

119. Лысенко Ю. Г. Экономика и кибернетика предприятия : Современные инструменты управления : Монография / Ю. Г. Лысенко. – Донецк : Юго-Восток, 2006. – 356 с.



120. Лычкина Н. Н. Инновационные парадигмы имитационного моделирования и их применение в сфере управленческого консалтинга, логистики и стратегического менеджмента / Н. Н. Лычкина // Логистика и управление цепями поставок. – 2003. – № 05 (58). – С. 28–41.

121. Малон Э. Управление ИТ / Э. Малон ; пер. с англ. А. Сатунина. – Москва : Альпина Бизнес Букс, 2006. – 272 с.

122. Масютин С. А. Механизмы корпоративного управления / С. А. Масютин. – Москва : Финстатинформ, 2002. – 236 с.

123. Машкин М. Н. Информационные технологии : учебное пособие / М. Н. Машкина. – Москва : ВГНА, 2008. – 200 с.

124. Меллинг В. П. Корпоративные информационные архитектуры: и все-таки они меняются / В. П. Меллинг // Системы управления базами данных. – 1995. – № 2. – С. 45–49.

125. Мейер Маршал В. Оценка эффективности бизнеса. Что будет после Balanced Scorecard? / Маршал В. Мейер ; пер. А. О. Корсунский. – Москва : Вершина, 2004. – 272 с.

126. Менеджмент процессов / Й. Беккер, Л. Вилков, В. Таратухин [и др.] ; под ред. : Й. Беккера ; пер. с нем. Л. А. Вилков. – Москва : Эксмо, 2007. – 358, [1] с. – (Качественный менеджмент).

127. Мескон М. Основы менеджмента / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури – Москва : Дело, 1999. – 800 с.

128. Мизинцева М. Ф. Информационные механизмы развития региональных хозяйственных систем: специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» : автореф. дис. ... д-ра экон. наук / Мизинцева Мария Федоровна ; Волгогр. гос. ун-т. – Волгоград, 2001. – 43 с.

129. Мильнер Б. З. Теория организации : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Б. З. Мильнер. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Инфра-М, 2002. – 477, [1] с. – (Высшее образование).

130. Минцберг Г. Стратегический процесс: Концепции, проблемы, решения [Текст] / Г. Минцберг, Дж. Б. Куин, С. Гошал. – СПб: Питер, 2001. – 688 с.

131. Михеев А. Г. Процессное управление на свободном программном обеспечении / А. Г. Михеев. – Москва : Нац. Открытый Ун-т "ИНТУИТ", 2016. – 231 с.

132. Мицкевич В. Корпоративные информационные системы - миф или реальность? / Владимир Мицкевич. – Текст : электронный // CitForum : [сайт]. – URL: [www.citforum.ck.ua/seminars/cis99/galakt.shtml](http://www.citforum.ck.ua/seminars/cis99/galakt.shtml) (дата обращения: 01.07.2019).

133. Многовекторное управление социально-экономическими системами: теория и практика : монография / О. И. Черноус, Е. П. Мельникова, В.Н. Рашупкина [и др.] ; под ред. О. И. Черноус, Е. П. Мельниковой. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2021. – С. 160-165.

134. Молоткова Н. В. Проектирование и реинжиниринг бизнес-процессов в коммерции и бизнес-информатике : учебное пособие для студентов магистратуры, обучающихся по направлениям «Торговое дело», «Бизнес-информатика» / Н. В. Молоткова, Д. Л. Хазанова, Т. И. Лапин ; Тамбовский гос. техн. ун-т. – Тамбов : ТГТУ, 2013. – 173 с.

135. Нагина Е. К. Информационная логистика. Теория и практика : учебно-методическое пособие / Е. К. Нагина, В. А. Ищенко. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007. – 87 с.

136. Надтока Т. Б. Устойчивость социально-экономического развития – определяющее свойство предприятия как системы / Т. Б. Надтока, А. Г. Виноградов // Вестник Института экономических исследований. – 2017. – № 1. – С. 76–81.

137. Нгуен Т. Т. Информационные технологии в менеджменте / Т. Т. Нгуен. – Текст : электронный // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 6. – URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=16754> (дата обращения: 13.10.2021).

138. Новиков Д. А. Кибернетика : Навигатор. История кибернетики, современное состояние, перспективы развития / Д. А. Новиков. – Москва : ЛЕНАНД, 2016. – 160 с.

139. Новиков Д.А. Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы [Текст] / Д.А. Новиков, А.А. Иващенко. – М.: Ком-Книга, 2006. – 332 с.

140. Новиков Д. А. Методология управления : [основания методологии управления, управленческая деятельность: характеристики, логическая структура, временная структура] / Д. А. Новиков. – Москва : URSS, 2011. – 126 с. – (Умное управление).

141. Новиков Д. А. Механизмы управления динамическими активными системами / Д. А. Новиков, И. М. Смирнов, Т. Е. Шохина. – Москва : ИПУ РАН, 2002. – 124 с.

142. Норберт Т. Управление изменениями / Т. Норберт // Проблемы теории и практики управления. – 1998. – № 1. – С. 68–74.

143. Олейник А. Б. Экономическая устойчивость предприятия в современных условиях: специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» : автореф. дис. ... канд. экон. наук / Олейник Андрей Борисович ; Волгогр. гос. ун-т. – Волгоград, 2002. – 21

144. Олейник А. И. Методологические основы управления ИТ-инфраструктурой предприятия / А. И. Олейник // Техника и технология в XXI веке: современное состояние и перспективы развития : монография/ под ред. С. С. Чернова. – Новосибирск: ЦРНС, 2009. – С. 228–245.

145. Олейник А. И. ИТ-инфраструктура : учебно-методическое пособие / А. И. Олейник, А. В. Сизов ; Нац.-исслед. ун-т «Высш. шк. экономики». – Москва : Изд. дом Высшей шк. экономики, 2012. – 134 с.

146. Олейник Ю. Т. Моделирование динамики информационных процессов в системах корпоративного управления / Ю. Т. Олейник // Модели управления в рыночной экономике : сборник научных трудов / общ. ред. и

предисл. Ю. Г. Лысенко ; Донецкий нац. ун-т. – Донецк : ДонНУ, 2004 – Вып. 7, Т. 2. – С. 64–85.

147. Олейник Ю. Т. Принципы системного моделирования и информационного обеспечения менеджмента предприятия / Ю. Т. Олейник // Модели управления в рыночной экономике : сборник научных трудов / общ. ред. и предисл. Ю. Г. Лысенко ; Донецкий нац. ун-т. – Донецк : ДонНУ, 2000. – Вып.4. – С. 235–242.

148. Олейник Ю. Т. Динамические модели информационных взаимодействий в системах управления / Ю. Т. Олейник, Е. В. Балко, В. Л. Панова // Вестник Херсонского национального технического университета. – Херсон : ХНТУ, 2012. – Вып.2/45. – С. 282–289.

149. О системе управления реализацией национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» : постановление Правительства Российской Федерации от 02 марта 2019 г. № 234 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2019. – № 11. – Ст. 1119.

150. Панова В. Л. Архитектура предприятия : учебное пособие по дисциплине / В. Л. Панова ; Перм. гос. гум.-пед. ун-т. – Пермь, 2013. – 96 с.

151. Панова В. Л. Внедрение цифровых решений компании «1С» в архитектуру информационной поддержки бизнес-процессов предприятия / В. Л. Панова, А. О. Коломыцева, Е. А. Искра // Российские регионы в фокусе перемен : сборник докладов в двух томах (18-20 ноября 2021 года, Екатеринбург). – Екатеринбург : УрФУ, 2022. – Т. 1. – С. 441–445.

152. Панова В. Л. Интегральная оценка уровня цифровизации предприятия методом структурно-иерархического анализа / В.Л. Панова // Вестник института экономических исследований – 2021. – № 2 (22). – С.163-171.

153. Панова В. Л. Информационная поддержка управления предприятием на основе системы сбалансированных показателей / В. Л. Панова, Е. А. Глущенко, Ф. Михайлович // Российские регионы в фокусе перемен : сборник докладов XIII Международной конференции (г.

Екатеринбург, 15-17 ноября 2018 г.). – Екатеринбург : Изд-во УМЦ УПИ, – 2019. – Т. 1. – С. 522–527.

154. Панова В. Л. Информационные технологии в менеджменте / В. Л. Панова // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті : збірник наукових праць : в 2 томах. – Кривий Ріг : Вид. відділ КДПУ, 2001. – Т. 2. – С. 212–217.

155. Панова В. Л. Марковские модели информационных потоков в открытых иерархических системах управления / В. Л. Панова, Ю. Т. Олейник // Модели управления в рыночной экономике : сборник научных трудов / общ. ред. и предисл. Ю. Г. Лысенко ; Донецкий нац. ун-т. – Донецк : ДонНУ, 2003. – Спец. вып. – С. 301–315.

156. Панова В. Л. Модели системной динамики для анализа эффективности управления процессом развития предприятия по критерию сбалансированного роста / В. Л. Панова // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации : сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, 14 – 16 ноября 2019 года, Донецк – Екатеринбург / Донецкий нац. техн ун-т [и др.]. – Донецк : ДонНТУ, 2019. – С. 231–233.

157. Панова В. Л. Моделирование информационных потоков в организационно-экономических системах / В. Л. Панова, Ю. Т. Олейник // Проблеми економічної кібернетики : VIII Всеукраїнська науково-методична конференція. – Донецьк : Юго-Восток, ЛТД, 2003.– С. 186–188.

158. Панова В. Л. Моделирование информационных потоков как основа проектирования ключевых элементов управления бизнес-процессами предприятия / В. Л. Панова // Повышение конкурентоспособности социально-экономических систем в условиях трансграничного сотрудничества регионов: материалы VII Международной научно-практической конференции (г. Ялта, 2-4 апреля 2020 г.). – Симферополь : АРИАЛ, 2020. – С. 91–93.

159. Панова В. Л. Новые информационные технологии в управлении / В. Л. Панова, Ю. Т. Олейник // Слово : Вісник МЕНІ : збірка наукових праць. – Макіївка : МЕНІ, 2002. – Вип. № 9-10. – С. 267–277.

160. Панова В.Л. О некоторых аспектах моделирования информационных потоков в системах управления / В. Л. Панова // Вестник Национального технического университета «Харьковский политехнический институт». – Харьков : НТУ «ХПИ», 2003. – № 22, т. 2. – С. 31–33.

161. Панова В. Л. О распределении информационных потоков в корпоративном менеджменте / В. Л. Панова // Математическое моделирование в образовании, науке и производстве : материалы IV Международной научно-практической конференции, 5–9 июня 2005 г. – Тирасполь : Изд-во Приднестр. ун-та, 2005. – С. 129–130.

162. Панова В. Л. Обоснование целесообразности проектирования логистической информационной системы для управления складскими операциями и сбытом / В. Л. Панова, И. И. Свиридова // Новое в экономической кибернетике : сборник научных трудов. – 2018. – Вып. 1. – С. 69–82.

163. Панова В. Л. Организация информационной поддержки корпоративного менеджмента / В. Л. Панова // Вісник Харківського Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут” : збірка наукових праць. – Харків : НТУ “ХПІ”, 2001. – Вип. 24, ч. 2: Технічний прогрес та ефективність виробництва. – С. 9–12.

164. Панова В. Л. Применение архитектурного подхода для разработки форматов конкурентного поведения / В. Л. Панова, Е. В. Панов // Весенние дни науки ВШЭМ : сборник докладов международной конференции студентов и молодых ученых (г. Екатеринбург, 17-19 апреля 2019 г.) / Уральский федер. ун-т им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург : Изд-во УМЦ УПИ, 2019. – С. 288–290.

165. Панова В. Л. Проблемы оптимизации информационных потоков / В. Л. Панова // Вісник Макіївського економіко-гуманітарного інституту. – Макіївка : МЕРІ, 2008. – № 15. – С. 34–41.

166. Панова В. Л. Проблемы развития информационных технологий / В. Л. Панова, Ю. Т. Олейник // Высокие интеллектуальные технологии образования и науки : материалы IX Международной научно-методической конференции, г. Санкт-Петербург, 14-15 февраля 2002 г. – Санкт-Петербург : СПбГТУ, 2002. – С. 69–70.

167. Панова В. Л. Роль системы информационной поддержки в развитии бизнес-процессов предприятия / В. Л. Панова // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации : сборник материалов V Международной научно-практической конференции, 12 – 14 ноября 2020 года, Донецк – Екатеринбург / Донецкий нац. техн. ун-т [и др.]. – Донецк : ДонНТУ, – 2020. – С. 35–40.

168. Панова В. Л. Синтез структурного и системного подходов в оценке параметров IT-стратегии компании / В. Л. Панова, Т. В. Лавриненко // Новое в экономической кибернетике : сборник научных трудов. – 2018. – № 3 (4). – С. 125–133.

169. Панова В. Л. Система информационной поддержки организации продаж в интернет-пространстве на основе моделирования данных / В. Л. Панова, М. В. Кравченко // Инструменты проектного управления и анализа данных в системах поддержки принятия решений Материалы III Международной научно-практической конференции УрФУ-ДонНТУ 29-30 апреля 2022 г. С. 81-86

170. Панова В. Л. Системный анализ проблем развития информационных технологий управления / В. Л. Панова, Ю. Г. Лысенко, Ю. Т. Олейник // Економічна кібернетика. – 2002. – № 5-6. – С. 107–116.

171. Панова В. Л. Системный анализ развития информационной поддержки корпоративного менеджмента / В. Л. Панова, Ю. Т. Олейник // Системный анализ в проектировании и управлении : труды VI Международная

научно-техническая конференция. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2002. – С. 291–296.

172. Панова В. Л. Современный корпоративный менеджмент и его информационное обеспечение / В. Л. Панова // Современный бизнес: проблемы, тенденции, перспективы : материалы научно-практического семинара, 3 марта 2001г. – Донецк : Бизнес-альянс Донбасса, 2001. –С. 65–67.

173. Панова В. Л. Сравнение архитектурных подходов к анализу информационной поддержки процессов предприятия / В. Л. Панова, А. О. Коломыцева // Новое в экономической кибернетике : сборник научных трудов. – 2020. – № 3-4. – С. 245–252.

174. Панова В. Л. Сравнительный анализ использования информационно-коммуникационных технологий на предприятиях Украины и России / В. Л. Панова // Вестник Макеевского экономико-гуманитарного института : сборник научных трудов. – Макеевка : МЭГИ, 2016. – № 25 (38). – С. 35–44.

175. Панова В. Л. Структурные характеристики информационной архитектуры предприятия / В. Л. Панова, Т. О. Загорная // Научные ответы на вызовы современности: экономика : монография. В 2 книгах. Книга 2 / авт.кол.: Загорная Т. О., Елкина О. С., Круглов В. Н. [и др.]. – Одесса : Куприенко СВ, 2016 – С. 127–138.

176. Панова В. Л. Факторная диагностика информационной поддержки корпоративного менеджмента / В. Л. Панова // Научный взгляд в будущее. – 2016. – Т. 1, № 5. – С. 14–19

177. Панова В.Л. Формирование концепции проектирования системы информационной поддержки развития бизнес- процессов предприятия / В. Л. Панова // Экономика строительства и городского хозяйства. – 2021. – Т. 17, № 1. – С. 25–40.

178. Петров А. Н. Методология выработки стратегии развития предприятия / А. Н. Петров ; Санкт-Петербург. ун-т экономики и финансов. –



Санкт-Петербург : Изд-во Санкт-Петербург. ун-та экономики и финансов, – 1992. –127,[1] с.

179. Практика и проблематика моделирования бизнес-процессов : учебное пособие для студентов технических вузов / Е. И. Всяких, А. Г. Зуева, Б. В. Носков [и др.]. – Москва : ДМК Пресс : Компания АйТи, 2007. – 244 с.

180. Управление устойчивым развитием предприятий : монография / Э. Г. Петров, Н. В. Подмогильный, Н. А. Соколова, В. Е. Ходаков. – Херсон : Олди-Плюс, 2009. – 558 с.

181. Пешкова О. В. Архитектура предприятия : учеб. пособие / О.В. Пешкова. – Иркутск: Изд-во БГУ, 2019. – 105 с.

182. Полянин А. В. Цифровизация процессов малого и среднего предпринимательства / А. В. Полянин, Ю. П. Соболева, В. В. Тарновский // Управленческое консультирование. – 2020. – № 4. – С. 80–96.

183. Поппель Г. Информационная технология – миллионные прибыли : перевод с английского / Г. Поппель, Б. Голдстайн. – Москва : Экономика, – 1990. – 240 с.

184. Провалов В. С. Информационные технологии управления : учебное пособие / В. С. Провалов. – Москва : Флинта : МПСИ, 2008. – 376 с.

185. Просанов И. Ю. Оптимизация бизнес-процессов : учебное пособие для студентов направления 080500 "Менеджмент" вузов региона / И. Ю. Просанов ; Дальневосточный гос. ун-т путей сообщ. – Хабаровск : Изд-во ДВУГПС, 2005. – 155, [1] с.

186. Пушкарёв Н. Н. Информационные системы в экономике : учебное пособие для студентов экономических специальностей / Н. Н. Пушкарёв. – Москва : ГИНФО, 1999. – 248 с.

187. Пушкарь А. И. Стратегическое управление развитием электронного бизнеса и информационных ресурсов предприятия (модели, стратегии, механизмы) / А. И. Пушкарь, Е. Н. Грабовский, Е. В. Пономаренко. – Харьков : ХНЭУ, 2005. – 487 с.

188. Пыстогов, А. А. Управление не формализованными информационными потоками промышленного предприятия : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» : дис. ... канд. экон. наук / Пыстогов Андрей Анатольевич ; [Место защиты: Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина]. – Екатеринбург, 2012. – 181 с.

189. Райзберг Б. А. Словарь современных экономических терминов / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский. – 4-е изд. – Москва: Айрис-пресс, 2008. – 480 с.

190. Репин В. В. Бизнес-процессы : моделирование, внедрение, управление / Владимир Репин. – 2-е изд. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, - 2014. – 507 с.

191. Репин В. В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / Владимир Репин, Виталий Елиферов. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 544 с.

192. Реструктуризация предприятий и компаний : справочное пособие для специалистов и предпринимателей / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, С. А. Титов, Л. В. Элькина ; под общ. ред. И. И. Мазура. – Москва : Высш. шк., - 2000. – 587 с.

193. Родкина Т. А. Информационная логистика / Т. А. Родкина. – Москва : Экзамен, 2001. – 288 с.

194. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Л. Саати ; пер. с англ. под ред. Р. Г. Вачнадзе. – Москва : Радио и связь, – 1993 – 278 с.

195. Саймон Г. А. Теория принятия решений в экономической теории и науке о поведении / Г. А. Саймон // Вехи экономической мысли / сост. и общ. ред. В. М. Гальперина. – Санкт-Петербург : Экон. шк., 2000. – Т. 2. : Теория фирмы. – С. 54–73.

196. Самуйлов К. Е. Бизнес-процессы и информационные технологии в управлении телекоммуникационными компаниями / К. Е. Самуйлов, А. В. Чукарин, Н. В. Яркина. – Москва : Альпина Паблицерз, 2009. – 442 с.

197. Сафронов А. А. Сравнительный анализ методологий построения архитектуры предприятий / А. А. Сафронов, Л. З. Давлеткиреева, В. Н. Макашова. – Текст : электронный // Современная техника и технологии. – 2014. – № 1. – URL: <http://technology.snauka.ru/2014/01/2721> (дата обращения: 06.05.2019).

198. Свиридова И. И. Обоснование целесообразности проектирования логистической информационной системы на предприятии / И. И. Свиридова, В. Л. Панова // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации : сборник материалов III Международной научно-практической конференции, 17 октября 2018 года, Донецк – Екатеринбург – Астрахань / Донецкий нац. техн. ун-т [и др.]. – Донецк : ДонНТУ. 2018. – С. 184–188.

199. Сешнс, Р. Информационная деятельность предприятия / Р. Сешнс // Информационные технологии. – 2008. – № 8. – С. 38–43.

200. Сешнс Р. Сравнение четырех ведущих методологий построения архитектуры предприятия / Роджер Сешнс. – Текст : электронный // Управление архитектурой предприятия :: Новости : [сайт]. – URL: <https://eam-news.blogspot.com/2014/10/blog-post.html/> – Дата публикации: 29.10.2014.

201. Сизов А. В. Разработка архитектуры и модернизация системы управления предприятием / А. В. Сизов. – Москва : Оверлей, 2008. – ? с.

202. Система управления бизнес-процессами как фактор повышения экономической безопасности предприятия / В. Н. Ращупкина, Т. М. Савельева, Е. Н. Объедкова, А. В. Федорищева // Экономика строительства и городского хозяйства. – 2018. – Т. 14, № 4. – С. 321–330.

203. Системы поддержки принятия управленческих решений : электронный текстовый ресурс / М. А. Медведева, А. О. Коломыцева, А. Ю. Вишнякова, Е. А. Искра ; подгот. каф. Анализа систем и принятия решений УрФУ совместно с каф. Экон. кибернетики ГОУ ВПО «ДонНУ» ; Уральский федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина – Екатеринбург : [Б.и.], 2019. – 202 с. –

<http://simulation.su/uploads/files/default/2019-uch-posob-medvedeva-kolomiceva-vishnyakova.pdf> (дата обращения: 15.11.2020). – Текст : электронный

204. Смирнов Н .В. Проектирование информационных систем : конспект лекций : Версия 0.3.3 / Н. В. Смирнов Балтийский гос. техн. ун-т «Военмех». – Санкт-Петербург : БГТУ «ВОЕНМЕХ», 2008. – 146 с.

205. Снегин О. В. Информатизация бизнес-процессов деятельности банка: архитектурный подход / О. В. Снегин // Новое в экономической кибернетике : сборник научных трудов. – 2021. – № 2. – С. 97–104.

206. Снегин О. В. Цифровая трансформация как основной источник повышения конкурентоспособности дистрибьюторской компании / О. В. Снегин, М. А. Мызникова, Н. В. Перевозникова // Новое в экономической кибернетике : сборник научных трудов. – 2021. – № 1. – С. 48-60.

207. Стассман Поль А. Информация в век электроники : Проблемы управления : перевод с английского с сокращение /Поль А. Стассман ; науч. ред. и авт. предисл. Б. З. Мильнер. – Москва : Экономика, 1987. – 240 с.

208. Стешин А. И. Информационные системы в бизнесе : учебное пособие / А. И. Стешин ; Балтийский гос. техн. ун-т. – Санкт-Петербург : БГТУ, 2006. – 154 с.

209. Тимохин В. Н. Применение системной динамики в управлении проектами // В. Н. Тимохин // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации : сборник материалов V Международной научно-практической конференции, 12 – 14 ноября 2020 года, Донецк – Екатеринбург / Донецкий нац. техн. ун-т [и др.]. – Донецк : ДонНТУ, 2020. – С. 14–19.

210. Туровец О. Г. Обеспечение качества организации производственных процессов в условиях управления цифровым производством / О. Г. Туровец, В. Н. Родионова, И. В. Каблашова // Организатор производства. – 2018. – Т. 26, № 4. – С. 65–76.

211. Управление информатизацией предприятия с использованием архитектурных подходов / А. В. Чернов, В. И. Ананьин, С. М. Авдошин, Е. Ю. Песоцкая. – Москва : Аситэкс, 2018. – Кн. 1 : Формирование и оценка архитектуры предприятия. – 358 с.

212. Учебник 4СЮ. Версия 2.0 / редкол. : С. Кирюшин (пред., гл. ред.) [и др.] ; рук. авт. коллектива С. Кирюшин. – Москва : 4СЮ, 2013. – 700 с. – URL: [https://4cio.ru/content/uchebnik\\_all\\_2.pdf](https://4cio.ru/content/uchebnik_all_2.pdf) (дата обращения: 04.12.2019). – Текст. Изображение : электронные.

213. Фалько А. И. Международные практики оценки цифровизации как детерминанты инновационного развития экономики: исследование на основе индексного метода / А. И. Фалько, И. В. Сомина // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – Т. 12, № 1. – С. 595–606.

214. Фёдоров И. Г. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология / И. Г. Фёдоров, Ю. Ф. Тельнов. – Москва : Юнити-Дана, 2015. – 311 с.

215. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика) / Дж. Форрестер ; пер. с англ., общ. ред. Д. М. Гвишиани. – Москва : Прогресс, 1971. – 340 с.

216. Хаммер М. Быстрее, лучше, дешевле: Девять методов реинжиниринга бизнес-процессов : перевод с английского / Майкл Хаммер, Лиза Хершман. – Москва : Альпина Паблишер, 2012. – 356 с.

217. Харрингтон Д. Совершенство управления процессами / Джеймс Харрингтон ; пер. с англ. А. Л. Раскина ; под науч. ред. В. В. Брагина. – Москва: Стандарты и качество, 2007. – 192 с.

218. Царенко А. С. В поисках рецепта эффективных организационных изменений / А. С. Царенко. – Москва : Маска, 2010. – 204 с.

219. Цвиркун А. Д. Основы синтеза структуры сложных систем / А. Д. Цвиркун. – Москва : Наука, 1982. – 200 с.

220. Цифровая экономика : 2021 : краткий статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишнеvский [и др.] ; редкол. :

Л. М. Гохберг [и др.] ; Нац. исслед. ун-т «Высшая шк. экономики». – Москва : НИУ ВШЭ, 2021. – 124 с.

221. Цифровая экономика : 2022 : краткий статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневский [и др.] ; редкол. : Л. М. Гохберг [и др.] ; Нац. исслед. ун-т «Высшая шк. экономики». – Москва : НИУ ВШЭ, 2022. – 124 с

222. Цифровизация : Практические рекомендации по переводу бизнеса на цифровые технологии. – Москва : Альпина Паблишер, 2019. – 252 с

223. Цифровизация промышленности: задачи, преимущества внедрения. – Текст : электронный // adeptik : [сайт]. – URL: <https://adeptik.com/blog/cifrovizaciya-promyshlennosti/> (дата обращения: 12.06.2020).

224. Швайка О. И. Цифровизация экономики в российских компаниях / О. И. Швайка, Е. В. Федюва // Цифровизация экономики и общества: проблемы, перспективы, безопасность : материалы Международной научно-практической конференции (29 марта 2019 года,) : в 2 томах / Донбасская юрид. акад. – Донецк : Цифровая типография, 2019. – Т. 1 : Секция 1: Цифровизация экономики и общества: институциональное, правовое, техническое и финансовое обеспечение. – С. 281–284.

225. Шеер А.-В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы / Август-Вильгельм Шеер» ; пер. с англ. Михайлова Н. А. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : Вест : МетаТехнология, 1999. – 144 с.

226. Шеломенцев, А. Г. Эволюция взглядов на понятия статика и динамика, и их влияние на развитие экономических концепций / А. Г. Шеломенцев, К. С. Гончарова // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – 2021. – № 4. – С. 95–116.

227. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике / К. Шеннон. – Москва : Изд-во иностр. лит., 1963. – 830 с.

228. Штейнгатт Е. А. Обзор и сравнительная характеристика методологий разработки архитектуры предприятий / Е. А. Штейнгатт,

А. Н. Бурмистров // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2016. – № 3 (245). – С.111–129.

229. Щуркин, С. Ю. Формирование системы управления информационными потоками промышленного предприятия : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» : дис. ... канд. экон. наук / Щуркин Сергей Юрьевич. – Москва, 2003. –159с.

230. Эксперты: цифровизация может повысить конкурентоспособность МСП. – Текст : электронный // ТАСС : [сайт]. – URL: <https://tass.ru/msp/6206459> (дата обращения: 15.05.2021).

231. Эрроу К. Информация и экономическое поведение / К. Эрроу // Вопросы экономики. – 1995. – № 5. – С. 98–107.

232. Эшби У. Р. Введение в кибернетику / У. Р. Эшби. – Москва : ЕЕ Медиа, 2012. – 425 с.

233. Яковлев В. П. Корпоративные информационные системы : конспект лекций / В. П. Яковлев / Санкт-Петербургский гос. технол. ун-т раст. полимеров. – Санкт-Петербург : СПбГТУРП, 2015. –117 с.

234. Региональная информатика. РИ-93 : II Санкт-Петербургская Международная конференция : тезисы докладов (Санкт-Петербург, 11-14 мая 1993 г.). – Санкт-Петербург : Интел-Пресс, 1993. – Ч. 1. – 200 с.

235. Bell M. Service-oriented modeling: service analysis, design, and architecture / M. Bell. – New Jersey : John Wiley & Sons, Inc., 2008. – 387 p.

236. Brynjolfsson, E. Strength in Numbers: How Does Data-Driven Decisionmaking Affect Firm Performance? (April 2011) [Электронный ресурс] / E. Brynjolfsson, L.M. Hitt, H.H. Kim. – Режим доступа: <http://ssrn.com/abstract=1819486> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1819486>

237. Brynjolfsson, E. Wired for Innovation: How Information Technology is Reshaping Economy [Текст] / E. Brynjolfsson, A. Saunders. – Cambridge, MA: MIT Press. – 2010. – 154 p.

238. Ciborra, C. The labyrinths of information [Текст] / C. Ciborra. – New York: Oxford University Press, 2004. – 212 p.

239. ComNews.ru. Новости цифровой трансформации. – Текст. Изображение : электронные // News : [сайт]. – URL: <https://news.myseldon.com/ru/home/search?requestId=00d20816-65ec-4072-bb53-1efba180a06d> (дата обращения: 12.06.2021).

240. Enterprise Architecture Frameworks: Documenting Your Roadmap to Change. – Текст. Изображение : электронные // AltexSoft [сайт]. – URL: <https://www.altexsoft.com/blog/business/enterprise-architecture-frameworks-documenting-your-roadmap-to-change/>. – Дата публикации: 05.01.2018.

241. Enterprise Architecture (EA). – Текст : электронный ресурс // Gartner: [ сайт]. – URL: <https://www.gartner.com/it-glossary/enterprise-architecture-ea/> (дата обращения: 17.04.202).

242. Hanschke I. Strategic IT Management. A toolkit for enterprise architecture management [Текст] / I. Hanschke. – Berlin: Springer-Verlag, 2010. – 348 p.

243. Liu G.P. Multiobjective Optimization and Control [Текст] / G.P. Liu, J.B. Yang, J.F. Whidborne. – Philadelphia: Research Studies Press Ltd., 2001. – 330 p.

244. Osterwalder A. Business Model Generation / Alexander Osterwalder, Yves Pigneur. – New Jersey : John Wiley, 2010. – 281 с.

245. Ross J. W. Enterprise architecture as strategy: creating a foundation for business execution / J. W. Ross, P. Weill, D. C. Robertson. – Boston, Massachusetts: Harvard Business School Publishing, 2006. – 241 p.

246. Nair M. Essentials of Balanced Scorecard / M. Nair. – New Jersey : John Wiley & Sons, Inc., 2004. – 269 p.

247. Niven Paul R. Balanced Scorecard Step-by-Step: Maximizing Performance and Maintaining Results / Paul R. Niven. – New York : John Wiley&Sons, Inc., 2002. – 352 p.



248. Panova V. Operational model of a trading company with the account of competition behavior influence in the market / V. Panova, A. Medvedev, Y. Panov. – Текст : электронный. – DOI <https://doi.org/10.1063/5.0047855> // International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2020, ICCMSE 2020, 29 April –3 May 2020, Crete, Greece / Ed. : T. Simos [et al.]. – American Institute of Physics Inc., 2021. – Vol. 2343.

249. Panova V. On the use of systemic dynamics method in the efficiency assessment of company's IT strategies portfolio / V. Panova, T. Lavrinenko, M. Medvedev. – Текст : электронный. – DOI <https://doi.org/10.1063/1.5114459> // International Conference on Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2018, 13-18 September 2018, Crete, Greece / Ed. : T. Simos [et al.]. – American Institute of Physics Inc., 2019. – Vol. 2116.

250. Mathematical tools of the architectural decisions efficiency assessment in the system of the enterprise development information support / T. O. Zagornaya, V. L. Panova, D. B. Berg [et al.]. – Текст : электронный. – DOI <https://doi.org/10.1063/1.5044052> // 15<sup>th</sup> International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017, 24-30 September 2017, Crete, Greece / Ed. : T. Simos [et al.]. – American Institute of Physics Inc, 2018. – Vol. 1978.

251. Possibilities of fractal analysis of the competitive dynamics: approaches and procedures / T. O. Zagornaya, M. A. Medvedeva, V. L. Panova. – Текст : электронный. – DOI <https://doi.org/10.1063/1.5012337> // 13<sup>th</sup> International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2017, ICCMSE 2017, 21 – 25 April 2017, Crete, Greece / Ed. : T. Simos [et al.]. – American Institute of Physics Inc., 2017. – Vol. 1906.

252. Porter M. E. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors: with a new introduction / M. E. Porter. – New York : Free Press, 1985. – 397 p.

253. Rosenfeld L. Information architecture for the World Wide Web / Louis Rosenfeld, Peter Morville. – 3rd. – O'Reilly & Associates, 2006. – 528 p.

254. Spewak S. H. Enterprise Architecture Planning: Developing a Blueprint for Data, Application and Technology / S. H. Spewak, C. H. Steven. – 1ed. – New York : A Wiley-QED Publication, 1992. – 392 p.

255. Strategic innovation as a factor of adaptation of national economies to the development of global value chains / A. G Shelomentsev, K. S. Goncharova, I. M. Stepnov [et al.]. – Текст : электронный. – DOI 10.3390/su13179765 // Sustainability. – 2021. – 13(17). – URL: [https://www.researchgate.net/publication/354278212\\_Strategic\\_Innovation\\_as\\_a\\_Factor\\_of\\_Adaptation\\_of\\_National\\_Economies\\_to\\_the\\_Development\\_of\\_Global\\_Value\\_Chains](https://www.researchgate.net/publication/354278212_Strategic_Innovation_as_a_Factor_of_Adaptation_of_National_Economies_to_the_Development_of_Global_Value_Chains) (дата обращения: 11.03.2021).

256. Van Grembergen, W. Enterprise Governance of Information Technology. Achieving Strategic Alignment and Value [Текст] / W. Van Grembergen, S. De Haes. – New York: Springer, 2009. – 233 p.

257. Wurman R. S. Information Architects / R. S. Wurman. – New York : Graphis Inc., 1997. – 235 p.

258. Zachman J. A. The Concise Definition of The Zachman Framework / John A. Zachman. – Текст : электронный // Zachman International : [сайт]. – URL: <https://www.zachman.com/about-the-zachmanframework> (дата обращения: 17.09.2019).

259. Zachman J. A. Framework for Information System Architecture / J. A. Zachman // IBM System Journal. – 1987. – Vol. 26, No. 3. – P. 276–292.

260. Zinder E. Z. Expanding enterprise engineering paradigm / E. Z. Zinder // Business Informatics. – 2016. – No. 4 (38). – P. 7–18.

## Справки о внедрении



## ООО «Мастер-Торг»

Юридический адрес: ДНР, 86128, г. Макеевка,  
Горняцкий район, улица Магистральная, дом 1

Идентификационный номер 50001378  
т/с № 4070281042000000782 в Центральном Республиканском Банке ДНР  
ИНН банка 51000050 БИК банка 310101001

09.12.2021 № 23-04/145

Диссертационный совет Д 01.003.01 на базе  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный  
университет»

## АКТ

о внедрении результатов исследований диссертации

Пановой Виктории Леонидовны на тему «Проектирование системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия», представленную на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям сферы деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами).

Современный этап развития проектов информатизации в организационных структурах характеризуется недостаточной степенью информационной поддержки процесса развития предприятия. В этой связи поиск внутренних резервов и разработка эффективных инструментов должны основываться на результатах структурной диагностики условий развития бизнес-процессов по критериям сбалансированного роста, а также использовать данные структурно-иерархического анализа бизнес-процессов предприятия, которые приведены в диссертационном исследовании Пановой В.Л.

Благодаря тому, что при решении практических вопросов управления бизнес-процессами предприятия попытки воспользоваться детерминированными описаниями реальных систем информационной поддержки крайне редко дают желаемые результаты, соискателем достаточно убедительно доказано, что этот вопрос может решаться только с помощью выхода за рамки класса детерминированных моделей на основе имитационного, системно-динамического моделирования.

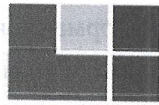
На основе статистических данных была проведена апробация экспериментальной модели анализа и управления данными в системе информационной поддержки развития бизнес-процессов нашего предприятия. В результате для ООО «Мастер-Торг» была предложена стратегия внедрения системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия, т.е. был определен наиболее эффективный вариант системы информационной поддержки для рассматриваемого предприятия.

Настоящий акт подтверждает, что использование принципиально нового подхода к системе информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия приводит к усовершенствованию информационной архитектуры предприятия с учетом особенностей организации взаимодействия информационных потоков с целью их оптимизации, к разработке подходов к диагностике параметров управления информационной поддержкой процесса развития предприятия, что позволит повысить результативность функционирования предприятия.

Генеральный директор ООО «Мастер-Торг»



А.Г. Гречко



## ЦЕНТР ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕСПУБЛИК

Юридический адрес: ДНР, 83015, г. Донецк, проспект Б.Хмельницкого, 102, ИКЮЛ 50030697, текущий счет 40702810620010000064 в Центральном Республиканском Банке ДНР, ИНН Банка 51000050, БИК Банка 310101001mail:ooo.cevr@mail.ru

15.04.2022 № 9-235

**Диссертационный совет Д 01.003.01  
на базе ГОУ ВПО «Донецкий  
национальный университет»**

### АКТ

о внедрении результатов исследований диссертации  
Пановой Виктории Леонидовны на тему «Проектирование системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия», представленную на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям сферы деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами)

Диссертационное исследование Пановой В.Л. посвящено актуальным проблемам информатизации деятельности современных предприятий, обобщает теоретические и практические аспекты управления развитием бизнес-процессов организаций с учетом задач архитектурного подхода, предлагает новый комплексный инструментарий к проектированию систем информационной поддержки на основе внедрения технологии усовершенствования информационной архитектуры хозяйствующих субъектов с учетом особенностей организации взаимодействия информационных потоков в организационной среде.

Перспективным направлением выполненной работы является комплекс конкретных алгоритмов по формированию методологии оценки уровня информационной поддержки бизнес-процессов с целью оптимизации работы предприятий и получения устойчивого преимущества субъектов

**Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А**

предпринимательской деятельности в конкурентной борьбе. Автором предложен концептуальный подход к проектированию системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятий и организаций, который на основе сбалансированного подхода к построению архитектуры процессов взаимодействия контрагентов определяет условия пропорциональности вклада отдельных ресурсных составляющих в развитие организационных структур и ассоциаций.

В деятельность ООО «Центр экономического взаимодействия республик» внедрены элементы, алгоритмы и успешные практики архитектурного подхода для проектирования элементов стратегической архитектуры как модели интеграционного типа, на основе сбалансированного подхода к определению целевых индикаторов по составляющим системы информационной поддержки: финансы, заказы, бизнес-процессы, персонал.

ООО «ЦЕНТР ЭКОНОМИЧЕСКОГО  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕСПУБЛИК»



В.В. Романюк

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А



**ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

283001, г. Донецк, ул. Артема, 58 тел.: (062) 337-17-33, 335-75-62, факс: (062) 304-12-78  
эл. почта: donntu.info@mail.ru

01.06.2022 № 06/4-370

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Диссертационный совет Д 01.003.01  
при ГОУ ВПО «Донецкий  
национальный университет»

## СПРАВКА

о внедрении результатов исследования диссертационной работы Пановой В.Л. на тему «Проектирование системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия», представленную на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности в т.ч. региональная экономика)

Основные теоретические разработки и выводы диссертационной работы используются в учебном процессе ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» при разработке учебно-методических изданий и учебно-методических комплексов дисциплин «Моделирование бизнес-процессов», «Архитектура предприятия», «Управление архитектурой организаций», а также применяются в ходе выполнения студентами междисциплинарных проектов и научно-исследовательской работы для обучающихся по образовательной программе магистратуры направлений подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика».

Разработанные диссертантом положения были включены в методические рекомендации для проведения лабораторных занятий, а именно:

1. Тема «Моделирование бизнес-процессов предприятия в условиях цифровизации» (дисциплина «Моделирование бизнес-процессов») дополнена прикладным инструментарием проектирования системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия в условиях цифровизации.

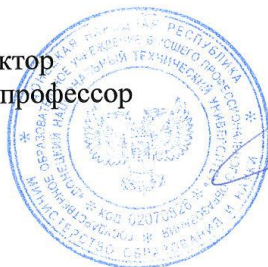
**Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А**

2. Тема «Условия формирования целевой архитектуры предприятия» (дисциплина «Архитектура предприятия») дополнена архитектурным подходом для разработки стратегической архитектуры предприятия на основе сбалансированного подхода к определению целевых показателей по составляющим системы информационной поддержки.

3 Тема «Оптимизация бизнес-процессов» (дисциплина «Управление архитектурой организации») дополнена системно-динамическим подходом к проектированию архитектурных элементов системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия.

4. Тема «Управление проектом внедрения систем информационной поддержки по требованию заказчика» (практика «Проектно-технологическая: производственная»).

Проректор  
д.т.н., профессор



С.В. Борщевский

## Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ А



**ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

283001, г. Донецк, ул. Артема, 58 тел.: (062) 337-17-33, 335-75-62, факс: (062) 304-12-78  
эл. почта: donntu.info@mail.ru

12.05.2022 г. № 06/4-366

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**СПРАВКА**

Выдана Пановой Виктории Леонидовне в том, что она действительно работала в составе исполнителей следующих кафедральных научно-исследовательских работ:

- Н 7-18 «Моделирование архитектуры предприятий в условиях экономики взаимодействий» (№ 5-15 от 31.01.2018 г), в которой Пановой В.Л. для предприятий в условиях изменения форм и моделей взаимодействия предложена система информационной поддержки архитектурных решений по управлению изменениями;

- Н 13-19 «Моделирование взаимодействия субъектов информатизации в региональном цифровом пространстве» (приказ № 24-15 от 30.09.2019 г.), в которой Пановой В.Л. обосновано применение архитектурного подхода к разработке стратегической архитектуры предприятия на основе сбалансированного подхода к определению целевых показателей по составляющим системы информационной поддержки: финансы, клиенты, персонал, бизнес-процессы.

Проректор ГОУВПО «ДОННТУ»

С.В. Борщевский

Начальник научно-исследовательской части ГОУВПО «ДОННТУ»

К.Н. Лабинский





### Формирование концепции «Архитектура предприятия»



Рисунок Б.1 – Эволюция концепции «Архитектура предприятия» [62]

Методологические подходы к управлению предприятием

Таблица В.1 – Процессный подход к управлению (трактовка авторов)

| Авторы                    | Каплан, Нортон ССП [83]   | Новиков Д.А. [136]  | Нивен П.Р. [246]  | Репин В.В. [192, 193]   |
|---------------------------|---|---|---|---|
| Что?<br>(пояснения)       | “ССП обеспечила новый подход к стратегическому управлению компаниями любой сложности, оперирующими в разных отраслях деятельности. Р. Каплан и Д. Нортон предложили систему, основанную на причинно-следственных связях между стратегическими целями, отражающими их параметрами и факторами получения планируемых результатов” [83]. | <i>процессное управление</i> (управление регулярным, повторяющимся функционированием системы)<br>“В процессном подходе действия совершаются до достижения результата, а содержание и технология (последовательность действий), как правило, не меняются (деятельность осуществляется в практически неизменных внешних условиях)” [136].<br><i>проектное управление</i> (управление развитием в динамике – изменениями в управляемой системе, инновационной деятельностью и т.д.). | “Сбалансированную систему показателей можно определить как тщательно подобранный набор показателей, поддающихся количественному измерению и основанных на стратегии организации”.<br>“Сбалансированная система показателей не была задумана как изолированный инструмент управления; наоборот, она является частью комплексного подхода к изучению вашей организации и предоставлению средства для оценки вашего успеха в целом” [246]. | “Процессный подход к управлению – построение в компании системы процессов, управление этими процессами для получения наилучших результатов, повышения эффективности и обеспечения удовлетворенности потребителей” [192, с. 53]. |
| Как? (в чем проявляется?) | “Система складывается из четырех составляющих — финансовой, клиентской, внутренних бизнес-процессов и обучения, и развития персонала, цели и задачи которых отражаются финансовыми и нефинансовыми показателями” [83].  | “Так как процесс предполагает повторяемость и регулярность достижения результата, вероятность каких-то изменений минимальна” [136].   | “Прежде всего, ССП — это инструмент, предназначенный для точного преобразования. Что же она преобразует? Миссию, ценности, видение и стратегию в цели и показатели деятельности по каждой из четырех перспектив” [246].   | “Внедрение процессного подхода возможно только в том случае, когда руководители научились видеть процессы, построили систему процессов организации” [192].  |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

Окончание табл. В.1

| Авторы  | Каплан, Нортон ССП [83]   | Новиков Д.А. [136]   | Нивен П.Р. [246]  | Репин В.В. [192, 193]  |
|---|---|--|---|--|
| Зачем? (какие полезные свойства позволяет реализовать?) | <p>Авторы показывают, как использовать эти показатели, чтобы привести в соответствие цели каждого работника, бизнес-единицы и всего предприятия, как выявить новые процессы и инициативы, ведущие к удовлетворению клиентов и акционеров. Особое значение Каплан и Нортон придают созданию обратной связи, необходимой для проверки правильности и жизнеспособности выработанной стратегии.</p> | <p>“Проектный и процессный подходы не противоречат друг другу. С одной стороны, в настоящее время все больший приоритет приобретают проекты как завершенные циклы деятельности. С другой стороны, в условиях динамично меняющихся требований к результатам функционирования управляемой системы ее деятельность является процессом постоянной реализации проектов” [136].<br/><i>проектное управление</i> (управление развитием в динамике – изменениями в управляемой системе, инновационной деятельностью и т.д.).</p> | <p>“Перевод этой ДНК организации с помощью сбалансированной системы показателей обеспечивает единую направленность действий всех работников в соответствии с миссией организации. Это - одна из величайших ценностей системы показателей. Переход начинается с миссии. Хорошо разработанная ССП обеспечивает согласованность отслеживаемых показателей с чаяниями и направляет работников, чтобы они могли сделать правильный выбор [246, с.114].</p> | <p>“Два различных понимания процессного подхода к управлению: первое – рассмотрение деятельности организации как цепочки сквозных процессов, пронизывающих организацию от входа до выхода. Такая цепочка процессов неоднократно описывалась в литературе с точки зрения ее формализации при помощи нотаций (графических средств). Второе – построение в организации системы (сети) процессов и реорганизации системы управления на основе требований процессного подхода”.<br/>“Большинство современных систем управления используют информационные технологии как инструменты для создания моделей бизнес-процессов” [193].</p> |

Таблица В.2 - Методологические подходы к управлению предприятием

| Суть подхода   | Период формирования подхода / авторы  | Основные концепции, теории  | Преимущества  | Недостатки  | Ключевые факторы успеха   |
|--|---|---|---|---|---|
| <b>Системный подход</b>  |   |   |   |   |   |
| Предприятие рассматривается как единое целое, состоящее из взаимосвязанных внутренних элементов, взаимодействующих с внешней средой для достижения поставленной цели   | 1930-е гг.<br><br>Л. Берталанфи<br>Э. Паскаль,<br>А. Берг,<br>Ч. Бернард  | “Отношение к организации как к системе, имеющей социальную, экономическую и техническую природу. Учет системных свойств организации: эмерджентность, мультиразумность, открытость, целенаправленность” [62] | Четкое формулирование целей, их иерархии и взаимосвязь.<br>Учитывает влияние внешних факторов, рассматривает предприятие как открытую систему                         | Не определяет основные переменные, влияющие на функцию управления.<br>Часто концентрация на одной подсистеме предприятия, а не на открытой системе с ее внешними и внутренними элементами | Внутренние и внешние факторы (не подлежат оценке)   |
| <b>Процессный подход</b>   |   |   |   |   |   |
| Предприятие рассматривается как непрерывная серия бизнес-процессов, как отдельных, так и в целом предприятия   | 1960-е гг.<br><br>М.Х. Мескон,<br>М. Хаммер,<br>Л. Хершман,<br>Дж. Харрингтон                                       | ССП, Бизнес-инжиниринг, Моделирование бизнес-процессов, Концепция школы количественных методов, SCM, CRM  | Концентрация на единой цели организации<br>Усиление горизонтальных связей<br>Способность к гибкости и оперативности принятия решений                                  | Концентрация на входах и выходах<br>Недостаточный учет внешних факторов   | Внутренние, внешние факторы как элементы отдельных бизнес-классов предприятия                                   |
| <b>Инженерный (инжиниринговый) подход</b>  |   |   |   |   |   |
| “Моделирование как основа планирования и коммуникации между агентами изменений. Применение специализированных инструментов. Накопление и анализ информации об устройстве организации. Понимание роли фазы проектирования.” [62]. | 1970-е гг.<br><br>Ф. Тейлор,<br>А. Файоль,<br>Э. Деминг<br><br>Реинжиниринг<br>1990-е гг.<br>М. Хаммер,<br>Ф. Чампи | Реинжиниринг бизнес-процессов.<br>Бизнес-инжиниринг.<br>Методология организационного проектирования.<br>Процессно-ориентированные технологии.<br>Системный анализ.  | “Снижение рисков неверных решений; предсказуемость результатов масштабирования; использование возможностей (программные агенты, роботы, интеграция информации)” [62]. | Недостаточная компетентность персонала для участия в процессах инжиниринга.   | Модели процессов, организационной структуры и др., обеспечивающие эффективность организационного проектирования |

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ В

Окончание табл. В.2

| Архитектурный подход  |  |  |   |  |   |
|---|--|--|---|--|---|
| Предприятие рассматривается как единая система со множеством взаимосвязанных элементов, а также внешнего окружения [63] (системный подход, который бы учитывал особенности взаимодействия всех элементов в организации) | 1980-е гг.<br><br>Дж. Захман,<br>С. Роджер,<br>С. Спивак | Основывается на концепции архитектуры предприятия. Под архитектурой предприятия понимается всестороннее и исчерпывающее описание всех ключевых элементов предприятия и межэлементных отношений. АП как подход к управлению изменениями и знаниями. | Управление развитием организации.<br>Выравнивание бизнеса и ИТ.<br>Снижение рисков и управление сложностью. | В силу сложности понятия возможна неполнота описания архитектуры предприятия | Идентификация сквозных бизнес-процессов и разработка их архитектуры |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

**Аналитические данные функционирования подсистемы «Обслуживание  
заказов»**

Таблица Г.1 – Данные о поставках ООО «Интел»

| Периоды    | Пиво и слабоалкогольные напитки (САН) |               |                       |
|------------|---------------------------------------|---------------|-----------------------|
|            | Количество                            | Стоимость (р) | Остаток на складе (р) |
| 01.01.2020 |                                       |               |                       |
| 01.02.2020 | 34 350,00                             | 950 347,39    | 769 297,00            |
| 01.03.2020 | 36 288,00                             | 943 488,00    | 1 453 554,00          |
| 01.04.2020 | 372 332,00                            | 10 395 981,78 | 1 959 218,00          |
| 01.05.2020 | 690 874,00                            | 18 999 701,92 | 1 908 202,00          |
| 01.06.2020 | 599 064,00                            | 16 294 994,92 | 2 387 585,00          |
| 01.07.2020 | 869 285,00                            | 23 847 887,31 | 2 664 612,00          |
| 01.08.2020 | 731 480,00                            | 20 686 436,08 | 2 659 771,00          |
| 01.09.2020 | 552 551,00                            | 17 036 472,37 | 2 967 460,00          |
| 01.10.2020 | 708 465,00                            | 19 476 997,33 | 2 653 542,00          |
| 01.11.2020 | 826 695,00                            | 21 975 905,95 | 2 130 544,00          |
| 01.12.2020 | 1 423 550,00                          | 39 481 560,06 | 1 984 386,00          |
| 01.01.2021 | 228 329,00                            | 6 591 738,93  | 1 415 597,00          |
| 01.02.2021 | 708 274,00                            | 19 882 258,55 | 1 886 548,00          |
| 01.03.2021 | 926 867,00                            | 23 189 283,14 | 1 687 296,00          |
| 01.04.2021 | 890 344,00                            | 25 396 886,37 | 1 006 510,00          |
| 01.05.2021 | 1 655 131,00                          | 49 987 693,90 | 1 257 714,00          |
| 01.06.2021 | 2 551 045,00                          | 75 383 927,47 | 2 528 885,00          |
| 01.07.2021 | 2 223 006,00                          | 65 321 487,84 | 3 311 661,00          |
| 01.08.2021 | 2 813 894,00                          | 84 160 787,21 | 2 983 086,00          |
| 01.09.2021 | 141 738,00                            | 4 345 860,64  | 2 472 740,00          |
| 01.10.2021 | 1 760 310,00                          | 53 298 857,41 | 2 491 762,00          |
| 01.11.2021 | 353 559,00                            | 10 818 814,00 | 1 947 385,00          |
| 01.12.2021 | 1 724 937,00                          | 52 285 951,99 | 2 560 812,00          |

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

Таблица Г.2 – Данные о поставках ЧАО «Омега»

| Периоды    | Пиво и слабоалкогольные напитки (САН) |               |                       | Безалкогольные напитки (БАН) |               |                       |
|------------|---------------------------------------|---------------|-----------------------|------------------------------|---------------|-----------------------|
|            | Количество                            | Стоимость (р) | Остаток на складе (р) | Количество                   | Стоимость (р) | Остаток на складе (р) |
| 01.01.2020 | 91 055,00                             | 2 086 009,72  | 947 801,00            | 12 978,00                    | 204 883,65    | 618 196,00            |
| 01.02.2020 | 292 614,00                            | 5 173 600,94  | 769 297,00            | 33 480,00                    | 513 602,18    | 485 561,00            |
| 01.03.2020 | 697 780,00                            | 16 120 297,75 | 1 453 554,00          | 39 910,00                    | 574 286,77    | 544 940,00            |
| 01.04.2020 | 536 336,00                            | 10 674 573,79 | 1 959 218,00          | -                            | -             | -                     |
| 01.05.2020 | -                                     | -             | -                     | -                            | -             | -                     |
| 01.06.2020 | 1 168 595,00                          | 34 968 790,63 | 2 387 585,00          | 130 628,00                   | 2 105 070,27  | 872 084,00            |
| 01.07.2020 | 2 031 348,00                          | 56 678 861,37 | 2 664 612,00          | 606 975,00                   | 11 724 828,06 | 1 053 700,00          |
| 01.08.2020 | 231 909,00                            | 2 919 776,96  | 2 659 771,00          | 35 525,00                    | 680 627,60    | 1 128 312,00          |
| 01.09.2020 | 439 092,00                            | 9 501 406,18  | 2 967 460,00          | 302 198,00                   | 5 471 287,88  | 865 960,00            |
| 01.10.2020 | -                                     | -             | -                     | 370 817,00                   | 5 893 204,87  | 790 193,00            |
| 01.11.2020 | 253 271,00                            | 5 286 917,92  | 2 130 544,00          | 44 409,00                    | 670 461,31    | 824 298,00            |
| 01.12.2020 | 507 177,00                            | 11 147 063,10 | 1 984 386,00          | 175 512,00                   | 2 700 283,28  | 872 828,00            |
| 01.01.2021 | 74 999,00                             | 1 119 988,36  | 1 415 597,00          | -                            | -             | -                     |
| 01.02.2021 | 323 795,00                            | 5 804 688,56  | 1 886 548,00          | 114 967,00                   | 1 772 839,08  | 693 193,00            |
| 01.03.2021 | 437 291,00                            | 9 720 703,52  | 1 687 296,00          | 120 416,00                   | 1 907 844,49  | 722 114,00            |
| 01.04.2021 | 360 827,00                            | 7 449 453,46  | 1 006 510,00          | 471 618,00                   | 7 868 056,41  | 561 583,00            |
| 01.05.2021 | 352 750,00                            | 7 750 366,00  | 1 257 714,00          | 634 120,00                   | 11 325 109,51 | 973 380,00            |
| 01.06.2021 | 675 398,00                            | 10 545 637,37 | 2 528 885,00          | 494 641,00                   | 8 069 987,47  | 1 349 753,00          |
| 01.07.2021 | 1 469 357,00                          | 22 972 082,62 | 3 311 661,00          | 2 278 815,00                 | 34 447 395,56 | 1 554 932,00          |
| 01.08.2021 | 949 291,00                            | 15 882 938,94 | 2 983 086,00          | 2 031 807,00                 | 32 852 022,22 | 1 050 643,00          |
| 01.09.2021 | 669 818,00                            | 10 184 036,93 | 2 472 740,00          | 262 136,00                   | 4 356 584,30  | 1 149 836,00          |
| 01.10.2021 | 344 739,00                            | 5 736 394,54  | 2 491 762,00          | 489 503,00                   | 8 586 855,82  | 1 281 086,00          |
| 01.11.2021 | 879 940,00                            | 19 869 156,45 | 1 947 385,00          | 250 289,00                   | 4 220 132,76  | 1 046 019,00          |
| 01.12.2021 | 434 171,00                            | 7 450 149,47  | 2 560 812,00          | 144 855,00                   | 2 368 176,38  | 1 054 911,00          |

## Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ Г

Таблица Г.3 – Данные о поставках ПБК АО «Кварта»

| Периоды    | Пиво и слабоалкогольные напитки (САН) |                |                       | Безалкогольные напитки (БАН) |               |                       |
|------------|---------------------------------------|----------------|-----------------------|------------------------------|---------------|-----------------------|
|            | Количество                            | Стоимость (р)  | Остаток на складе (р) | Количество                   | Стоимость (р) | Остаток на складе (р) |
| 01.01.2020 | 4 341 392,00                          | 70 568 818,00  | 947 801,00            | -                            | -             | -                     |
| 01.02.2020 | 6 076 324,00                          | 103 344 619,63 | 769 297,00            | -                            | -             | -                     |
| 01.03.2020 | 6 851 709,00                          | 116 871 623,10 | 1 453 554,00          | -                            | -             | -                     |
| 01.04.2020 | 11 047 533,00                         | 173 265 709,79 | 1 959 218,00          | 12 510,00                    | 401 045,40    | 766 428,00            |
| 01.05.2020 | 8 802 371,00                          | 136 915 188,29 | 1 908 202,00          | 14 907,00                    | 506 094,78    | 711 718,00            |
| 01.06.2020 | 13 336 892,00                         | 198 192 834,24 | 2 387 585,00          | 48 723,00                    | 1 540 618,83  | 872 084,00            |
| 01.07.2020 | 15 077 696,00                         | 206 528 461,23 | 2 664 612,00          | 12 813,00                    | 403 498,07    | 1 053 700,00          |
| 01.08.2020 | 19 714 923,00                         | 282 908 466,92 | 2 659 771,00          | 4 727,00                     | 159 061,08    | 1 128 312,00          |
| 01.09.2020 | 7 556 756,00                          | 120 092 487,96 | 2 967 460,00          | -                            | -             | -                     |
| 01.10.2020 | 7 627 220,00                          | 110 112 529,08 | 2 653 542,00          | -                            | -             | -                     |
| 01.11.2020 | 4 119 213,00                          | 77 474 385,16  | 2 130 544,00          | -                            | -             | -                     |
| 01.12.2020 | 6 859 855,00                          | 111 921 094,41 | 1 984 386,00          | -                            | -             | -                     |
| 01.01.2021 | 2 353 275,00                          | 43 473 498,43  | 1 415 597,00          | -                            | -             | -                     |
| 01.02.2021 | 7 422 652,00                          | 154 339 336,21 | 1 886 548,00          | -                            | -             | -                     |
| 01.03.2021 | 5 831 185,00                          | 143 998 708,95 | 1 687 296,00          | -                            | -             | -                     |
| 01.04.2021 | 3 652 207,00                          | 66 156 705,73  | 1 006 510,00          | 13 571,00                    | 416 448,08    | 561 583,00            |
| 01.05.2021 | 8 913 178,00                          | 173 150 398,05 | 1 257 714,00          | 152 519,00                   | 4 745 722,49  | 973 380,00            |
| 01.06.2021 | 18 756 690,00                         | 339 259 807,15 | 2 528 885,00          | 30 758,00                    | 917 632,90    | 1 349 753,00          |
| 01.07.2021 | 12 246 612,00                         | 232 465 079,20 | 3 311 661,00          | 100 493,00                   | 2 992 945,76  | 1 554 932,00          |
| 01.08.2021 | 20 557 632,00                         | 444 367 814,29 | 2 983 086,00          | 39 062,00                    | 1 169 198,32  | 1 050 643,00          |
| 01.09.2021 | 5 084 556,50                          | 100 973 534,05 | 2 472 740,00          | -                            | -             | -                     |
| 01.10.2021 | 9 361 655,00                          | 184 770 801,98 | 2 491 762,00          | -                            | -             | -                     |
| 01.11.2021 | 3 531 876,00                          | 74 832 512,52  | 1 947 385,00          | -                            | -             | -                     |
| 01.12.2021 | 6 066 979,00                          | 152 575 781,59 | 2 560 812,00          | -                            | -             | -                     |



## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

**Методика расчета интегрального показателя цифровизации  
предприятия**

Таблица Д.1 – Оценка весовых коэффициентов показателей  
финансовой составляющей

| <b>Финансовая составляющая</b>               | <b>Объем продаж</b> | <b>Чистая прибыль</b> | <b>Валовая рентабельность продаж</b> | <b>Доля новых продуктов</b> | <b>Оборачиваемость товарно-материальных запасов</b> | <b>Веса</b>   | <b>Нормализованные веса (<math>w_i</math>)</b> |
|--|---------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---|---------------|--|
| Объем продаж                                 | 1                   | 1/5                   | 1/3                                  | 3                           | 1/2   | <b>5,033</b>  | <b>0,129</b>                                   |
| Чистая прибыль                               | 5                   | 1                     | 2                                    | 5                           | 3   | <b>16</b>     | <b>0,410</b>                                   |
| Валовая рентабельность продаж                | 3                   | 1/2                   | 1                                    | 3                           | 1   | <b>8,5</b>    | <b>0,218</b>                                   |
| Доля новых продуктов                         | 1/3                 | 1/5                   | 1/3                                  | 1                           | 1/3   | <b>2,2</b>    | <b>0,056</b>                                   |
| Оборачиваемость товарно-материальных запасов | 2                   | 1/3                   | 1                                    | 3                           | 1   | <b>7,333</b>  | <b>0,188</b>                                   |
| $b_i$  | <b>11,333</b>       | <b>2,233</b>          | <b>4,667</b>                         | <b>15</b>                   | <b>5,833</b>  | <b>39,067</b> | <b>1</b>                                       |
| $\lambda_{max}$                              | 5,33                |                       |                                      |                             |   |               |  |
| <b>Индекс согласованности</b>                | <b>0,0825</b>       |                       |                                      |                             |   |               |  |

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

Таблица Д.2 – Оценка весовых коэффициентов показателей сбытовой составляющей интегрального индекса цифровизации предприятия

| Сбытовая составляющая (клиенты)                             | Индекс удовлетворенности потребностей клиента | Время обработки заказов | Доля постоянных клиентов | Доля новых клиентов | Доля заказов или продаж, организованных в электронной среде | Веса   | Нормализованные веса ( $w_i$ ) |
|---|---|-------------------------|--------------------------|---------------------|---|--------|--------------------------------|
| Индекс удовлетворенности потребностей клиента               | 1   | 2                       | 1                        | 1                   | 1/3   | 5,333  | 0,189                          |
| Время обработки заказов                                     | 1/2   | 1                       | 1                        | 2                   | 1/3   | 4,833  | 0,172                          |
| Доля постоянных клиентов                                    | 1   | 1                       | 1                        | 2                   | 1   | 6      | 0,213                          |
| Доля новых клиентов   | 1   | 1/2                     | 1/2                      | 1                   | 1   | 4      | 0,142                          |
| Доля заказов или продаж, организованных в электронной среде | 2   | 3                       | 1                        | 1                   | 1   | 8      | 0,284                          |
| $b_i$   | 5,5   | 7,5                     | 4,5                      | 7                   | 3,667   | 28,167 | 1                              |
| $\lambda_{\max}$  | 5,3225  |                         |                          |                     |   |        |                                |
| <b>Индекс согласованности</b>                               | <b>0,0806</b>                                 |                         |                          |                     |   |        |                                |

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

Таблица Д.3 – Оценка весовых коэффициентов показателей кадровой составляющей интегрального индекса цифровизации предприятия

| Кадровая составляющая<br>(персонал)   | Показатели соответствия цифровых компетенций сотрудников предприятия требуемому уровню его информатизации | Доля бизнес-процессов, требующих соответствующего уровня образования | Индекс удовлетворенности потребностей сотрудников | Веса         | Нормализованные веса ( $w_i$ ) |
|---|---|--|---|--------------|--------------------------------|
| Показатели соответствия цифровых компетенций сотрудников предприятия требуемому уровню его информатизации | 1   | 3  | 1/3   | <b>4,333</b> | <b>0,3611</b>                  |
| Доля бизнес-процессов, требующих соответствующего уровня образования                                      | 1/3   | 1  | 1/3   | <b>1,667</b> | <b>0,1389</b>                  |
| Индекс удовлетворенности потребностей сотрудников   | 2   | 3  | 1   | <b>6</b>     | <b>0,5</b>                     |
| $b_i$   | <b>3,3333</b>   | <b>7</b>   | <b>1,6667</b>                                     | <b>12</b>    | <b>1</b>                       |
| $\lambda_{\max}$  | 3,0093  |  |   |              |                                |
| <b>Индекс согласованности</b>   | <b>0,0046</b>   |  |   |              |                                |

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

Таблица Д.4 – Оценка весовых коэффициентов показателей развития бизнес-процессов интегрального индекса цифровизации предприятия

| Бизнес-процессы предприятия  | Показатели соответствия технологической поддержки бизнес-процессам предприятия | Показатели эффективности работы службы ИТ | Время разработки и вывода на рынок нового продукта | Весы  | Нормализованные веса ( $w_i$ ) |
|--|--|---|--|-------|--------------------------------|
| Показатели соответствия технологической поддержки бизнес-процессам предприятия | 1  | 2   | 3  | 6     | 0,5294                         |
| Показатели эффективности работы службы ИТ                                      | 1/2  | 1   | 2  | 3,5   | 0,3088                         |
| Время разработки и вывода на рынок нового продукта                             | 1/3  | 1/2                                       | 1  | 1,833 | 0,1618                         |
| $b_i$  | 1,8333   | 3,5                                       | 6  | 11,33 | 1                              |
| $\lambda_{\max}$   | 3,0221   |   |  |       |                                |
| <b>Индекс согласованности</b>  | <b>0,0110</b>  |   |  |       |                                |

Таблица Д.5 – Оценка весовых коэффициентов удовлетворенности потребностей клиентов показателей сбытовой составляющей интегрального индекса цифровизации предприятия

| Удовлетворенность потребностей клиентов         | Число постоянных клиентов и повторных обращений | Размер выручки от существующих клиентов | Число жалоб/возвратов и т.д. | Весы | Нормализованные веса ( $w_i$ ) |
|---|---|---|------------------------------|------|--------------------------------|
| Число постоянных клиентов и повторных обращений | 1   | 1/5                                     | 1/4                          | 1,45 | 0,097                          |
| Размер выручки от существующих клиентов         | 5   | 1                                       | 2                            | 8    | 0,535                          |
| Число жалоб/возвратов и т.д.                    | 4   | 1/2                                     | 1                            | 5,5  | 0,368                          |
| $b_i$   | 10  | 1,7                                     | 3,25                         | 15   | 1                              |
| $\lambda_{\max}$                                | 3,0753  |   |                              |      |                                |
| <b>Индекс согласованности</b>                   | <b>0,0376</b>                                   |   |                              |      |                                |

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

Таблица Д.6 – Оценка весовых коэффициентов эффективности работы службы ИТ показателей развития бизнес-процессов интегрального индекса цифровизации предприятия

| <b>Эффективности работы службы ИТ</b>   | Удельный вес заказов, использующих для их размещения и получения сеть Интернет | Удельный вес электронных продаж от общего количества продаж на предприятии | Удельный вес бизнес-процессов, требующих использования компьютеризированных средств обработки информации | <b>Веса</b>    | <b>Нормализованные веса (<math>w_i</math>)</b> |
|---|--|--|--|----------------|--|
| Удельный вес заказов, использующих для их размещения и получения сеть Интернет  | 1  | 1  | 1/3  | <b>2,3333</b>  | <b>0,2154</b>                                  |
| Удельный вес электронных продаж от общего количества продаж на предприятии  | 1  | 1  | 1/2  | <b>2,5</b>     | <b>0,2308</b>                                  |
| Удельный вес бизнес-процессов, требующих использования компьютеризированных средств обработки информации или процент автоматизированных задач от общего числа задач, подлежащих автоматизации | 3  | 2  | 1  | <b>6</b>       | <b>0,5538</b>                                  |
| $b_i$   | <b>5</b>   | <b>4</b>   | <b>1,83333</b>   | <b>10,8333</b> | <b>1</b>                                       |
| $\lambda_{\max}$  | 3,01538  |  |  |                |  |
| <b>Индекс согласованности</b>   | <b>0,00769</b>   |  |  |                |  |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

Таблица Д.7 – Оценка весовых коэффициентов технологической поддержки бизнес-процессов предприятия показателей развития бизнес-процессов интегрального индекса цифровизации предприятия

| Технологическая поддержка бизнес-процессов предприятия | Показатель использования сети Интернет | Показатель использования «облачных» сервисов | Показатель использования веб-сайтов | Показатель использования электронных продаж | Показатель использования ERP- систем | Показатель использования RFID- технологий | Количество ПК в расчете на одного работающего | Удельный вес бизнес-процессов, требующих использования специализированных программных продуктов | Доля бизнес-процессов, требующих периодического обновления компьютеризированных средств обработки информации | Удельный вес рабочих мест, оснащённых компьютеризированными средствами обработки информации | Удельный вес компьютеризированных рабочих мест, подключённых к сети Интернет | Веса | Нормализованные веса ( $w_i$ ) |
|--|--|--|-------------------------------------|---|--------------------------------------|---|---|---|--|---|--|------|--------------------------------|
|  | 2                                      | 3  | 4                                   | 5   | 6                                    | 7   | 8   | 9   | 10   | 11  | 12   | 13   | 14                             |
| Показатель использования сети Интернет                 | 1                                      | 5  | 5                                   | 3   | 3                                    | 5   | 2   | 1   | 1  | 1   | 1  | 28   | 0,143                          |
| Показатель использования «облачных» сервисов           | 1/5                                    | 1  | 1                                   | 1/3   | 1/4                                  | 1   | 1/3   | 1/3   | 1/3  | 1/4   | 1/5  | 5,23 | 0,027                          |
| Показатель использования веб-сайтов                    | 1/5                                    | 1  | 1                                   | 1/3   | 1/5                                  | 1/5                                       | 1/3   | 1/3   | 1/3  | 1/4   | 1/5  | 4,38 | 0,022                          |
| Показатель использования электронных продаж            | 1/3                                    | 3  | 3                                   | 1   | 1                                    | 4   | 1/3   | 1   | 2  | 1   | 2  | 18,7 | 0,096                          |
| Показатель использования ERP- систем                   | 1/3                                    | 4  | 5                                   | 1   | 1                                    | 4   | 3   | 2   | 3  | 2   | 1  | 26,3 | 0,135                          |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

Окончание табл. Д.7

| 1  | 2           | 3         | 4         | 5         | 6          | 7           | 8           | 9            | 10        | 11          | 12           | 13          | 14           |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| Показатель использования RFID-технологий   | 1/5         | 1         | 3         | 1/4       | 1/4        | 1           | 1/4         | 1/5          | 1/3       | 1/3         | 1/5          | <b>7,02</b> | <b>0,036</b> |
| Количество персональных компьютеров в расчете на одного работающего  | 1/2         | 3         | 3         | 3         | 1/3        | 4           | 1           | 1/3          | 1         | 1/3         | 1/5          | <b>16,7</b> | <b>0,086</b> |
| Удельный вес бизнес-процессов, требующих использования специализированных программных продуктов              | 1           | 3         | 3         | 1         | 1/2        | 5           | 3           | 1            | 3         | 3           | 1            | <b>24,5</b> | <b>0,126</b> |
| Доля бизнес-процессов, требующих периодического обновления компьютеризированных средств обработки информации | 1           | 3         | 3         | 1/2       | 1/3        | 3           | 1           | 1/3          | 1         | 1/3         | 1/4          | <b>13,8</b> | <b>0,070</b> |
| Удельный вес рабочих мест, оснащённых компьютеризированными средствами обработки информации                  | 1           | 4         | 4         | 1         | 1/2        | 3           | 3           | 1/3          | 3         | 1           | 1/3          | <b>21,2</b> | <b>0,108</b> |
| Удельный вес компьютеризированных рабочих мест, подключенных к сети Интернет                                 | 1           | 5         | 5         | 1/2       | 1          | 5           | 3           | 1            | 4         | 3           | 1            | <b>29,5</b> | <b>0,151</b> |
| $b_i$  | <b>6,77</b> | <b>33</b> | <b>36</b> | <b>12</b> | <b>8,4</b> | <b>35,2</b> | <b>17,3</b> | <b>7,867</b> | <b>19</b> | <b>12,5</b> | <b>7,383</b> | <b>195</b>  | <b>1</b>     |
| $\lambda_{max}$  | 12,47       |           |           |           |            |             |             |              |           |             |              |             |              |
| Индекс согласованности   | 0,147       |           |           |           |            |             |             |              |           |             |              |             |              |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

Таблица Д.8 – Вычисление интегрального показателя цифровизации предприятия

| №         | Иерархические группы показателей   | Целевые значения | Фактические значения | Весовые значения $w_i$ | Значения с учетом веса | Итоги                       |
|-----------|--|------------------|----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1         | 2  | 3                | 4                    | 5                      | 6                      | 7                           |
| <b>1.</b> | <b>Субиндекс цифровизации финансовой сферы предприятия</b>   |                  |                      | <b>0,1125</b>          |                        | <b>0,09803</b>              |
| 1.1.      | Объем продаж [данные бух. учета]   | 1500             | 1372,5               | <b>0,1288</b>          | <b>0,11789</b>         | сумма<br><br><b>0,87122</b> |
| 1.2.      | Чистая прибыль [данные бух. учета]   | 980              | 915                  | <b>0,4096</b>          | <b>0,38239</b>         |                             |
| 1.3.      | Валовая рентабельность продаж (на основе валовой прибыли) [данные бух. учета]  | 0,7              | 0,67                 | <b>0,2176</b>          | <b>0,20825</b>         |                             |
| 1.4.      | Доля новых продуктов (степень инновационности) [(оборот новых продуктов)/(чистый оборот)]  | 0,5              | 0,33                 | <b>0,0563</b>          | <b>0,03754</b>         |                             |
| 1.5.      | Оборачиваемость товарно-материальных запасов [коэффициент оборачиваемости запасов = (выручка от продаж)/(средняя величина запасов)]            | 15               | 10                   | <b>0,1877</b>          | <b>0,12514</b>         |                             |
| <b>2.</b> | <b>Субиндекс цифровизации сбытовой сферы предприятия (эффективность работы с клиентами)</b>  |                  |                      | <b>0,4641</b>          |                        | <b>0,39469</b>              |
| 2.1.      | Индекс удовлетворенности потребностей клиента  |                  |                      | <b>0,1893</b>          | <b>0,1799</b>          | сумма<br><br><b>0,85037</b> |
| 2.1.1.    | Число постоянных клиентов и повторных обращений  |                  |                      | 0,0970                 | 0,95                   |                             |
| 2.1.2.    | Размер выручки от существующих клиентов  |                  |                      | 0,5351                 |                        |                             |
| 2.1.3.    | Число жалоб, возвратов и т.д.  |                  |                      | 0,3679                 |                        |                             |
| 2.2.      | Время обработки заказов [среднее время, затрачиваемое на обработку заказов] в часах  | 20               | 24                   | <b>0,1716</b>          | <b>0,20592</b>         |                             |
| 2.3.      | Доля постоянных клиентов [(число клиентов, совершивших покупки в текущем году)/(число тех же покупателей, совершивших покупки в прошлом году)] |                  | 0,48857              | <b>0,2130</b>          | <b>0,10407</b>         |                             |
| 2.4.      | Доля новых клиентов [(число новых покупателей, совершивших покупки в текущем году)/(общее число покупателей в текущем году)]                   |                  | 0,61850              | <b>0,1420</b>          | <b>0,08783</b>         |                             |
| 2.5.      | Доля заказов или продаж, организованных в электронной среде [(количество заказов, сделанных через Интернет)/(общее количество заказов)]        |                  | 0,96                 | <b>0,2840</b>          | <b>0,27266</b>         |                             |



Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

Продолжение табл. Д.8

| 1         | 2  |  | 3 | 4       | 5             | 6       | 7              | 8                    |
|-----------|--|--|---|---------|---------------|---------|----------------|----------------------|
| <b>3.</b> | <b>Субиндекс цифровизации кадровой сферы предприятия</b> |  |   |         | <b>0,1069</b> |         |                | <b>0,09834</b>       |
| 3.1.      |  | Показатель соответствия цифровых компетенций сотрудников предприятия требуемому уровню его информатизации [отражает соответствие уровня сотрудников различных служб предприятия тем задачам, которые стоят в рамках реализации задач информатизации предприятия, требуемый уровень компетенций, обучения и т.д.] |   | 0,97000 | <b>0,3611</b> | 0,35028 |                | сумма<br><b>0,92</b> |
| 3.2.      |  | Доля бизнес-процессов, требующих соответствующего уровня образования   |   | 0,97000 | <b>0,1389</b> | 0,13472 |                |                      |
| 3.3.      |  | Индекс удовлетворенности потребностей сотрудников [интегральный индекс, учитывающий исследования в коллективе: текучесть персонала, выполняющего определённый бизнес-процесс, количество прогулов, уровень зарплат и т.д.]   |   | 0,87000 | <b>0,5000</b> | 0,435   |                |                      |
| <b>4.</b> | <b>Субиндекс цифровизации развития бизнес-процессов</b>  |  |   |         | <b>0,3165</b> |         |                | <b>0,32117</b>       |
| 4.1.      |  | Показатель соответствия технологической поддержки бизнес-процессам предприятия [разрабатывается на основе данных об информационных ресурсах, имеющихся на предприятии, о требуемом уровне поддержки бизнес-процессов со стороны ИТ]  |   |         | 0,5294        |         | <b>0,50644</b> |                      |
| 4.1.1.    |  | Показатель использования сети Интернет   |   | 1,00    | 0,1434        | 0,14341 |                |                      |
| 4.1.2.    |  | Показатель использования «облачных» сервисов   |   | 1,00    | 0,0268        | 0,02680 |                |                      |
| 4.1.3.    |  | Показатель использования веб-сайтов  |   | 1,00    | 0,0224        | 0,02245 |                |                      |
| 4.1.4.    |  | Показатель использования электронных продаж  |   | 0,95    | 0,0956        | 0,09082 |                |                      |
| 4.1.5.    |  | Показатель использования ERP-систем  |   | 0,91    | 0,1349        | 0,12273 |                |                      |
| 4.1.6.    |  | Показатель использования RFID-технологий   |   | 0,88    | 0,0359        | 0,03162 |                |                      |
| 4.1.7.    |  | Количество персональных компьютеров в расчете на одного работающего  | 1 | 1       | 0,0855        | 0,08553 |                |                      |
| 4.1.8.    |  | Удельный вес бизнес-процессов, требующих использования специализированных программных продуктов  |   | 0,88    | 0,1255        | 0,11042 | 0,95661        |                      |
| 4.1.9.    |  | Доля бизнес-процессов, требующих периодического обновления компьютеризированных средств обработки информации   |   | 0,93    | 0,0704        | 0,06549 |                | <b>1,01489</b>       |

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ Д

Окончание табл. Д.8

| 1       | 2 |   | 3    | 4    | 5             | 6       | 7               | 8 |
|---------|---|---|------|------|---------------|---------|-----------------|---|
| 4.1.10. |   | Удельный вес рабочих мест, оснащённых компьютеризированными средствами обработки информации   |      | 0,98 | 0,1084        | 0,10624 |                 |   |
| 4.1.11. |   | Удельный вес компьютеризированных рабочих мест, подключенных к сети Интернет  |      | 1,00 | 0,1511        | 0,15109 |                 |   |
| 4.2.    |   | Показатель эффективности работы службы ИТ   |      |      | <b>0,3088</b> |         | <b>0,292765</b> |   |
| 4.2.1.  |   | Удельный вес заказов, использующих для их размещения и получения сеть Интернет  |      | 0,93 | 0,2154        | 0,20031 | 0,948           |   |
| 4.2.2.  |   | Удельный вес электронных продаж от общего количества продаж на предприятии  |      | 0,96 | 0,2308        | 0,22154 |                 |   |
| 4.2.3.  |   | Удельный вес бизнес-процессов, требующих использования компьютеризированных средств обработки информации                                    |      | 0,95 | 0,5538        | 0,52615 |                 |   |
| 4.3.    |   | Время разработки и вывода на рынок нового продукта [среднее время, необходимое для разработки нового продукта и вывода его на рынок] в мес. | 0,75 | 1    | <b>0,1618</b> | 0,21569 | <b>0,21569</b>  |   |

Программный код модели управления данными в системе информационной поддержки бизнес-процессов предприятия

| Name   | Dimensions | Unit             | Definition  | Document | Note                             |
|--|------------|------------------|---|----------|----------------------------------|
| Получено финансов                            |            | mo <sup>-1</sup> | ROUND('Заемный капитал'/Период обучения фин персонала)*TIMESTEP   |          |                                  |
| Поступающие заказы                           |            |                  | 25  |          |                                  |
| Увеличение.in                                |            |                  | Увеличение  |          |                                  |
| Уменьшение.out                               |            |                  | Уменьшение  |          |                                  |
| Потрачено финансов                           |            | mo <sup>-1</sup> | (Расходы на хоз деятельность* Коммерческие расходы)/TIMESTEP  |          |                                  |
| Потребность в персонале сопровождающем ИСИБП |            |                  | IF((Необх численность персонала сопровождающего ИСИБП-БП)>0;Необх численность персонала сопровождающего ИСИБП-БП;0)                           |          |                                  |
| Потребность в финансах                       |            |                  | IF((Свободные финансы - Финансовые средства)>0;Свободные финансы - Финансовые средства;0)   |          |                                  |
| При действующей стратегии                    |            |                  | ROUND(БП*NORMAL(0,15;0,05))   |          |                                  |
| При новой стратегии                          |            |                  | ROUND(БП*NORMAL(0,02;0,01))   |          |                                  |
| Расходы на хоз деятельность                  |            |                  | ROUND('Финансовые средства'*NORMAL(0,05;0,02))  |          |                                  |
| Сбой в работе ИС                             |            |                  | IF(Бизнес-процессы=0;При действующей стратегии;При новой стратегии)   |          |                                  |
| Свободные финансы                            |            |                  | 370   |          |                                  |
| Снижение финансовой устойчивости             |            |                  | ROUND(БП*NORMAL(0,05;0,02))   |          |                                  |
| Увеличение                                   |            | mo <sup>-1</sup> | ROUND('Увеличение доли рынка'/Период обучения персонала по сбыту)*TIMESTEP  |          |                                  |
| Увеличение доли рынка                        |            | mo <sup>-1</sup> | ROUND(IF((Объем целевого сегмента рынка - Поступающие заказы)>0;Объем целевого сегмента рынка - Поступающие заказы;0)/Время на поиск заказов) |          | ROUND('... целевого сегмента ... |
| Увольнения                                   |            | mo <sup>-1</sup> | (Естественный уровень текучести + Увольнения из-за недовольства)/TIMESTEP   |          |                                  |
| Увольнения из-за недовольства                |            |                  | ROUND('Численность персонала факт'*NORMAL(0,02;0,01)*(5-4*Персонал))  |          | IF('ИТ-С Персона...              |
| Уменьшение                                   |            | mo <sup>-1</sup> | (Переманивание конкурентами + Необработанные заказы)/TIMESTEP   |          |                                  |
| Финансовые средства                          |            |                  | 50  |          |                                  |
| Получено финансов.in                         |            |                  | Получено финансов'  |          |                                  |
| Потрачено финансов.out                       |            |                  | Потрачено финансов'   |          |                                  |
| Финансы                                      |            |                  | 1   |          |                                  |
| Численность персонала факт                   |            |                  | 22  |          |                                  |
| Обучение.in                                  |            |                  | Обучение  |          |                                  |
| Увольнения.out                               |            |                  | Увольнения  |          |                                  |
| Эффективность БП                             |            |                  | RUNAVERAGE(БП/(Необх численность персонала сопровождающего ИСИБП/100))  |          |                                  |
| Эффективность взаимодействия системы         |            |                  | (Эффективность работы персонала + Эффективность работы службы сбыта + Эффективность финансовой деятельности + Эффективность БП)/4             |          |                                  |
| Эффективность работы персонала               |            |                  | RUNAVERAGE((Численность персонала факт)/(Оптимальная численность персонала/100))  |          |                                  |
| Эффективность работы службы сбыта            |            |                  | RUNAVERAGE(Поступающие заказы/(Объем целевого сегмента рынка/100))  |          |                                  |
| Эффективность финансовой деятельности        |            |                  | RUNAVERAGE(Финансовые средства/(Свободные финансы/100))   |          |                                  |
| риски  |            | mo <sup>-1</sup> | (Снижение финансовой устойчивости + Сбой в работе ИС)/TIMESTEP  |          |                                  |

Рисунок Е.1 – Программный код в среде PowerSim Studio 7 Express (графическая интерпретация)

| Name  | Dimensions | Unit             | Definition  | Document... | Note                                    |
|---|------------|------------------|---|-------------|---|
| Автоматизация производства                        |            | mo <sup>-1</sup> | ROUND('Наем квалифицированного персонала'/Период обучения персонала обслуживающего ИСИБП)*TIMESTEP  |             |   |
| БП  |            |                  | 50  |             |   |
| Автоматизация производства.in                     |            |                  | 'Автоматизация производства'  |             |   |
| риски.out   |            |                  | риски   |             |   |
| Бизнес-процессы                                   |            |                  | 1   |             |   |
| Время на обработку документов                     |            | mo               | IF(Финансы=0;3<<mo>>;1<<mo>>)   |             |   |
| Время на поиск заказов                            |            | mo               | IF(Заказы=0;6<<mo>>;4<<mo>>)  |             |   |
| Естественный уровень текучести                    |            |                  | ROUND('Численность персонала факт'*NORMAL(0,05;0,02))   |             |   |
| Заемный капитал                                   |            | mo <sup>-1</sup> | ROUND('Потребность в финансах'/Время на обработку документов')  |             |   |
| Заказы  |            |                  | 1   |             |   |
| Коммерческие расходы                              |            |                  | ROUND('Финансовые средства'*NORMAL(0,02;0,007)*(7-6*Финансы))   |             | IF(Финан...<br>внедрения<br>ИТ-С Фи...  |
| Наем квалифицированного персонала                 |            | mo <sup>-1</sup> | ROUND('Потребность в персонале сопровождающем ИСИБП_'/Период внедрения информационной системы')   |             |   |
| Найм  |            | mo <sup>-1</sup> | ROUND('Нехватка кадров'/Период найма')  |             |   |
| Необработанные заказы                             |            |                  | ROUND('Поступающие заказы'*NORMAL(0,02;0,007)*(7-6*Заказы))   |             | ROUND('...<br>средства'<br>IF(Заказы... |
| Необх численность персонала сопровождающего ИСИБП |            |                  | 200   |             |   |
| Нехватка кадров                                   |            |                  | IF(('Оптимальная численность персонала'-Численность персонала факт')>0;'Оптимальная численность персонала'-Численность персонала факт';0) |             |   |
| Обучение  |            | mo <sup>-1</sup> | ROUND(Найм'/Период обучения')*TIMESTEP  |             |   |
| Объем целевого сегмента рынка                     |            |                  | 200   |             |   |
| Оптимальная численность персонала                 |            |                  | 200   |             |   |
| Переманивание конкурентами                        |            |                  | ROUND('Поступающие заказы'*NORMAL(0,1;0,05))  |             |   |
| Период внедрения информационной системы           |            | mo               | IF('Бизнес-процессы'=0;6<<mo>>;5<<mo>>)   |             |   |
| Период найма                                      |            | mo               | IF(Персонал=0;3<<mo>>;1<<mo>>)  |             |   |
| Период обучения                                   |            | mo               | IF(Персонал=0;6<<mo>>;3<<mo>>)  |             |   |
| Период обучения персонала обслуживающего ИСИБП    |            | mo               | IF('Бизнес-процессы'=0;6<<mo>>;3<<mo>>)   |             |   |
| Период обучения персонала по сбыту                |            | mo               | IF(Заказы=0;8<<mo>>;6<<mo>>)  |             |   |
| Период обучения фин персонала                     |            | mo               | IF(Финансы=0;12<<mo>>;1<<mo>>)  |             |   |
| Персонал  |            |                  | 1   |             |   |
| Получено финансов                                 |            | mo <sup>-1</sup> | ROUND('Заемный капитал'/Период обучения фин персонала)*TIMESTEP   |             |   |
| Поступающие заказы                                |            |                  | 25  |             |   |
| Увеличение.in                                     |            |                  | Увеличение  |             |   |
| Уменьшение.out                                    |            |                  | Уменьшение  |             |   |
| Потрачено финансов                                |            | mo <sup>-1</sup> | ('Расходы на хоз деятельность'+ 'Коммерческие расходы')/TIMESTEP  |             |   |

Рисунок Е.2 – Программный код в среде Powersim Studio 7 Express (графическая интерпретация) - продолжение

Результаты экспериментального моделирования в СИП бизнес-процессов предприятия

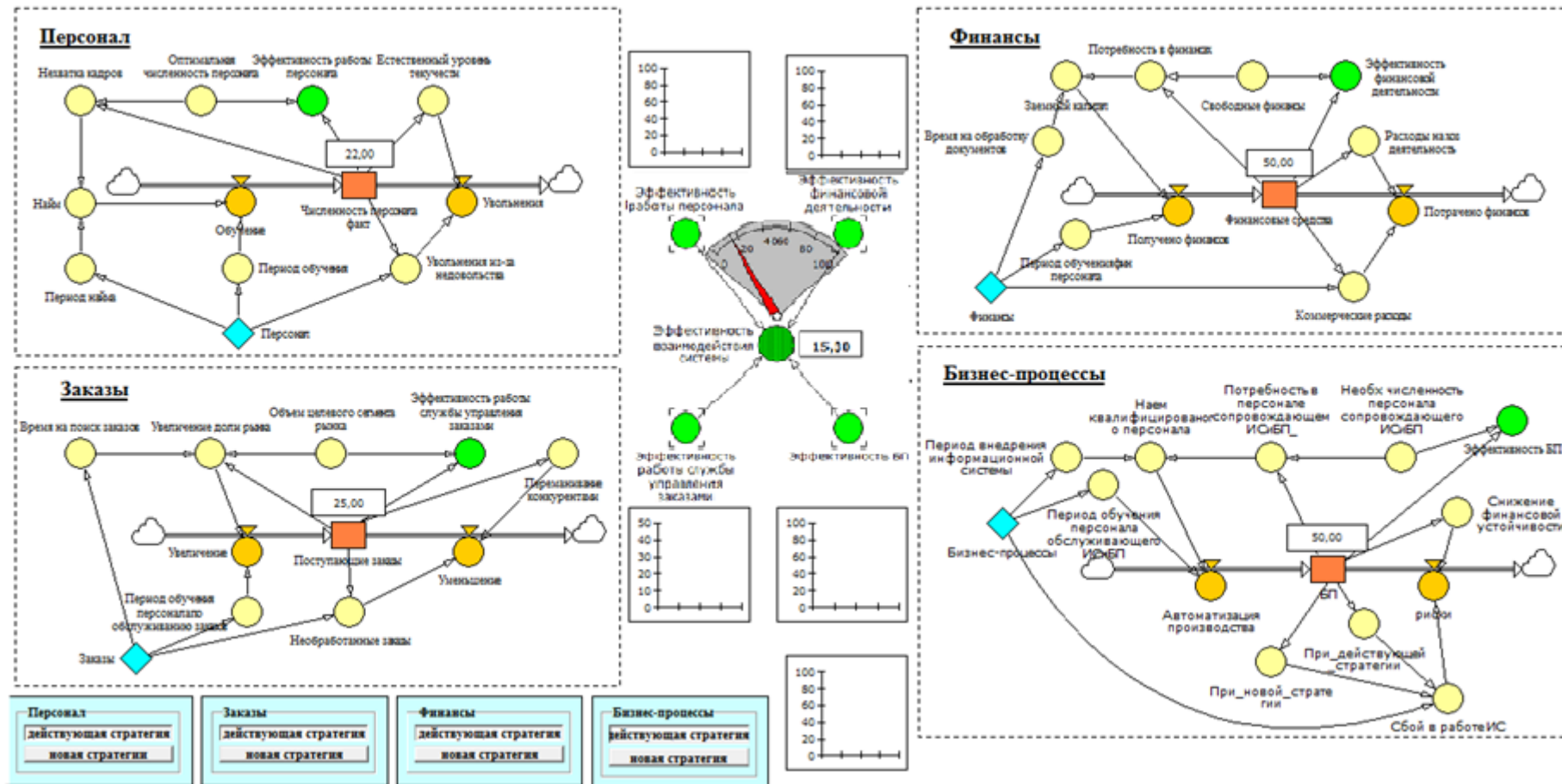


Рисунок Ж.1 – Общий вид модели управления данными в СИП бизнес-процессов предприятия

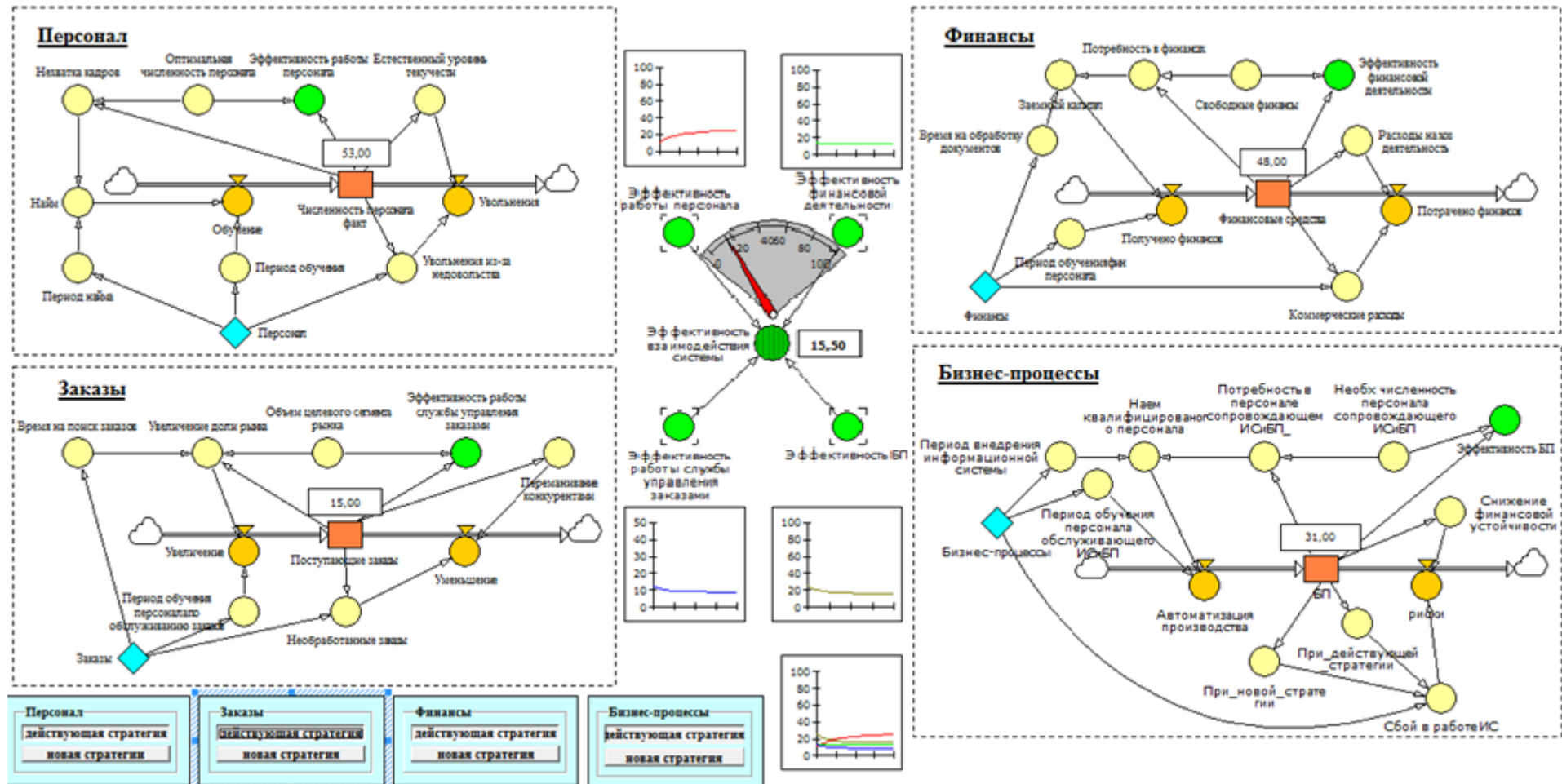


Рисунок Ж.2 – Системно-динамическая модель управления данными в СИП бизнес-процессов предприятия - действующая стратегия

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Ж

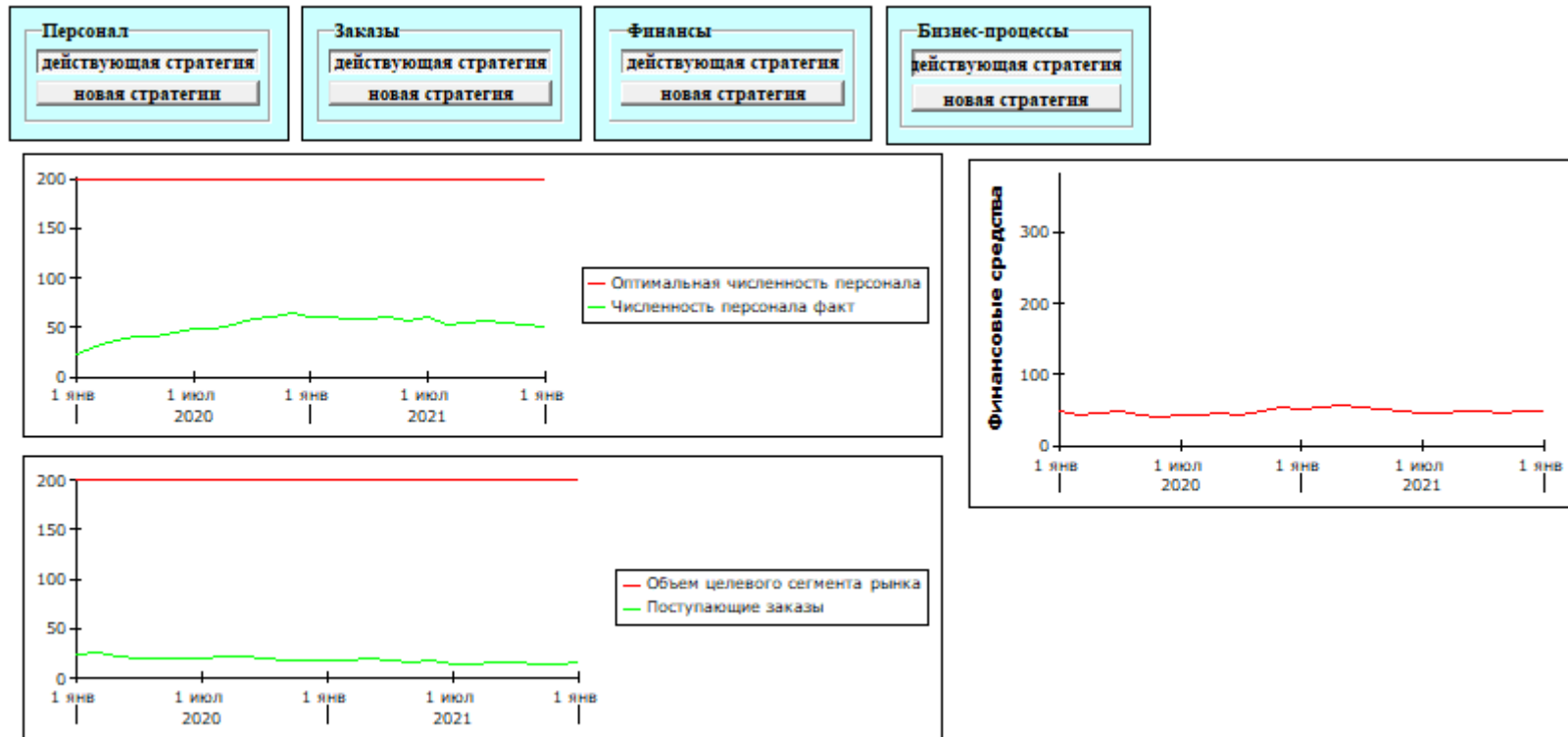


Рисунок Ж.3 – Системно-динамическая модель управления данными в СИП бизнес-процессов предприятия - действующая стратегия (продолжение)

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Ж

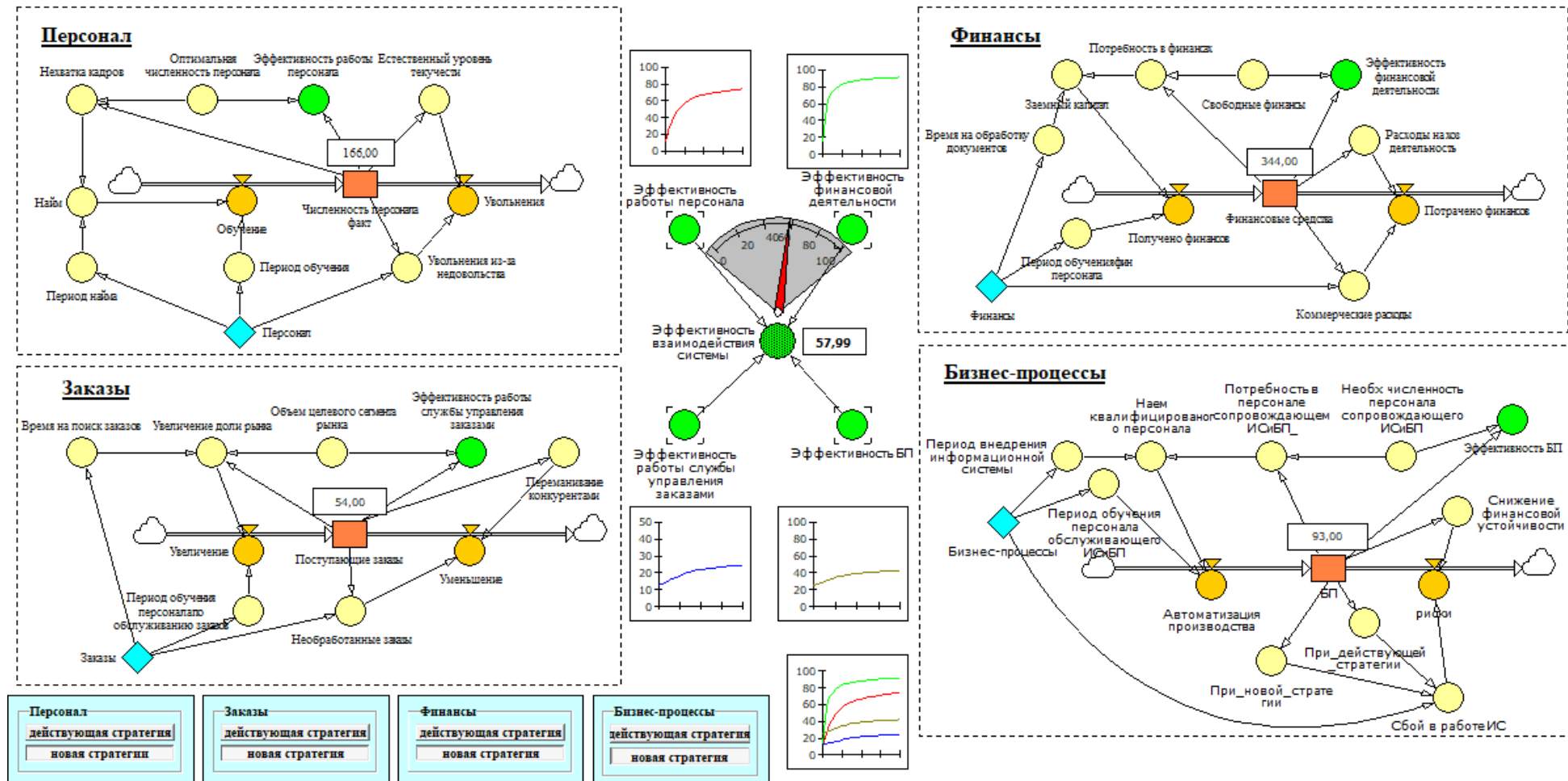


Рисунок Ж.4 – Системно-динамическая модель управления данными в СИП бизнес-процессов предприятия - новая стратегия



Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Ж

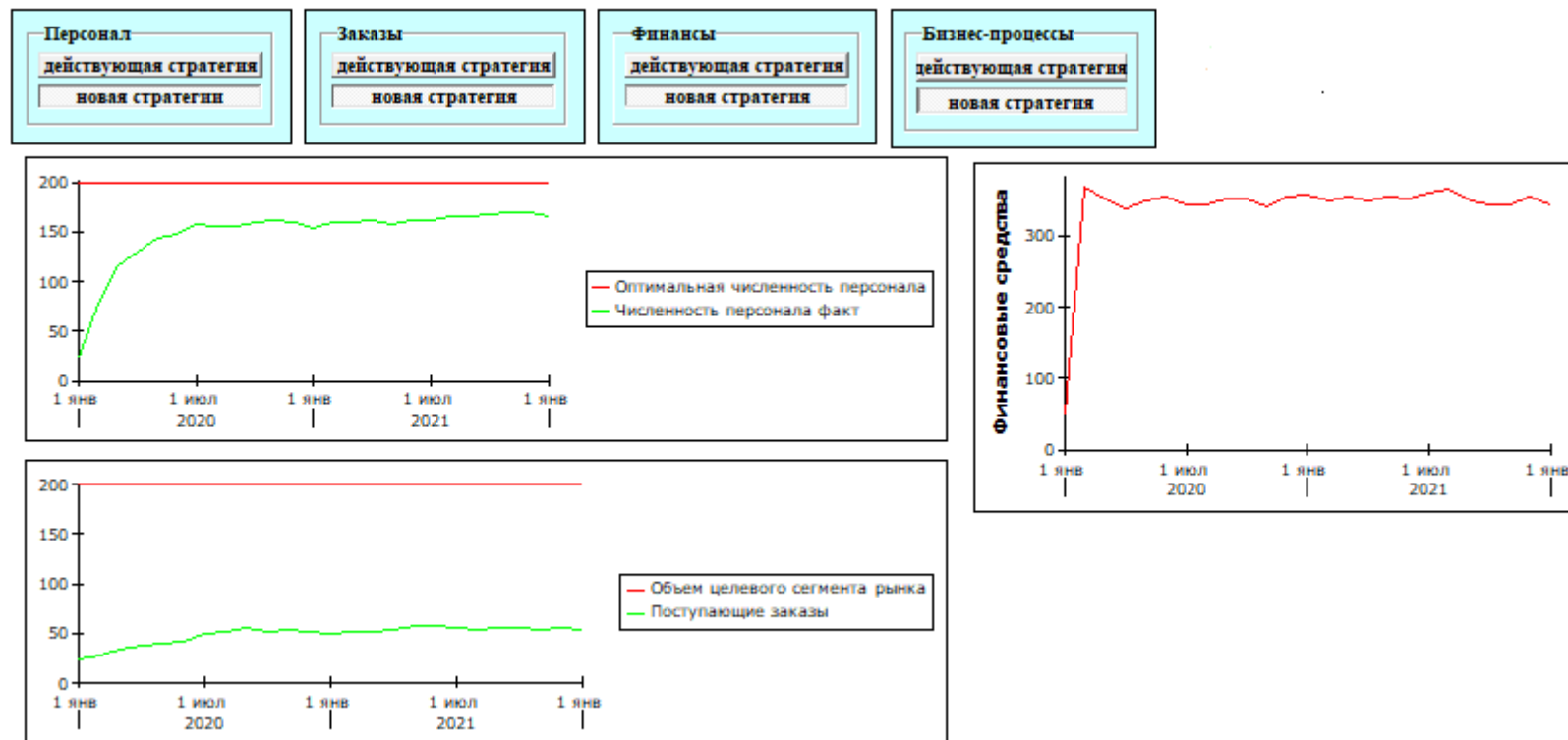


Рисунок Ж.5 – Системно-динамическая модель управления данными в СИП бизнес-процессов предприятия - новая стратегия (продолжение)

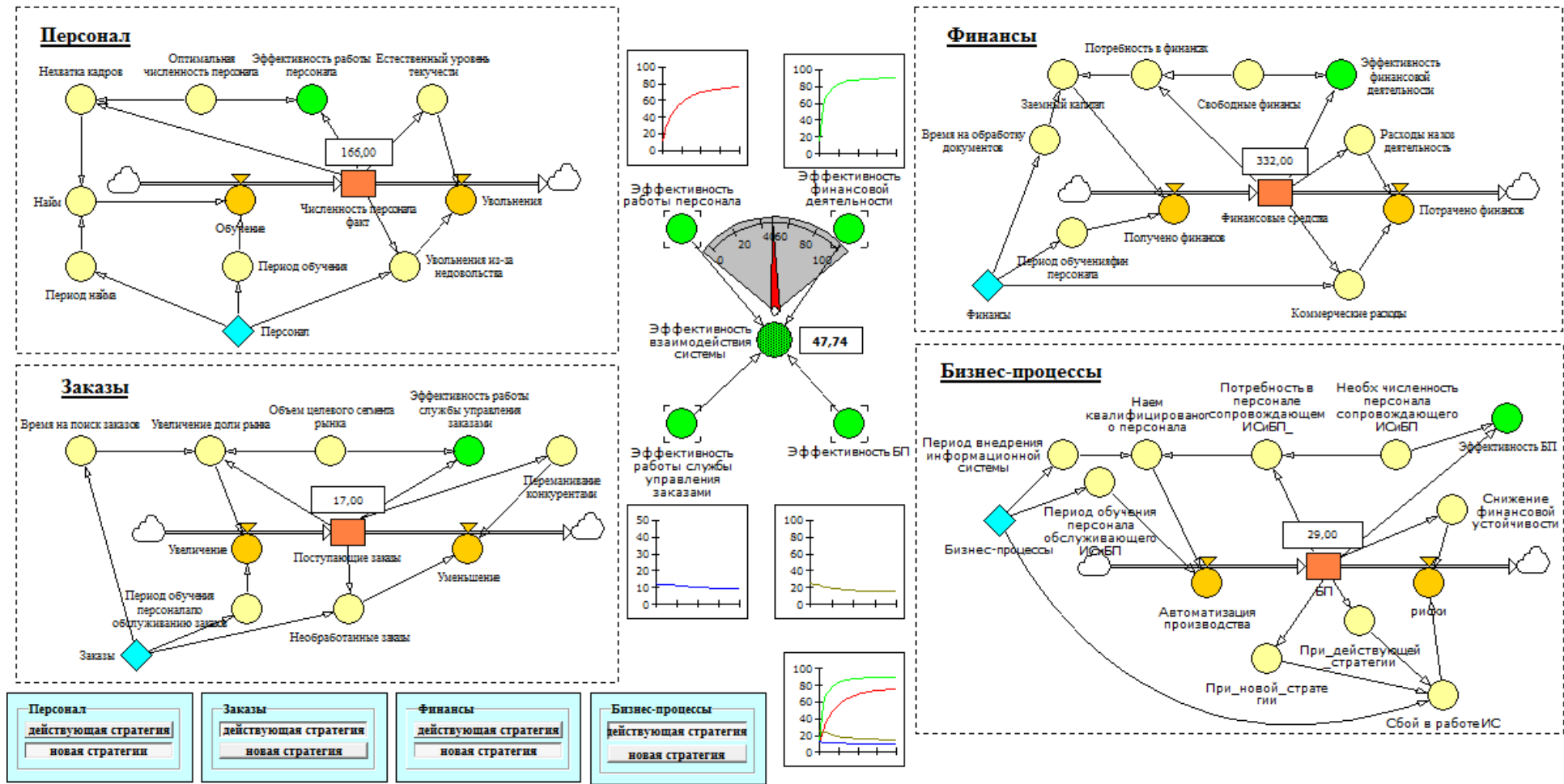


Рисунок Ж.6 – Системно-динамическая модель управления данными в СИП бизнес-процессов предприятия - смешанная стратегия С8

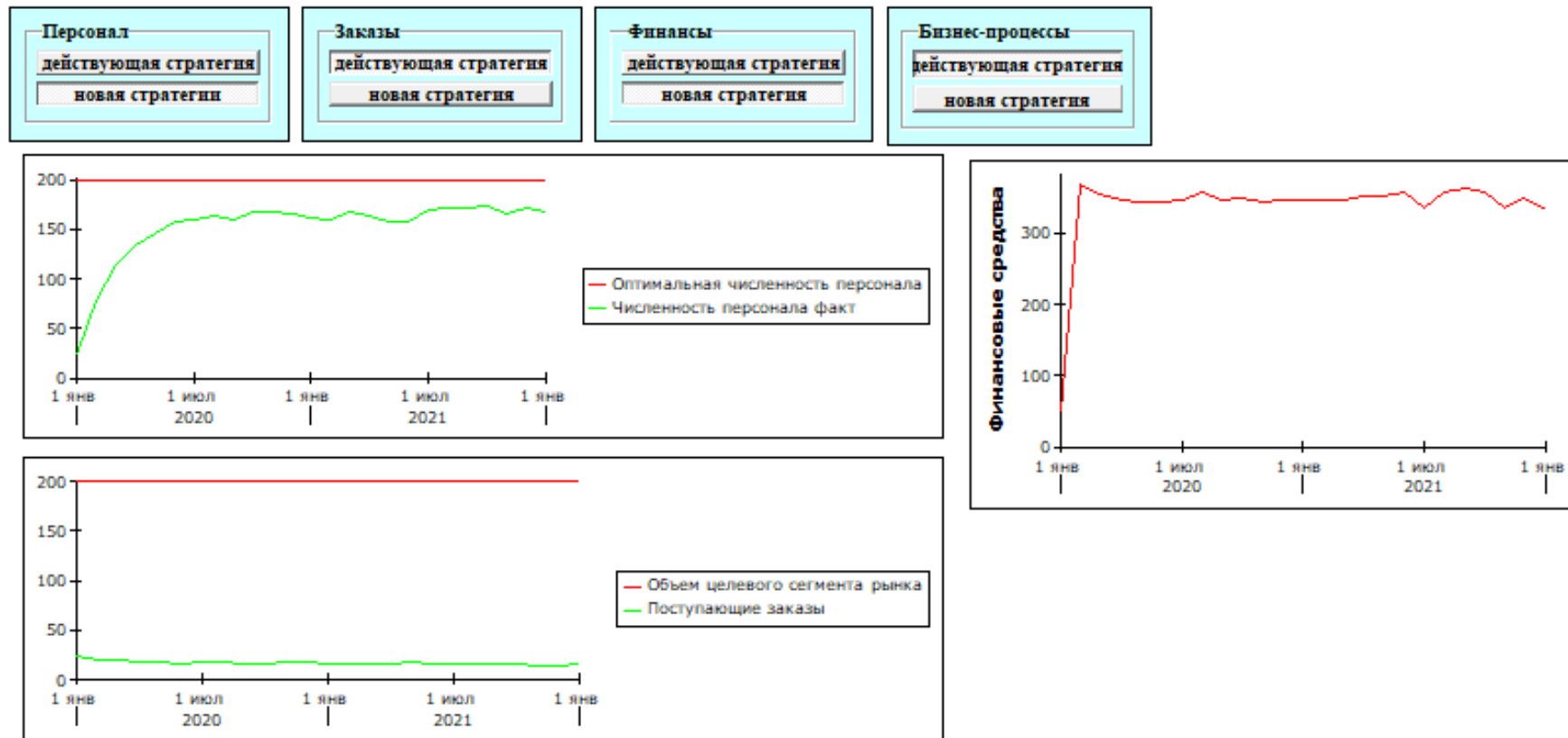


Рисунок Ж.7 – Системно-динамическая модель управления данными в СИП бизнес-процессов предприятия - смешанная стратегия С8<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Смешанная стратегия С8: «Финансы» и «Персонал» –новая, «Заказы» и «БП» – действующая